

REPUBLIK INDONESIA

Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

**Project for Coastal Disaster Risk
Reduction Plan Study on the North
Coast of Java Island
in the Republic of Indonesia**

Laporan Akhir

Juli 2024

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

**NIPPON KOEI CO., LTD.
YACHIYO ENGINEERING CO., LTD.
FUTABA CO., LTD.
MITSUI CONSULTANTS CO., LTD.**

GE
JR
24-064

Daftar Isi

BAB 1	PENDAHULUAN.....	1-1
1.1	Latar Belakang.....	1-1
1.2	Tujuan.....	1-1
1.3	Tujuan dan Capaian Proyek.....	1-2
1.4	Komponen Survei (Utama).....	1-2
1.5	Instansi Terkait.....	1-2
1.5.1	Counterpart (C/P).....	1-2
1.5.2	Instansi Terkait Lainnya.....	1-2
1.6	Komposisi Tim Kajian JICA dan Penugasan.....	1-3
1.7	Jadwal dan Kemajuan.....	1-5
BAB 2	SURVEI DASAR.....	2-1
2.1	Karakteristik Alami dari Pesisir Pantai Utara Pulau Jawa.....	2-1
2.1.1	Topografi.....	2-1
2.1.2	Pasang Surut.....	2-2
2.1.3	Gelombang.....	2-3
2.1.4	Arus Laut.....	2-6
2.1.5	Geologi dan Sedimen.....	2-7
2.2	Karakteristik dari Pemanfaatan Kawasan Pesisir.....	2-10
2.2.1	Administratif dan Populasi.....	2-10
2.2.2	Ekonomi.....	2-10
2.2.3	Etnis dan Agama.....	2-11
2.2.4	Warisan Budaya.....	2-12
2.2.5	Sumber Daya Pariwisata.....	2-12
2.3	Ulasan mengenai Hukum, Peraturan, Lembaga, dan Tanggung Jawab Lembaga Terkait.....	2-12
2.3.1	Lembaga Tingkat Nasional dan Pemerintah Pusat.....	2-12
2.3.2	Lembaga Tingkat Pemerintah Daerah.....	2-17
2.3.3	Sistem Implementasi.....	2-18
2.4	Pengelolaan Pesisir dan Peraturan Perundang-undangan Terkait.....	2-19
2.4.1	Peraturan Perundang-undangan Mengenai Konservasi Pesisir.....	2-19
2.4.2	Definisi Kawasan Pesisir.....	2-20
2.4.3	Pengelolaan Pesisir.....	2-21
2.4.4	Prosedur Penggunaan Ruang Pesisir.....	2-22
2.4.5	Undang-undang Mengenai Konservasi Pantai di Jepang dan Indonesia.....	2-22

2.5	Status Pengembangan dan Peningkatan Kondisi Pantai serta Rencana Mendatang.....	2-26
2.5.1	Rencana Pengembangan di Kawasan Pantai	2-26
2.5.2	Rencana-rencana yang Ada Terkait Pengelolaan Pesisir	2-28
2.5.3	Rencana Masa Depan di Kawasan Pesisir	2-31
2.5.4	Proyek dan Pengembangan di Wilayah Pesisir Berdasarkan Hasil Survei Lapangan	2-33
2.5.5	Rencana Utama Pembangunan Pantai di Indonesia	2-37
2.6	Permasalahan Pesisir dan Bencana Pesisir di Pantai Utara Pulau Jawa	2-39
2.6.1	Studi Terdahulu	2-39
2.6.2	Permasalahan dan Bencana di Wilayah Pesisir Berdasarkan Studi Terdahulu dan Survei Lokasi	2-43
2.7	Kondisi Terkini dari Infrastruktur, Fasilitas, dan Struktur Pantai	2-47
2.7.1	Gray Infrastructure	2-47
2.7.2	Green Infrastructure	2-52
2.8	Kondisi Terkini Pemantauan Fasilitas Pesisir	2-55
2.8.1	Sistem Pemeliharaan	2-55
2.8.2	Alokasi anggaran untuk pemeliharaan.....	2-57

BAB 3 SURVEI LAPANGAN..... 3-1

3.1	Survei dan Analisis Sedimen.....	3-1
3.1.1	Selayang Pandang	3-1
3.1.2	Hasil dan Diskusi.....	3-3
3.2	Pengamatan Gelombang.....	3-6
3.2.1	Selayang Pandang	3-6
3.2.2	Hasil.....	3-8

—————**DRAFT OF BASIC COASTAL MANAGEMENT PLAN(BAB 4 - BAB 10)**—————

BAB 4 URAIAN RANCANGAN RENCANA DASAR PENGELOLAAN PANTAI..... 4-1

4.1	Gambaran Umum	4-1
4.2	Tujuan yang diharapkan untuk pengelolaan pantai di Indonesia.....	4-1
4.3	Hubungan antara "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai", "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai", dan "Rencana Fasilitas Pantai"	4-2
4.4	Uraian tentang Prosedur Pengelolaan Pantai di Jepang (Sebagai Referensi).....	4-4
4.4.1	Gambaran Umum.....	4-4
4.4.2	Kebijakan Dasar Konservasi Pantai (Serupa dengan "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai" dalam proyek ini).....	4-6
4.4.3	Rencana Dasar Konservasi Pantai (Serupa dengan "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" dalam proyek ini)	4-6

4.5	Prosedur Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Pantai	4-8
4.6	Kajian Teknis Penyusunan Rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai sebagai Kondisi Awal	4-10
4.6.1	Perindungan.....	4-12
4.6.2	Lingkungan.....	4-12
4.6.3	Pemanfaatan	4-13

**BAB 5 PEMILIHAN LOKASI PRIORITAS UNTUK RENCANA DASAR
PENGELOLAAN PANTAI (BASIC COASTAL MANAGEMENT PLAN) 5-1**

5.1	Ringkasan Pemilihan	5-1
5.1.1	Latar Belakang	5-1
5.1.2	Kronologi Diskusi hingga November 2022	5-1
5.2	Metode dan Kriteria Seleksi	5-2
5.2.1	Metode Seleksi	5-2
5.2.2	Kriteria Seleksi	5-3
5.3	Kondisi Pantai Kandidat Lokasi Saat Ini	5-3
5.3.1	Pendahuluan	5-3
5.3.2	Kondisi Pantai Saat Ini di Tiap Kandidat Lokasi	5-5
5.4	Seleksi Tahap Pertama (Penyaringan Kandidat Lokasi)	5-10
5.4.1	Kriteria Seleksi pada Tahap Pertama	5-10
5.4.2	Hasil Evaluasi Tiap Kriteria	5-10
5.4.3	Evaluasi Komprehensif pada Tahap Pertama	5-12
5.5	Seleksi Tahap Kedua (Pemilihan Lokasi Prioritas)	5-15
5.6	Kesimpulan	5-19

BAB 6 KARAKTERISTIK TIGA LOKASI TERPILIH 6-1

6.1	Kondisi Pantai Saat Ini	6-1
6.1.1	Area-I: Indramayu	6-4
6.1.2	Area-II: Peralang-Pekalongan	6-16
6.1.3	Area-III: Rembang-Tuban	6-24
6.2	Kondisi Sosial, Lingkungan, Opini Penduduk, dan Lembaga	6-31
6.2.1	Indramayu	6-31
6.2.2	Peralang-Pekalongan	6-35
6.2.3	Rembang-Tuban	6-40

BAB 7 PENGATURAN PEMBAGIAN PANTAI (TAHAP-2 DAN TAHAP -3) 7-1

7.1	Rangkuman Pembagian Pantai	7-1
7.2	Pengaturan Zona (Tahap-2)	7-1
7.2.1	Kebijakan Klasifikasi Zona	7-1

7.2.2	Klasifikasi Zona	7-2
7.3	Klasifikasi Bagian (Sections) (Tahap-3)	7-4
7.3.1	Tujuan dan Kebijakan Klasifikasi Bagian	7-4
7.3.2	Metode Klasifikasi Bagian.....	7-5
7.3.3	Klasifikasi Bagian Tiap Lokasi	7-9
BAB 8	PEMBENTUKAN SITUASI PANTAI IDEAL	8-1
8.1	Ikhtisar	8-1
8.2	Penilaian Kondisi, Permasalahan dan Persoalan, serta “Situasi Pantai Ideal” di Tiap Bagian.....	8-1
8.2.1	Area-I: Indramayu.....	8-1
8.2.2	Area-II: Pemasang-Pekalongan.....	8-5
8.2.3	Area-III: Rembang-Tuban.....	8-8
BAB 9	PEMILIHAN TINDAKAN PENANGANAN PANTAI(TAHAP-5 – TAHAP -7)	9-1
9.1	Pendahuluan	9-1
9.2	Identifikasi Fungsi yang Diperlukan (Penentuan Kategori) (Tahap-5)	9-2
9.3	Penentuan Tingkat Target	9-4
9.4	Pemilihan Arah Rencana Aksi untuk Pengelolaan Pantai (Tahap-6).....	9-5
9.5	Pemilihan Tindakan Pantai (Tahap-7).....	9-6
9.5.1	Selection of Coastal Measures that Provide Required Coastal Functions.....	9-6
9.5.2	Tipe dan Karakteristik Tindakan Pantai Representatif	9-8
9.5.3	Perbandingan Kasar Tindakan Pantai Representatif.....	9-10
9.5.4	Pemilihan Tindakan Pantai untuk Lokasi Target Proyek.....	9-13
BAB 10	KONSEP RENCANA DASAR PENGELOLAAN PANTAI UNTUK TIGA LOKASI PRIORITAS(TAHAP-8)	10-1
10.1	Area-I: Indramayu	10-1
10.1.1	Area-I: Indramayu S-1	10-2
10.1.2	Area-I: Indramayu S-2 dan S-3.....	10-4
10.1.3	Area-I: Indramayu S-4	10-6
10.1.4	Area-I: Indramayu S-5	10-7
10.1.5	Area-I: Indramayu S-6	10-8
10.1.6	Area-I: Indramayu S-7	10-10
10.2	Area-II: Pemasang-Pekalongan	10-11
10.2.1	Area-II: Pemasang-Pekalongan S-1	10-12
10.2.2	Area-II: Pemasang-Pekalongan S-2	10-13
10.2.3	Area-II: Pemasang-Pekalongan S-3	10-14
10.2.4	Area-II: Pemasang-Pekalongan S-4	10-15

10.3	Area-III: Rembang-Tuban.....	10-17
10.3.1	Area-III: Rembang-Tuban S-1	10-18
10.3.2	Area-III: Rembang-Tuban S-2	10-19
10.3.3	Area-III: Rembang-Tuban S-3	10-20

————— **COASTAL FACILITY PLAN(BAB 11 - BAB 17)** —————

BAB 11	PROSES PEMILIHAN WILAYAH STUDI RENCANA FASILITAS PANTAI (COASTAL FACILITIES PLAN).....	11-1
11.1	Alur Prosedur Pemilihan	11-1
11.2	Alur Prosedur Pemilihan	11-1
11.3	Bagian-bagian (Sections) Terpilih.....	11-3
11.4	Bagian (section) Tambahan Tuban.....	11-4
BAB 12	KAJIAN AWAL RENCANA FASILITAS PANTAI DI PENAMBAHAN BAGIAN TUBAN	12-1
12.1	Gambaran Umum.....	12-1
12.2	Kondisi Alam.....	12-5
12.2.1	Gelombang dan Pasang Surut	12-5
12.2.2	Topografi	12-7
12.2.3	Perubahan Topografi	12-8
12.2.4	Sedimentasi	12-13
12.2.5	Karakteristik dari Pergeseran Sedimen	12-14
12.3	“Kondisi Pantai yang Ideal” dari Penilaian Kondisi Terkini, Permasalahan, dan Isu yang Ada.....	12-15
12.4	Identifikasi Fungsi Pantai yang Diperlukan.....	12-19
BAB 13	RENCANA FASILITAS PANTAI DI BAGIAN TERPILIH.....	13-1
13.1	Konsep Dasar dari Perencanaan Fungsional.....	13-1
13.2	Kondisi Design	13-5
13.2.1	Gelombang Rencana	13-5
13.2.2	Tingkat Pasang Rancang/Design Tide Level.....	13-6
13.2.3	Kondisi Topografis.....	13-6
13.3	Potongan Melintang Standar	13-8
13.3.1	Beach Nourishment.....	13-8
13.3.2	Groin dan Headland	13-10
13.3.3	Penanaman Bakau	13-13
13.3.4	Pemecah Gelombang untuk Perlindungan Bakau	13-14
13.3.5	Revetment untuk Aksi-4 (fasilitas pantai baru).....	13-16

13.3.6	Revetment untuk Aksi-3 (perbaikan fasilitas pantai eksisting).....	13-19
13.4	Spesifikasi Tata Letak dari Rencana Fasilitas Pantai	13-21
13.4.1	Konsep Dasar Tata Letak Fasilitas	13-21
13.4.2	Spesifikasi Tata Letak dengan Simulasi Numerik	13-25
13.4.3	Jumlah pengisian pantai	13-28
13.5	Hasil dari Rencana Fasilitas Pantai	13-29
13.5.1	Indramayu.....	13-29
13.5.2	Pekalongan	13-35
13.5.3	Tuban	13-36
13.6	Studi Tindakan Non-Struktural	13-39
13.7	Rencana Pemeliharaan dan Pengelolaan.....	13-42
13.7.1	Beach Nourishment.....	13-42
13.7.2	Headland/ Groin	13-43
13.7.3	Pemecah Gelombang untuk Perlindungan Bakau	13-44
13.7.4	Penanaman Bakau	13-44
BAB 14	PEKERJAAN KONSTRUKSI DAN PERKIRAAN BIAYA.....	14-1
14.1	Pengadaan Material	14-1
14.1.1	Material Batuan	14-1
14.1.2	Pasir untuk Pengisian Pantai	14-3
14.2	Pengadaan Peralatan.....	14-7
14.3	Analisis Harga Satuan Awal	14-7
14.4	Biaya Konstruksi	14-10
14.5	Biaya Pemeliharaan.....	14-15
14.6	Perkiraan Biaya Kasar	14-16
14.7	(Referensi) Perkiraan Kasar Biaya Proyek untuk Kasus Tambahan	14-17
BAB 15	SKENARIO PEMBENTUKAN PROYEK MENDATANG (TERKAIT LOAN PROJECT).....	15-1
15.1	Garis Besar	15-1
15.2	Target Proyek.....	15-1
15.3	Permasalahan Tersisa dan Tindakan yang Diperlukan.....	15-2
15.4	Kajian Lanjutan yang Diperlukan untuk Realisasi Pembentukan Proyek.....	15-3
15.5	Gambaran Implementasi Proyek.....	15-4
15.5.1	Pekerjaan Perencanaan dan Desain (sebagai Jasa Konsultasi).....	15-5
15.5.2	Implementasi Tindakan Perlindungan Pantai (sebagai Jasa Konstruksi)	15-5
15.5.3	Gambaran Proyek dan Penjadwalan (Konsep).....	15-5

BAB 16	ANALISIS EKONOMI.....	16-1
16.1	Perkiraan Dasar untuk Analisis Ekonomi	16-1
16.2	Biaya Ekonomi.....	16-5
16.2.1	Biaya Proyek	16-5
16.2.2	Biaya O&M.....	16-5
16.2.3	Nilai Sisa	16-5
16.3	Manfaat Ekonomi.....	16-6
16.3.1	Manfaat Ekonomi dari Pengurangan Kerusakan Akibat Erosi.....	16-6
16.3.2	Manfaat Ekonomi dari Pengurangan Kerusakan Akibat Genangan Air.....	16-8
16.3.3	Manfaat Ekonomi dari Peningkatan Wisatawan oleh Pantai yang Diciptakan.....	16-13
16.3.4	Manfaat Ekonomi dari Peningkatan Lahan oleh Hutan Bakau	16-17
16.3.5	Estimasi Jumlah Manfaat Ekonomi	16-18
16.4	Hasil Analisis Ekonomi.....	16-19
16.4.1	Hasil Analisis Ekonomi.....	16-19
16.4.2	Analisis Sensitivitas.....	16-20
BAB 17	PERTIMBANGAN ASPEK LINGKUNGAN DAN SOSIAL.....	17-1
17.1	Tujuan.....	17-1
17.2	Kondisi Lingkungan Alam dan Sosial Saat Ini	17-1
17.2.1	Lingkungan Alam.....	17-1
17.2.2	Lingkungan Sosial.....	17-4
17.3	Penyaringan dan Penentuan Ruang Lingkup.....	17-5
17.3.1	Penyaringan.....	17-5
17.3.2	Penentuan Ruang Lingkup.....	17-5
17.4	Perbandingan dengan Alternatif.....	17-10
17.5	Evaluasi Dampak.....	17-11
17.6	Tindakan Mitigasi.....	17-15
17.7	Rencana Pemantauan Lingkungan.....	17-18
17.8	Rapat Pemangku Kepentingan (Stakeholder Meeting/SHM) dan Focus Group Discussion.....	17-19
17.8.1	Stakeholder Meeting Pertama dan Focus Group Discussion	17-19
17.8.2	Rapat Pemangku Kepentingan (Stakeholder Meeting/SHM)	17-22
<hr/> <p style="text-align: center;">———— DRAFT OF BASIC POLICY OF COASTAL MANAGEMENT(BAB 18 - BAB 19) ————</p> <hr/>		
BAB 18	RANCANGAN KEBIJAKAN DASAR PENGELOLAAN PANTAI	18-1
18.1	Gambaran Umum.....	18-1
18.2	Uraian Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai	18-1
18.3	Konten Diskusi Melalui WG.....	18-2

18.4	Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai Indonesia.....	18-4
18.4.1	Intisari dari rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia	18-4
18.4.2	Tinjauan atas Pembahasan Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia.....	18-7
18.4.3	Konten dari Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia	18-17
18.4.4	Rincian Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai Indonesia.....	18-18
18.4.5	Definisi Istilah	18-26

BAB 19 PERMASALAHAN DAN USULAN SISTEM HUKUM, LEMBAGA, DAN OPERASIONAL UNTUK REALISASI 19-1

19.1	Upaya untuk Finalisasi Usulan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai (Basic Policy).....	19-1
19.2	Sistem Hukum	19-1
19.2.1	Yurisdiksi Proyek Pengelolaan Pantai.....	19-1
19.2.2	Kedudukan Hukum Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai dan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai	19-3
19.2.3	Usulan Pengesahan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai.....	19-4
19.2.4	Perizinan Operasi Penambangan Pasir.....	19-6
19.3	Aspek Kelembagaan dan Operasional (Khususnya Sistem Pengelolaan Pantai, Kerjasama dengan Lembaga Terkait lainnya, dsb.)	19-6
19.3.1	Sistem Pengelolaan untuk Pemanfaatan Pantai	19-6
19.3.2	Sistem Implementasi Pembangunan Fasilitas Pantai.....	19-6
19.4	Roadmap untuk Realisasi	19-8

BAB 20 TRANSFER TEKNIS DAN PENGEMBANGAN KAPASITAS..... 20-1

20.1	Pelaksanaan WG dan CGD	20-1
20.1.1	Tujuan pelaksanaan WG dan CGD.....	20-1
20.1.2	Hasil WG dan CGD	20-3
20.2	Pelatihan Pertama di Jepang.....	20-4
20.3	Pelatihan Kedua di Jepang	20-8
20.4	Pelatihan di Pulau Bali	20-12
20.4.1	Gambar Umum Program Pelatihan di Pulau Bali.....	20-12
20.4.2	Hasil Pelatihan di Bali.....	20-12
20.5	Kegiatan Hubungan Masyarakat.....	20-17

BAB 21 TINJAUAN KAWASAN SAYUNG, DEMAK..... 21-1

21.1	Latar Belakang Kajian.....	21-1
21.2	Kondisi Saat Ini	21-1

21.2.1	Selayang Pandang	21-1
21.2.2	Bentang Alam.....	21-1
21.2.3	Karakteristik Sosial Lingkungan.....	21-3
21.2.4	Tindakan Eksisting dan Rencana Terkait.....	21-4
21.2.5	Hasil Kunjungan Lapangan.....	21-8
21.3	Tinjauan Kajian dan Laporan Eksisting	21-8
21.3.1	Hasil dan Permasalahan	21-8
21.4	Komponen Kajian Mendatang	21-9
21.5	Pertimbangan Arah Tindakan Penanganan	21-10
BAB 22	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI	22-1

【APENDIKS】

- 1 Revisi Catatan Diskusi
- 2 Risalah Rapat *Joint Coordination Committee*

【LAMPIRAN】

1. Peraturan Terkait Tata Ruang (Lampiran 6-1)
2. Karakteristik Pantai Lokasi Terpilih (Lampiran 6-2)
3. Penilaian Kondisi Pantai Saat Ini (Lampiran 8)
4. Kajian Numerik Rencana Fasilitas Pantai (Lampiran 13)
5. Tabel Perhitungan Analisis Ekonomi (Lampiran 16)
6. Kajian Sosial dan Lingkungan (Lampiran 17)
7. Konsep Rencana Kebijakan Pengelolaan Pantai (*Basic Policy of Coastal Management*) (Lampiran 18)
8. Ulasan Terhadap Kajian Kecamatan Sayung Eksisting (Lampiran 21)

Edisi cetak laporan ini tidak termasuk lampiran.

Daftar Gambar

Gambar 2.1.1	Batimetri di Pulau Jawa	2-1
Gambar 2.1.2	Tipe Pasang Surut dan Distribusi Kisaran Pasang Maksimum	2-2
Gambar 2.1.3	Rangkaian Waktu Tingkat Pasang Surut selama 15 Hari	2-3
Gambar 2.1.4	Tinggi Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulanan	2-4
Gambar 2.1.5	Arah Angin dan Suhu Permukaan Laut di Laut Jawa	2-5
Gambar 2.1.6	Distribusi Ketinggian Gelombang Signifikan Rata-Rata di Sekitar Pulau Jawa	2-5
Gambar 2.1.7	Hasil Estimasi Gelombang Menggunakan Metode SMB	2-6
Gambar 2.1.8	Arus Laut di Laut Jawa	2-7
Gambar 2.1.9	Peta Geologis	2-8
Gambar 2.1.10	Kondisi Sedimen di Pantai pada Saat Survei Lokasi	2-9
Gambar 2.2.1	Rasio Sektor terhadap Tingkat Pertumbuhan PDB	2-11
Gambar 2.3.1	Bagan Lembaga PUPR	2-14
Gambar 2.3.2	Bagan Lembaga KKP	2-15
Gambar 2.3.3	Bagan Organisasi KLHK	2-16
Gambar 2.4.1	Penentuan Batas Wilayah Pesisir Berdasarkan Perpres No.51 Tahun 2016	2-20
Gambar 2.4.2	Prosedur untuk Memperoleh Izin Usaha di Wilayah Pesisir	2-22
Gambar 2.4.3	Kerangka Hukum untuk Konservasi Pantai di Jepang	2-23
Gambar 2.4.4	Hukum Konservasi Pesisir di Indonesia	2-24
Gambar 2.5.1	Uraian Proyek Pengelolaan Banjir/Rob di Pekalongan	2-30
Gambar 2.5.2	Uraian Proyek Pengelolaan Banjir/Rob di Semarang	2-31
Gambar 2.5.3	Rencana Tanggul Laut, Jalan Tol, dan Waduk di Semarang – Demak	2-32
Gambar 2.6.1	Tujuh Kawasan di Pantai Utara Pulau Jawa	2-39
Gambar 2.6.2	Perubahan Jumlah Orang yang Terkena Dampak Banjir Rob di Pantai Utara Pulau Jawa dan Situasi Kerusakan	2-42
Gambar 2.6.3	Kondisi Penurunan Muka Tanah di Pesisir Utara Pulau Jawa (cm/tahun)	2-42
Gambar 2.6.4	Perkiraan penyelesaian kumulatif di lokasi rumah pompa Semarang	2-45
Gambar 2.7.1	Perlindungan Pantai di Indramayu Barat (Oktober 2022)	2-47
Gambar 2.7.2	Perlindungan Pantai di Indramayu Timur (Juni 2022)	2-48
Gambar 2.7.3	Perlindungan Pantai di Pemalang Barat (June 2022)	2-49
Gambar 2.7.4	Perlindungan Pantai di Pekalongan (Oktober 2022)	2-50
Gambar 2.7.5	Perlindungan Pantai di Rembang Barat (Oktober 2022)	2-51
Gambar 2.7.6	Perlindungan Pesisir di Tuban (Oktober 2022)	2-52
Gambar 2.7.7	Contoh Kasus-1: Bendungan Permeabel dipasang sebagai Hybrid Engineering (HE)	2-53
Gambar 2.7.8	Contoh Kasus-2: Bendungan Permeabel dipasang sebagai Hybrid Engineering (HE)	2-53
Gambar 2.7.9	Fasilitas Pesisir yang Menggabungkan Breakwater Lepas Pantai dan Bakau di Indramayu	2-54

Gambar 3.1.1	Lokasi Survei	3-1
Gambar 3.1.2	Garis survei tiga lokasi tinjauan.....	3-2
Gambar 3.1.3	Dokumentasi pekerjaan survei.....	3-3
Gambar 3.1.4	Profil pantai representatif alami di tiga lokasi	3-4
Gambar 3.1.5	Contoh hasil survei batimetri (garis 3 di Indramayu).....	3-6
Gambar 3.1.6	Contoh hasil survei batimetri (garis 2 di Pemalang-Pekalongan)	3-6
Gambar 3.2.1	Lokasi pengamatan gelombang di Rembang-Tuban.....	3-7
Gambar 3.2.2	Foto peralatan pengamatan gelombang setelah diambil pada Februari 2022 dan pekerjaan lapangan oleh SCUBA Divers.....	3-8
Gambar 3.2.3	Seri waktu pengamatan gelombang Rembang-Tuban	3-9
Gambar 3.2.4	Perbandingan seri waktu data pengamatan dan ERA5, Rembang-Tuban	3-10
Gambar 3.2.5	Perbandingan data pengamatan dan ERA5, Rembang-Tuban.....	3-11
Gambar 4.2.1	Gambar dari Tujuan yang Diharapkan untuk Pengelolaan Pantai di Indonesia.....	4-2
Gambar 4.3.1	Gambar dari Hubungan antara “Kebijakan dasar Pengelolaan Pantai”, “Rencana Dasar Pengelolaan Pantai”, dan “Rencana Fasilitas Pantai”	4-3
Gambar 4.4.1	Alur Pembentukan Rencana Dasar Konservasi Pantai di Jepang	4-5
Gambar 4.4.2	Sejarah Perubahan Hukum Pantai	4-5
Gambar 4.4.3	Proses Persiapan Rencana Konservasi (Pengelolaan) Pantai di Jepang.....	4-7
Gambar 4.5.1	Alur Prosedur Penyusunan Rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai	4-9
Gambar 4.5.2	Hubungan antara “Area”, “Zone/Zona” dan “Section/Bagian”	4-9
Gambar 4.6.1	Daftar Kajian Teknis yang Diperlukan untuk Menyusun Rencana Dasar Pengelolaan Pantai	4-11
Gambar 5.1.1	Empat lokasi kandidat Rencana Dasar Pengelolaan Pantai yang dipresentasikan pada Kickoff Meeting di lokasi survei pertama.....	5-2
Gambar 5.3.1	Indramayu Timur (Area-1)	5-5
Gambar 5.3.2	Indramayu Barat (Area-1’)	5-6
Gambar 5.3.3	Pekalongan (Area-2).....	5-7
Gambar 5.3.4	Demak (Area-3)	5-8
Gambar 5.3.5	Rembang(Area-4)	5-9
Gambar 5.4.1	Lima kandidat lokasi terpilih dari seleksi tahap 1	5-14
Gambar 5.3.5	Citra satelit lima kandidat lokasi terpilih	5-14
Gambar 5.5.1	Contoh evaluasi dampak erosi pantai pada kriteria evaluasi C-1: tingkat representasi	5-15
Gambar 5.5.2	Penilaian tingkat keparahan banjir pada kriteria evaluasi C-1: tingkat representasi.....	5-16
Gambar 5.5.3	Contoh kriteria C-4: dampak ekonomi	5-16
Gambar 5.6.1	Tiga lokasi prioritas terpilih	5-20
Gambar 6.1.1	Ringkasan karakteristik pantai tiga lokasi	6-1
Gambar 6.1.2	Kerentanan banjir pantai	6-2
Gambar 6.1.3	Mekanisme pergerakan sedimen pesisir Indramayu	6-4
Gambar 6.1.4	Karakteristik gelombang di Indramayu (ERA5 1981-2021).....	6-5
Gambar 6.1.5	Sebaran tinggi dan arah gelombang di Indramayu dari model numerik.....	6-6

Gambar 6.1.6	Arah dominan littoral drift Indramayu, diperkirakan dari analisis gelombang.....	6-6
Gambar 6.1.7	Perubahan garis pantai jangka panjang Indramayu.....	6-8
Gambar 6.1.8	Perubahan garis pantai di sisi barat Indramayu barat antara 2011-2020.....	6-9
Gambar 6.1.9	Perubahan garis pantai di sisi timur Indramayu barat antara 2011-2020.....	6-9
Gambar 6.1.10	Perubahan garis pantai di sisi barat Indramayu timur antara 2011-2020.....	6-10
Gambar 6.1.11	Perubahan garis pantai di sisi tengah Indramayu timur antara 2011-2020.....	6-10
Gambar 6.1.12	Perubahan garis pantai di sisi timur Indramayu timur antara 2011-2020.....	6-11
Gambar 6.1.13	Denah lokasi cekungan pantai di Indramayu barat.....	6-11
Gambar 6.1.14	Cekungan pantai A di Indramayu barat.....	6-12
Gambar 6.1.15	Hasil survei cekungan pantai A (Juni 2022).....	6-12
Gambar 6.1.16	Denah Cekungan pantai B di Indramayu barat.....	6-13
Gambar 6.1.17	Cekungan pantai D di Indramayu barat.....	6-13
Gambar 6.1.18	Cekungan pantai C di Indramayu barat.....	6-13
Gambar 6.1.19	Hasil survei di cekungan pantai C (Juni 2022).....	6-14
Gambar 6.1.20	Arah dominan littoral drift di Indramayu.....	6-14
Gambar 6.1.21	Evaluasi kerentanan banjir laut di Indramayu.....	6-15
Gambar 6.1.22	Mekanisme pergerakan sedimen di pesisir Pemalang-Pekalongan.....	6-16
Gambar 6.1.23	Karakteristik gelombang di Pemalang-Pekalongan (ERA5 1981-2021).....	6-17
Gambar 6.1.24	Distribusi tinggi dan arah gelombang di Pemalang-Pekalongan dari model numerik.....	6-18
Gambar 6.1.25	Arah dominan littoral drift Pemalang-Pekalongan, diperkirakan dari analisis gelombang.....	6-18
Gambar 6.1.26	Perubahan garis pantai jangka panjang di Pemalang-Pekalongan.....	6-19
Gambar 6.1.27	Perubahan garis pantai di sisi barat Pemalang barat antara 2002-2022.....	6-20
Gambar 6.1.28	Perubahan garis pantai di sisi barat Pemalang timur antara 2002-2022.....	6-20
Gambar 6.1.29	Perubahan garis pantai di sisi barat Pekalongan antara 2002-2022.....	6-21
Gambar 6.1.30	Arah dominan littoral drift di Pemalang-Pekalongan.....	6-22
Gambar 6.1.31	Evaluasi kerentanan banjir laut di Pemalang-Pekalongan.....	6-23
Gambar 6.1.32	Mekanisme pergerakan sedimen di pesisir Rembang-Tuban.....	6-24
Gambar 6.1.33	Karakteristik gelombang di Rembang-Tuban (ERA5 1981-2021).....	6-25
Gambar 6.1.34	Distribusi tinggi dan arah gelombang di Rembang-Tuban dari model numerik.....	6-26
Gambar 6.1.35	Arah dominan littoral drift di Rembang-Tuban, diperkirakan dari analisis gelombang.....	6-26
Gambar 6.1.36	Perubahan garis pantai jangka panjang di Rembang-Tuban.....	6-27
Gambar 6.1.37	Perubahan garis pantai di sisi barat Rembang antara 2008-2022.....	6-28
Gambar 6.1.38	Perubahan garis pantai di sisi barat Tuban antara 2008-2022.....	6-28
Gambar 6.1.39	Arah dominan littoral drift di Rembang-Tuban.....	6-29
Gambar 6.1.40	Evaluasi kerentanan banjir laut di Rembang-Tuban.....	6-30
Gambar 6.2.1	Lokasi situs budaya di Indramayu.....	6-31
Gambar 6.2.2	Lokasi wisata sepanjang pesisir Indramayu.....	6-32
Gambar 6.2.3	Peta administratif Indramayu.....	6-33
Gambar 6.2.4	Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Indramayu.....	6-35

Gambar 6.2.5	Peta Lokasi Wisata Sepanjang Pesisir Pemalang-Pekalongan	6-36
Gambar 6.2.6	Peta administratif Pemalang-Pekalongan	6-37
Gambar 6.2.7	Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Pemalang-Pekalongan	6-39
Gambar 6.2.8	Lokasi situs budaya Rembang-Tuban	6-40
Gambar 6.2.9	Lokasi wisata sepanjang pesisir Rembang-Tuban.....	6-41
Gambar 6.2.10	Peta administratif Rembang-Tuban	6-42
Gambar 6.2.11	Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Rembang-Tuban	6-44
Gambar 7.2.1	Zonasi pantai Indramayu	7-2
Gambar 7.2.2	Zonasi pantai Pemalang-Pekalongan.....	7-3
Gambar 7.2.3	Zonasi pantai Rembang-Tuban.....	7-4
Gambar 7.3.1	Contoh kondisi pemanfaatan lahan.....	7-5
Gambar 7.3.2	Contoh pemanfaatan pantai	7-6
Gambar 7.3.3	Contoh fasilitas buatan sebagai batasan bagian (section).....	7-7
Gambar 7.2.1	Contoh batasan alami untuk bagian (section).....	7-8
Gambar 7.3.5	Klasifikasi bagian di Area-I	7-9
Gambar 7.3.6	Klasifikasi bagian di Area-II.....	7-10
Gambar 7.3.7	Klasifikasi bagian di Area-III.....	7-10
Gambar 8.2.1	Kondisi pantai saat ini Section-1 Area-I.....	8-1
Gambar 8.2.2	“Situasi Pantai Ideal” untuk tiap bagian di Area-I.....	8-5
Gambar 8.2.3	Kondisi pantai saat ini di Section-1 Area-II.....	8-5
Gambar 8.2.4	“Situasi Pantai Ideal” untuk tiap bagian di Area-II.....	8-8
Gambar 8.2.5	Kondisi pantai saat ini di Section-1 Area-III	8-8
Gambar 8.2.6	“Situasi Pantai Ideal” untuk tiap bagian di Area-III	8-10
Gambar 9.1.1	Alur pemilihan tindakan penanganan.....	9-1
Gambar 9.2.1	Contoh pengelompokan fungsi pantai (kategori-1 dan kategori-3)	9-3
Gambar 9.2.2	Contoh pengelompokan fungsi pantai (kategori-2).....	9-3
Gambar 9.4.1	Pemilihan arah tindakan pengelolaan pantai yang diperlukan	9-6
Gambar 9.5.1	Contoh tindakan pantai	9-8
Gambar 9.5.2	Perbandingan biaya konstruksi per meter.....	9-14
Gambar 10.1.1	Pembagian section Area-I (Indramayu).....	10-1
Gambar 10.1.2	Indramayu Section-1 (barat), konsep Basic Coastal Management Plan	10-3
Gambar 10.1.3	Indramayu Section-1 (timur), konsep Basic Coastal Management Plan	10-3
Gambar 10.1.4	Indramayu Section-2 dan Section-3, konsep Basic Coastal Management Plan	10-5
Gambar 10.1.5	Indramayu Section-4, konsep Basic Coastal Management Plan.....	10-6
Gambar 10.1.6	Indramayu Section-5, konsep Basic Coastal Management Plan.....	10-7
Gambar 10.1.7	Indramayu Section-6 (barat), konsep Basic Coastal Management Plan	10-9
Gambar 10.1.8	Indramayu Section-6 (timur), konsep Basic Coastal Management Plan	10-9
Gambar 10.1.9	Indramayu Section-7, konsep Basic Coastal Management Plan.....	10-10
Gambar 10.2.1	Pembagian Section Area-II (Pemalang-Pekalongan).....	10-11

Gambar 10.2.2	Pemalang-Pekalongan Section-1, konsep Basic Coastal Management Plan	10-12
Gambar 10.2.3	Pemalang-Pekalongan Section-2, konsep Basic Coastal Management Plan	10-13
Gambar 10.2.4	Pembagian Pemalang-Pekalongan Section-3, konsep Basic Coastal Management Plan	10-14
Gambar 10.2.5	Pemalang-Pekalongan Section-4, konsep Basic Coastal Management Plan	10-16
Gambar 10.3.1	Pembagian section Area-III (Rembang-Tuban)	10-17
Gambar 10.3.2	Rembang-Tuban Section-1, konsep Basic Coastal Management Plan	10-18
Gambar 10.3.3	Rembang-Tuban Section-2, konsep Basic Coastal Management Plan	10-19
Gambar 10.3.4	Rembang-Tuban Section-3, konsep Basic Coastal Management Plan	10-20
Gambar 11.1.1	Alur yang menunjukkan prosedur pemilihan Bagian-bagian (sections).....	11-1
Gambar 11.2.1	Bagian-bagian (Sections) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan)	11-2
Gambar 11.3.1	Tiga bagian (sections) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan)	11-3
Gambar 11.4.1	Bagian (section) Tambahan Tuban	11-4
Gambar 12.1.1	Titik Awal dan Kondisi Sekitar di Penambahan Bagian Tuban	12-1
Gambar 12.1.2	Kondisi Sekitar Titik Akhir di Penambahan Bagian Tuban	12-2
Gambar 12.1.3	Perubahan Garis Pantai dan Risiko Genangan Air.....	12-3
Gambar 12.1.4	Rencana Fasilitas Pantai (Rencana Revetment)	12-4
Gambar 12.1.5	Rencana Fasilitas Pantai (Rencana Breakwater Lepas Pantai)	12-4
Gambar 12.2.1	Distribusi Tinggi Gelombang dengan Periode 6 detik dan Tinggi Gelombang Datang 1 m.....	12-5
Gambar 12.2.2	Arah Gelombang yang Terbaca dari Gambar Satelit.....	12-6
Gambar 12.2.3	Kondisi pada saat pasang surut dan pasang (kiri atas: pasang, lainnya: pasang surut).....	12-6
Gambar 12.2.4	Batimetri.....	12-7
Gambar 12.2.5	Topografi Pantai (Jan. 2024).....	12-7
Gambar 12.2.6	Perubahan yang terbaca dari gambar satelit (2000-2022)	12-8
Gambar 12.2.7	Perubahan garis pantai di sekitar breakwater dari pelabuhan (No.1).....	12-9
Gambar 12.2.8	Perubahan garis pantai di sekitar breakwater dari groin (No.2).....	12-9
Gambar 12.2.9	Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi (No.3)	12-10
Gambar 12.2.10	Topografi di sekitar lahan reklamasi saat pasang surut (No.3).....	12-10
Gambar 12.2.11	Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi dan groin (No.4-a).....	12-11
Gambar 12.2.12	Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi dan groin (No.4-b).....	12-11
Gambar 12.2.13	Perubahan garis pantai di sekitar jetty (No.5).....	12-12
Gambar 12.2.14	Perubahan garis pantai di sekitar breakwater lepas pantai dan jetty (No.6).....	12-12
Gambar 12.2.15	Sedimentasi di Pantai	12-13
Gambar 12.2.16	Sedimentasi di Permukaan Laut (Dibuat oleh Peta Laut)	12-13
Gambar 12.2.17	Estimasi Pergeseran Sedimen dengan Analisis Gelombang	12-14
Gambar 12.2.18	Estimasi Pergeseran Sedimen yang Dominan.....	12-14
Gambar 12.3.1	Kondisi Terkini dari Pantai di Bagian Tuban (Bagian Timur)	12-15
Gambar 12.3.2	Kondisi Gelombang dan Pergeseran Sedimen di Tuban (Bagian Timur).....	12-16
Gambar 12.3.3	"Kondisi Pantai yang Ideal" di Kawasan-III-Kawasan Tambahan-Tuban Timur.....	12-18
Gambar 12.4.1	Pedoman Rencana Fasilitas Pantai di Bagian Tuban (Bagian Barat).....	12-20

Gambar 12.4.2	Pedoman Rencana Fasilitas Pantai di Bagian Tuban (Bagian Barat).....	12-20
Gambar 13.1.1	Alur Kajian Potongan Melintang dan Tata Letak.....	13-1
Gambar 13.2.1	Potongan Melintang Standar Indramayu Barat	13-7
Gambar 13.2.2	Potongan Melintang Standar Indramayu Timur	13-7
Gambar 13.2.3	Potongan Melintang Standar Pekalongan.....	13-7
Gambar 13.2.4	Potongan Melintang Standar Tuban	13-7
Gambar 13.3.1	Potongan Melintang Standar Beach Nourishment di Indramayu Barat.....	13-9
Gambar 13.3.2	Potongan Melintang Standar Beach Nourishment di Indramayu Timur.....	13-9
Gambar 13.3.3	Potongan Melintang Standar Beach Nourishment di Pekalongan	13-9
Gambar 13.3.4	Potongan Melintang Standar Beach Nourishment di Tuban.....	13-9
Gambar 13.3.5	Ilustrasi Implementasi Beach Nourishment dengan Headland (Area-I, S-1a).....	13-12
Gambar 13.3.6	Potongan melintang standar headland Indramayu Barat.....	13-12
Gambar 13.3.7	Potongan melintang standar headland Indramayu Timur.....	13-12
Gambar 13.3.8	Potongan melintang standar headland Pekalongan	13-13
Gambar 13.3.9	Potongan melintang standar groin Tuban	13-13
Gambar 13.3.10	Ilustrasi Implementasi Penanaman Bakau dan Pemecah Gelombang untuk Perlindungan Bakau.....	13-15
Gambar 13.3.11	Potongan Melintang Standar Penanaman Bakau dan Pemecah Gelombang untuk Perlindungan Bakau di Indramayu Barat.....	13-15
Gambar 13.3.12	Potongan Melintang Standar Penanaman Bakau dan Pemecah Gelombang untuk Perlindungan Bakau di Pekalongan	13-16
Gambar 13.3.13	Diagram Perhitungan Overtopping Gelombang yang Digunakan untuk Menilai Tinggi Puncak Revetment yang Diperlukan	13-17
Gambar 13.3.14	Ilustrasi Sebelum dan Sesudah Implementasi Type-1 Revetment di Tuban (T-b).....	13-18
Gambar 13.3.15	Ilustrasi Sebelum dan Sesudah Implementasi Type-2 Revetment di Tuban (T-c)	13-18
Gambar 13.3.16	Standar Potongan Melintang Type-1 Revetment di Tuban	13-19
Gambar 13.3.17	Standar Potongan Melintang Type-2 Revetment di Tuban	13-19
Gambar 13.3.18	Contoh Pantai dengan Aksi-3 (Indramayu Barat)	13-20
Gambar 13.3.19	Garis Pantai yang Mengalami Kemunduran dan Gambaran Tindakan Penanggulangan (Indramayu Barat).....	13-20
Gambar 13.3.20	Potongan Melintang Standar Revetment baru di Indramayu Barat	13-21
Gambar 13.4.1	Definisi Tata Letak Headland	13-21
Gambar 13.4.2	Contoh Topografi Lengkungan Stabil (Indramayu).....	13-22
Gambar 13.4.3	Hubungan Antara Ruang Terbuka dan Kemunduran Garis Pantai Maksimum pada Topografi Lengkungan	13-23
Gambar 13.4.4	Contoh Infrastruktur Hijau (Indramayu)	13-24
Gambar 13.4.5	Contoh Tata Letak Pemecah Gelombang Batu (Indramayu)	13-25
Gambar 13.4.6	Pemodelan Topografi dan Rencana Fasilitas Pantai(Indramayu S-6a).....	13-26
Gambar 13.4.7	Proyeksi Topografi saat Ini (Tidak ada penanggulangan, Indramayu S-6a).....	13-27

Gambar 13.4.8	Prediksi Numerik Perubahan Garis Pantai untuk Rencana Fasilitas Pantai (Indramayu S-6a)...	13-27
Gambar 13.5.1	Bagian Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai	13-29
Gambar 13.5.2	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-1a	13-29
Gambar 13.5.3	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-1b	13-30
Gambar 13.5.4	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-1c	13-30
Gambar 13.5.5	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-1d	13-31
Gambar 13.5.6	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-1e	13-31
Gambar 13.5.7	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6a	13-32
Gambar 13.5.8	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6b	13-32
Gambar 13.5.9	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6c	13-33
Gambar 13.5.10	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6d	13-33
Gambar 13.5.11	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6e	13-34
Gambar 13.5.12	Rencana Fasilitas Pantai di Indramayu Bagian-6e	13-34
Gambar 13.5.13	Bagian Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai	13-35
Gambar 13.5.14	Rencana Fasilitas Pantai di Pekalongan Bagian 4-a	13-35
Gambar 13.5.15	Rencana Fasilitas Pantai di Pekalongan Bagian 4-b	13-36
Gambar 13.5.16	Bagian Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai	13-36
Gambar 13.5.17	Rencana Fasilitas Pantai di Tuban Lokasi-1	13-37
Gambar 13.5.18	Rencana Fasilitas Pantai di Tuban Lokasi-2	13-37
Gambar 13.5.19	Rencana Fasilitas Pantai di Tuban Lokasi-3	13-38
Gambar 13.5.20	Rencana Fasilitas Pantai di Tuban Lokasi-4	13-38
Gambar 14.1.1	Kandidat Lokasi Tambang Material Batuan	14-2
Gambar 14.1.2	Kandidat Lokasi Sumber Material Pasir	14-3
Gambar 14.1.3	Zona Penambangan Mineral (Draft) di Jawa Tengah (Area Merah, Maret 2023)	14-5
Gambar 15.3.1	Konsep Rencana Kerja Pengesahan Basic Policy for Coastal Management	15-3
Gambar 15.5.1	Pengelolaan Adaptif	15-6
Gambar 15.5.2	Jadwal Proyek	15-7
Gambar 16.3.1	Peta Genangan Air dan Bangunan yang Terdampak di Pekalongan (Contoh Kasus: Bagian Pekalongan dalam gelombang periode ulang 50 tahun, dan pada tahun 2024)	16-10
Gambar 16.3.2	Komponen Manfaat Ekonomi pada Nilai Bersih Terkini (Alternatif 2 dari Jumlah Wisatawan)	16-18
Gambar 16.4.1	Alur Biaya Ekonomi dan Manfaat Ekonomi di Indramayu Barat (Alternatif 2 dari Jumlah Wisatawan)	16-19
Gambar 17.2.1	Hutan Bakau yang Kolaps di Pantai Barat Pekalongan	17-4
Gambar 17.8.1	Lokasi SHM dan FGD Pertama	17-20
Gambar 17.8.2	Lokasi Rapat Pemangku Kepentingan (Stakeholder Meeting/SHM) Kedua	17-23
Gambar 18.4.1	Definisi Kawasan Pengelolaan Pantai	18-26
Gambar 18.4.2	Perbedaan Antara RTRW dan Rencana Pengelolaan Pantai	18-27
Gambar 18.4.3	Bagan Alur Urutan Rencana Pengelolaan Pantai	18-28
Gambar 19.2.1	Usul untuk Memperjelas Yurisdiksi	19-2

Gambar 19.2.2	Kerangka Hukum Pengelolaan Pantai di Indonesia	19-3
Gambar 19.2.3	Rencana Kerja Basic Policy for Coastal Management dan Basic Coastal Management Plan	19-4
Gambar 19.2.4	Usulan Tahapan Pengesahan Basic Coastal Management Plan	19-4
Gambar 19.2.5	Pilihan Bentuk Hukum Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai	19-5
Gambar 19.3.1	Usulan Kerangka Sistem Implementasi Pengelolaan Pantai.....	19-8
Gambar 19.4.1	Usulan Rencana Kerja Pengesahan Basic Policy for Coastal Management.....	19-9
Gambar 20.1.1	Pelaksanaan WG dan CGD	20-1
Gambar 20.2.1	Gambar Pelatihan Pertama di Jepang	20-7
Gambar 20.3.1	Foto Pelatihan Kedua di Jepang	20-11
Gambar 20.4.1	Foto Lokasi Pelatihan	20-14
Gambar 21.1.1	Lokasi Kecamatan Sayung	21-1
Gambar 21.2.1	Peta elevasi tanah.....	21-1
Gambar 21.2.2	Peta Topografi (1: 25,000, 1996, 1999).....	21-1
Gambar 21.2.3	Peta Geologi Jawa Tengah.....	21-1
Gambar 21.2.4	Citra satelit Kecamatan Sayung.....	21-2
Gambar 21.2.5	Pengamatan GPS (2015-2018) Penurunan muka tanah (cm/tahun)	21-2
Gambar 21.2.6	Analisis penurunan muka tanah oleh DInSAR 2015-2018 (cm/tahun).....	21-3
Gambar 21.2.7	Peta administratif dan populasi per desa di Kecamatan Sayung, 2021	21-3
Gambar 21.2.8	Peta situs warisan budaya dan pariwisata.....	21-4
Gambar 21.2.9	Peta laut dan rencana tata ruang Demak.....	21-4
Gambar 21.2.10	Peta situs warisan budaya dan pariwisata Lokasi proyek Building with Nature di Demak dan Sayung.....	21-5
Gambar 21.2.11	APO (tembok laut).....	21-6
Gambar 21.2.12	Status penanaman bakau di kawasan pesisir Kecamatan Sayung.....	21-6
Gambar 21.2.13	Peta rute rencana jalan tol dan potongan melintang tipikal tanggul pantai.....	21-7
Gambar 21.2.14	Diagram denah tanggul laut.....	21-7
Gambar 21.2.15	Titik Survei 1.....	21-8
Gambar 21.2.16	Titik Survei 2.....	21-8
Gambar 21.5.1	Kajian Kajian Mendatang untuk Sayung.....	21-11

Daftar Tabel

Tabel 1.6.1	Komposisi Tim Kajian JICA dan Durasi Penugasan.....	1-3
Tabel 1.7.1	Jadwal Pelaksanaan.....	1-6
Tabel 2.2.1	Uraian Lima Provinsi di Pesisir Jawa Utara.....	2-9
Tabel 2.2.2	Kabupaten dan Kota di sepanjang Pesisir Jawa Utara	2-10
Tabel 2.2.3	Kondisi Perikanan di Lima Provinsi sepanjang Pesisir Utara Jawa Tahun 2020.....	2-11
Tabel 2.3.1	Lembaga Terkait dengan Aktivitas Pantai (Level Nasional dan Pemerintah Pusat).....	2-13
Tabel 2.3.2	Uraian Departemen-Departemen di Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut KKP.....	2-16
Tabel 2.3.3	Uraian Departemen Terkait Konservasi Pesisir di KLHK	2-17
Tabel 2.3.4	Uraian Yurisdiksi Pengelolaan Pesisir oleh Pemerintah Daerah	2-17
Tabel 2.3.5	Yurisdiksi Tata Ruang Pengelolaan Sumber Daya Air (Termasuk Perlindungan Pantai).....	2-18
Tabel 2.3.6	Yurisdiksi Pengelolaan Pesisir	2-18
Tabel 2.4.1	Undang-undang terkait Konservasi Pesisir	2-19
Tabel 2.4.2	Perbedaan Jepang dan Indonesia pada Komponen dan Isi Undang-Undang Terkait dengan Perlindungan Pesisir.....	2-25
Tabel 2.5.1	Proyek yang Sedang Berlangsung di Wilayah Pesisir.....	2-27
Tabel 2.5.2	Rencana Pengembangan Masa Depan di Wilayah Pesisir	2-28
Tabel 2.5.3	Daftar Proyek Konservasi Pesisir Terdahulu di Pesisir Utara Pulau Jawa.....	2-29
Tabel 2.5.4	Rencana Pengembangan Konservasi Pantai, dll. (Tingkat Nasional dan Pusat)	2-38
Tabel 2.6.1	Perbandingan Faktor Risiko Bencana Pesisir di Tujuh Kawasan di Pantai Utara Pulau Jawa (Wilayah Analisis WV).....	2-40
Tabel 2.6.2	Perbandingan Area Sedimentasi dan Erosi Berdasarkan Provinsi di Pantai Utara Pulau Jawa.....	2-41
Tabel 2.6.3	Kawasan Sedimentasi dan Erosi di Pantai Utara Pulau Jawa	2-41
Tabel 2.6.4	Uraian Bencana Pesisir dan Faktor Perkiraan yang Diperoleh dari Survei Lokasi	2-43
Tabel 2.6.5	Kondisi penurunan permukaan tanah terkini di setiap kawasan	2-46
Tabel 2.7.1	Kondisi Pelaksanaan HE di Indonesia.....	2-52
Tabel 2.8.1	Hasil Survei Audiensi terhadap Lembaga yang Bertanggung Jawab atas Pemeliharaan Fasilitas Pesisir	2-55
Tabel 2.8.2	Hasil Audiensi Survei Alokasi Anggaran untuk Pemeliharaan Fasilitas Pesisir	2-57
Tabel 2.8.3	Hasil Audiensi Survei Alokasi Anggaran untuk Pemeliharaan Fasilitas Pesisir	2-57
Tabel 2.8.4	Alokasi Anggaran Pengelolaan Pantai Dirjen SDA PUPR.....	2-58
Tabel 2.8.5	Anggaran pemeliharaan untuk BBWS.....	2-58
Tabel 3.1.1	Kemiringan Pesisir dan Median Diameter Butiran Ketiga Lokasi Tinjauan	3-5
Tabel 3.2.1	Rangkuman Pengamatan Pantai	3-7
Tabel 3.2.2	Nilai Statistik Tinggi dan Periode Gelombang dari Pengamatan Gelombang.....	3-8
Tabel 4.3.1	Tahap Perencanaan dan Desain, Level, dan Uraian	4-4

Tabel 4.4.1	Konten-konten Pertimbangan dalam Rencana Dasar Konservasi Pantai (Pengelolaan).....	4-8
Tabel 5.1.1	Empat Kandidat Lokasi	5-2
Tabel 5.2.1	Kriteria Seleksi pada Seleksi Tahap Pertama	5-3
Tabel 5.2.2	Kriteria Seleksi pada Seleksi Tahap Kedua.....	5-3
Tabel 5.3.1	Daftar Pantai yang Dikunjungi dan Tujuan Kunjungan.....	5-4
Tabel 5.3.2	Kondisi Pemanfaatan Area Pantai dan Permasalahan Utama Tiap Kandidat Lokasi.....	5-4
Tabel 5.4.1	Kriteria Seleksi dan Detail Obyek Evaluasi pada Seleksi Tahap Pertama.....	5-10
Tabel 5.4.2	Hasil Evaluasi Kelayakan Representatif.....	5-11
Tabel 5.4.3	Hasil Evaluasi Pemanfaatan Pantai dan Lahan	5-12
Tabel 5.4.4	Hasil Evaluasi Keseluruhan Berdasarkan Tiga Kriteria.....	5-13
Tabel 5.5.1	Evaluasi Tiap Kandidat Lokasi Terhadap Kriteria Seleksi.....	5-18
Tabel 6.1.1	Perbandingan Karakteristik Pantai di Ketiga Lokasi.....	6-3
Tabel 6.2.1	Sistem Pengelolaan Pantai Indramayu	6-34
Tabel 6.2.2	Biaya Aktual Proyek Pantai BBWS Citarum (IDR)	6-34
Tabel 6.2.3	Biaya Aktual Proyek Pantai BBWS Cimanuk-Cisanggarung (IDR).....	6-34
Tabel 6.2.4	Rencana Tata Ruang Area-I.....	6-35
Tabel 6.2.5	Sistem Pengelolaan Pantai Pemalang - Pekalongan.....	6-38
Tabel 6.2.5	Anggaran Aktual Proyek Pantai BBWS Pemali-Juana (IDR)	6-38
Tabel 6.2.6	Rencana Tata Ruang Area-II.....	6-38
Tabel 6.2.8	Sistem Pengelolaan Pantai Rembang-Tuban.....	6-43
Tabel 6.2.9	Rencana Tata Ruang Area-III	6-44
Tabel 7.3.1	Instansi Utama dalam Rencana Dasar Pengelolaan Pantai	7-9
Tabel 8.2.1	Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-I	8-2
Tabel 8.2.2	Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-II.....	8-6
Tabel 8.2.3	Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-III.....	8-9
Tabel 9.2.1	Pengelompokan Tindakan yang Diperlukan	9-2
Tabel 9.2.2	Kondisi Ketika Tiap Fungsi (Perlindungan, Pelestarian, Pemanfaatan) Diperlukan	9-2
Tabel 9.3.1	Penentuan Target Capaian Tiap Fungsi	9-5
Tabel 9.5.1	Representasi Penerapan Kategori untuk Tindakan Pantai.....	9-7
Tabel 9.5.2	Perbandingan Kasar Berbagai Tindakan Pantai (Bagian-1).....	9-11
Tabel 9.5.3	Perbandingan Kasar Berbagai Tindakan Pantai (Bagian-2).....	9-12
Tabel 11.2.1	Rangkuman Kandidat Bagian-bagian (Sections) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan).....	11-1
Tabel 12.3.1	Penilaian Kondisi Terkini dan Permasalahan Pantai serta Kondisi Ideal Pantai di Penambahan Bagian Tuban	12-17
Tabel 13.2.1	Kondisi gelombang perairan dalam yang ekuivalen pada bagian terpilih	13-5
Tabel 13.2.2	Kondisi Pasang Surut di Setiap Area.....	13-6
Tabel 13.2.3	Potongan melintang topografi standar di Setiap Area	13-6
Tabel 13.3.1	Berat dan Ketebalan Lapisan Pelindung Headland dan Groin yang Dibutuhkan.....	13-11

Tabel 13.3.2	Berat dan Ketebalan Batu Pelindung Pemecah Gelombang yang Diperlukan untuk Perlindungan Bakau	13-15
Tabel 13.3.3	Referensi Laju Luapan Gelombang.....	13-16
Tabel 13.4.1	Tata Letak Pemecah Gelombang Lepas Pantai	13-23
Tabel 13.4.2	Perbandingan Jumlah Pengisian Pantai	13-28
Tabel 13.6.1	Tindakan Non-Struktural terhadap Bencana Pantai di Utara Jawa	13-40
Tabel 13.7.1	Main Maintenance and Management Plan for Beach Nourishment by Sections	13-42
Tabel 13.7.2	Rencana Pemeliharaan dan Pengelolaan Utama Headland/ Groin per Bagian.....	13-43
Tabel 13.7.3	Rencana Pemeliharaan dan Pengelolaan Utama Penanaman Bakau per Bagian	13-44
Tabel 14.1.1	Kebutuhan Material Utama dalam Proyek.....	14-1
Tabel 14.1.2	Referensi Harga Satuan (On-Site Delivery) Material Batuan (Penawaran dan Wawancara Penyedia)	14-2
Tabel 14.1.3	Standar Harga Satuan Material Batuan (Andesit)	14-3
Tabel 14.1.4	Referensi Harga Satuan (On-Site Delivery) Material Pasir (Penawaran dan Wawancara Penyedia)	14-4
Tabel 14.1.5	Standar Harga Satuan Material Pasir	14-4
Tabel 14.1.6	Lokasi dan Koordinat Zona Tambang Material (Draft, Maret 2023).....	14-6
Tabel 14.2.1	Standar Harga Peralatan Tiap Kabupaten.....	14-7
Tabel 14.3.1	Komponen Pekerjaan dan Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (Indramayu Barat)	14-9
Tabel 14.4.1	Rangkuman Spesifikasi Dasar dan Perkiraan Kasar Biaya Konstruksi	14-10
Tabel 14.4.2	Biaya Konstruksi Indramayu Barat	14-11
Tabel 14.4.3	Biaya Konstruksi Indramayu Timur	14-12
Tabel 14.4.4	Biaya Konstruksi Pekalongan.....	14-13
Tabel 14.4.5	Biaya Konstruksi Tuban	14-14
Tabel 14.5.1	Perkiraan Biaya Pemeliharaan Tiap Section (Lima Tahun Sekali)	14-15
Tabel 14.6.1	Perkiraan Kasar Biaya Proyek.....	14-16
Tabel 14.7.1	Biaya Konstruksi (Aksi-3, Indramayu Barat).....	14-17
Tabel 14.7.2	Perkiraan Biaya Proyek, Termasuk Aksi-3 Indramayu Barat	14-17
Tabel 14.7.3	Perkiraan Kasar Biaya Proyek Kedua Opsi.....	14-17
Tabel 15.3.1	Permasalahan Tersisa, Tindakan yang Diperlukan, dan Target Waktu Penyelesaian	15-2
Tabel 15.4.1	Kajian Lanjutan yang Diperlukan untuk Komersialisasi Proyek.....	15-4
Tabel 16.1.1	Perkiraan Analisis Ekonomi	16-1
Tabel 16.1.2	Biaya Ekonomi dan Manfaat Ekonomi yang Digunakan dalam Analisis Ekonomi.....	16-2
Tabel 16.1.3	Perhitungan manfaat ekonomi dan manfaat kualitatif untuk setiap jenis fasilitas pantai yang diusulkan	16-3
Tabel 16.2.1	Estimasi Biaya Ekonomi Per Kawasan	16-5
Tabel 16.2.2	Estimasi Biaya O&M.....	16-5
Tabel 16.3.1	Laju Erosi Rata-Rata Tahunan di Setiap Kawasan.....	16-7
Tabel 16.3.2	Area yang Terdampak dan Jumlah Rumah di Setiap Kawasan	16-7

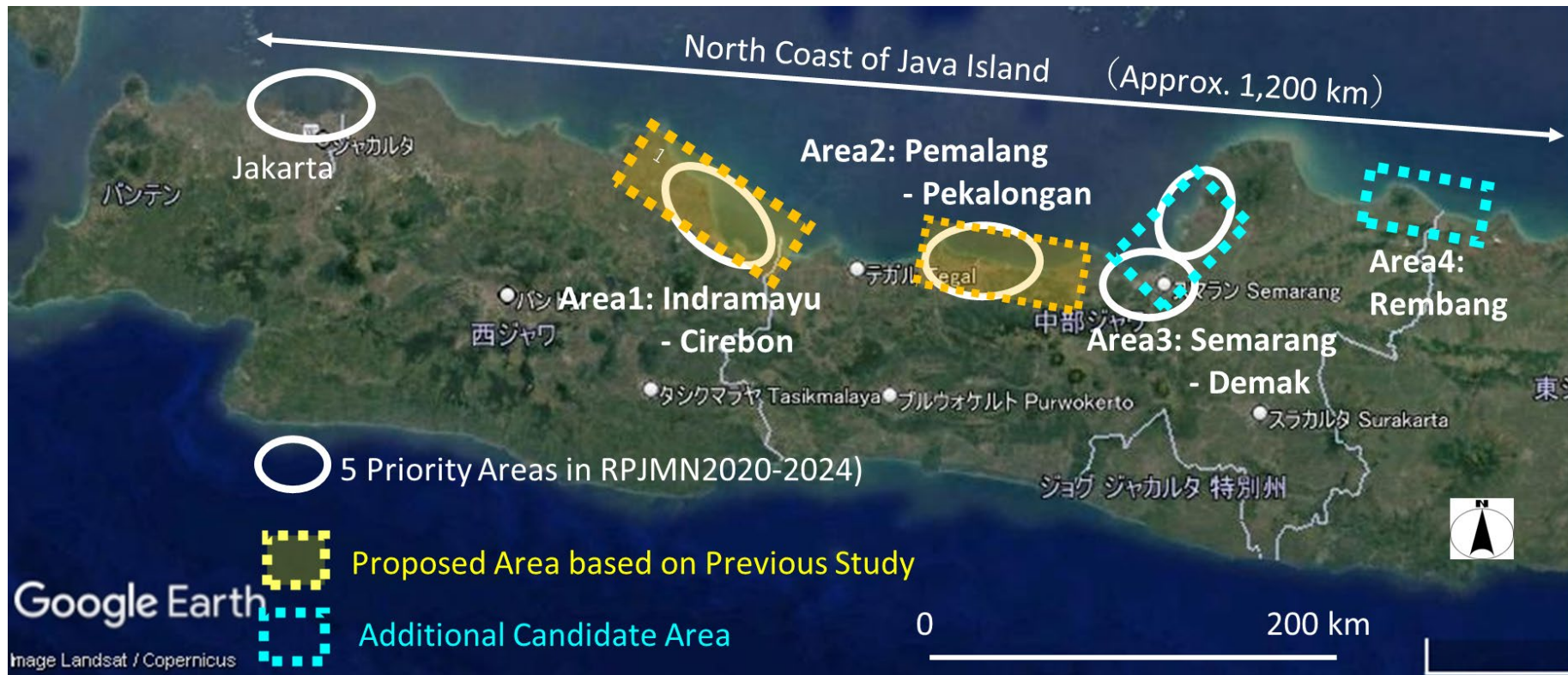
Tabel 16.3.3	Harga Tanah dan Rumah di Setiap Kawasan	16-8
Tabel 16.3.4	Kerusakan Ekonomi Tahunan Akibat Erosi Tanah di Setiap Bagian.....	16-8
Tabel 16.3.5	Contoh Kasus Estimasi Kerusakan Akibat Banjir untuk Setiap Bagian	16-10
Tabel 16.3.6	Area Genangan dan Jumlah Rumah yang Terdampak	16-11
Tabel 16.3.7	Tingkat Kerusakan Akibat Genangan Air Laut	16-11
Tabel 16.3.8	Metode Perhitungan Pengurangan Kerusakan Rata-Rata Tahunan	16-12
Tabel 16.3.9	Biaya Ekonomi	16-12
Tabel 16.3.10	Gambaran Umum dan Jumlah Wisatawan Tahunan di Pantai yang Ada.....	16-14
Tabel 16.3.11	Estimasi Jumlah Tambahan Wisatawan.....	16-15
Tabel 16.3.12	Jumlah dan Laju Pertumbuhan Wisatawan dalam Contoh Kasus Alternatif	16-16
Tabel 16.3.13	Konsumsi Harian Rata-Rata Wisatawan per Provinsi.....	16-16
Tabel 16.3.14	Manfaat Ekonomi dari Peningkatan Jumlah Wisatawan Per Kawasan	16-17
Tabel 16.3.15	Manfaat Ekonomi dari Peningkatan Wisatawan Per Kawasan (Alternatif2 dari Jumlah Wisatawan)	16-18
Tabel 16.4.1	Hasil Analisis Ekonomi	16-19
Tabel 16.4.2	Hasil dari Analisis Sensitivitas.....	16-20
Tabel 17.2.1	Taman Laut Indramayu Eretan	17-2
Tabel 17.2.2	Informasi Dasar 5 Kabupaten di Wilayah Prioritas.....	17-4
Tabel 17.2.3	Skala Perikanan di Wilayah Prioritas	17-5
Tabel 17.3.1	Tindakan spesifik yang direncanakan dalam rancangan	17-6
Tabel 17.3.2	Penentuan Ruang Lingkup di Area-I	17-6
Tabel 17.3.3	Penentuan Ruang Lingkup di Area-II.....	17-9
Tabel 17.3.4	Penentuan Ruang Lingkup di Area-III	17-10
Tabel 17.4.1	Hasil Analisis Usulan Alternatif	17-11
Tabel 17.5.1	Evaluasi Dampak di Wilayah Prioritas.....	17-12
Tabel 17.6.1	Langkah-langkah Mitigasi yang Memungkinkan	17-16
Tabel 17.7.1	Rencana Pemantauan Lingkungan	17-18
Tabel 17.8.1	Waktu dan Tempat SHM dan FGD	17-19
Tabel 17.8.2	Penggunaan Lahan dan Mata Pencarian dalam FGD.....	17-21
Tabel 17.8.3	Lokasi dan Waktu Rapat Pemangku Kepentingan (Stakeholder Meeting/SHM) Kedua.....	17-23
Tabel 18.2.1	Gambaran Umum Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia.....	18-2
Tabel 18.3.1	Konten Diskusi WG.....	18-3
Tabel 18.4.1	Uraian dan Intisari Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia	18-5
Tabel 18.4.2	Isi Kebijakan Dasar Konservasi Pantai di Jepang dan Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai di Indonesia	18-8
Tabel 18.4.3	Rincian Rancangan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai Indonesia.....	18-18
Tabel 19.3.1	Contoh Kerja Sama Antar Lembaga.....	19-7
Tabel 20.1.1	Daftar peserta WG and CGD.....	20-2
Tabel 20.1.2	Jadwal dan Agenda WG dan CGD.....	20-3

Tabel 20.2.1	Daftar Peserta Pelatihan Pertama di Jepang dan Poin Penting dalam Rencana Aksi	20-5
Tabel 20.2.2	Jadwal Pelatihan Pertama di Jepang.....	20-6
Tabel 20.3.1	Daftar Peserta Pelatihan Pertama di Jepang dan Poin Penting dalam Rencana Aksi	20-9
Tabel 20.3.2	Jadwal Pelatihan Kedua di Jepang.....	20-10
Tabel 20.4.1	Daftar Peserta Program Pelatihan di Pulau Bali	20-12
Tabel 20.4.2	Jadwal dan Muatan Program Pelatihan di Pulau Bali	20-13
Tabel 20.4.3	Opini utama dari peserta Pelatihan Bali	20-16
Tabel 20.5.1	Kegiatan Promosi Proyek ini	20-17
Tabel 21.2.1	Situs warisan budaya dan pariwisata di Kabupaten Demak.....	21-4
Tabel 21.2.2	Skenario Tindakan di Kecamatan Sayung.....	21-7
Tabel 21.3.1	Rangkuman Hasil Kajian dan Permasalahannya.....	21-9
Tabel 21.4.1	Penyebab penurunan muka tanah dan solusi potensial (referensi).....	21-10
Tabel 21.4.2	Rencana Jadwal Kajian dan Investigasi.....	21-10
Tabel 21.5.1	Rencana Jadwal Investigasi Tindakan Adaptasi Penting.....	21-11
Tabel 21.5.2	Daftar Opsi Tindakan Adaptasi.....	21-12

Singkatan dan Akronim

Singkatan	Bahasa Inggris/ Bahasa Indonesia
AMDAL	<i>Environmental Impact Assessment / Analisis mengenai Dampak Lingkungan</i>
ATR	<i>Ministry of Agrarian Affairs and Spatial Planning / Kementerian Agraria dan Tata Ruang</i>
BAPPEDA	<i>Regional Development Planning Agency / Badan Perencanaan Pembangunan Daerah</i>
BAPPENAS	<i>National Development Planning Agency / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional</i>
BBWS	<i>River Basin Headquarter / Balai Besar Wilayah Sungai</i>
BNPB	<i>National Disaster Management Authority / Badan Nasional Penanggulangan Bencana</i>
BPSPL	<i>Coastal and Marine Resource Management Office / Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut</i>
BWS	<i>River Basin Office / Balai Wilayah Sungai</i>
C/P	<i>Counterpart / rekanan</i>
DGWR	<i>Directorate General of Water Resources / Direktorat Jenderal Sumber Daya Air</i>
DINAS PU	<i>Public Works Agency /Dinas Pekerjaan Umum</i>
F/S	<i>Feasibility Study / Studi Kelayakan</i>
GOI	<i>the Government of Republic of Indonesia / Pemerintah Indonesia</i>
ICZM	<i>Integrated Coastal Zone Management / Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu</i>
IDR	Indonesian Rupiah
ITB	Institut Teknologi Bandung
JCC	<i>Joint Coordinating Committee</i>
JICA	<i>Japan International Cooperation Agency</i>
JKT	Jakarta
KKP	<i>Ministry of Marine Affairs and Fisheries / Kementerian Kelautan dan Perikanan</i>
KLHK	<i>Ministry of Environment and Forestry / Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan</i>
NCICD	<i>National Capital Integrated Coastal Development / Pengembangan Terpadu Pesisir Ibukota Negara</i>
NGO	<i>Non-Governmental Organization / Organisasi Non-Pemerintah</i>
Permen	<i>Ministerial Regulation/ Peraturan Menteri</i>
PerPres	<i>Presidential Decree / Peraturan Presiden</i>
PP	<i>Government Regulation / Peraturan Pemerintah</i>
PUPR	<i>Ministry of Public Works and Housing / Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat</i>
RPJMN	<i>National Medium-Term Development Plan / Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional</i>
SHM	<i>Stakeholder Meeting</i>
SEA	<i>Strategic Environmental Assessment / Penilaian Lingkungan Strategis</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UU	<i>Law / Undang-Undang</i>

Peta Lokasi Kajian



BAB 1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Kondisi Pantai Utara Jawa Saat Ini:

Pantai Utara Pulau Jawa (Pantura Jawa) merupakan kawasan prioritas di Indonesia. Penduduk, aset, dan infrastruktur vital cukup terkonsentrasi di kawasan ini sebagai dampak perkembangan ekonomi yang sangat cepat akhir-akhir ini. Dalam proyek “Data Collection Survey on Coastal Conservation in the Republic of Indonesia” (selanjutnya disebut Proyek Sebelumnya) yang telah dilakukan sebagai pendahulu Proyek, kondisi Pantura Jawa saat ini telah dianalisis menggunakan berbagai jenis citra satelit, bahan dan data sekunder terkait yang telah dikumpulkan. Hasil dari Proyek Sebelumnya tersebut disimpulkan sebagai berikut:

- (1) Pantura Jawa memiliki pantai alami yang sangat kecil dibandingkan dengan kawasan pantai lain. Sebagian besar kawasan pesisir telah digunakan untuk kegiatan pertanian, tambak ikan, permukiman, pengembangan infrastruktur, dll.
- (2) Perubahan garis pantai cukup besar dibandingkan dengan kawasan pantai lain, dan sebagian besar kawasan pesisir mengalami erosi yang cukup signifikan.
- (3) Terjadi kehilangan lahan dan banjir akibat penurunan muka tanah, terutama di dataran rendah.

Kondisi Sektor Pantai Saat Ini:

Terdapat berbagai permasalahan seperti erosi pantai, penurunan muka tanah, dan kerusakan akibat banjir di Pantura Jawa. Permasalahan ini muncul salah satunya adalah akibat pengembangan kawasan pesisir yang tidak terintegrasi, dan diperlukan tindakan penanganan untuk menghadapi permasalahan tersebut. Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) bertanggung jawab dalam tindakan penanganan pantai, dengan tugas, pokok dan fungsi masing-masing di bawah kewenangan tiap kementerian. Sebagian besar implementasi penanganan yang dilakukan adalah pekerjaan setempat dan berupa tindakan penanganan setelah masalah terjadi. Selain itu, pembangunan infrastruktur seperti pelabuhan, dan fasilitas pantai lainnya sangat berdampak besar pada lingkungan pesisir sekitar, mengakibatkan memburuknya kondisi pantai. Hal ini berdampak pada merosotnya tiga fungsi pantai: “perlindungan”, “lingkungan”, dan “pemanfaatan” yang harusnya dimiliki oleh pantai alami.

Urgensi Pengelolaan Pantai Berdasarkan Rencana dengan Perspektif Luas:

Dalam rangka mempertimbangkan konservasi pantai dengan tetap mempertimbangkan tiga fungsi di atas, pemahaman terkait mekanisme fenomena pesisir seperti pergeseran sedimen (*littoral drift*) menjadi penting untuk menyusun rencana pengembangan dan pengelolaan pantai agar dampak atau efek samping dari pembangunan dapat dipikirkan pula mitigasinya.

1.2 Tujuan

- Untuk melaksanakan survei berdasarkan Nota Diskusi terkait pekerjaan Kajian Rencana Mitigasi Risiko Bencana Pesisir Pantai Utara Jawa (*Coastal Disaster Risk Reduction Plan Study on the North Coast of Java Island*)
- Konsep dokumen Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai (*Basic Policy for Coastal Management*) dan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai (*Basic Coastal Management Plan*) disusun berdasarkan

hasil survei di atas, serta disusun pula Rencana Fasilitas Pantai (*Coastal Facility Plan*) dengan mempertimbangkan harmonisasi antara konservasi pantai, pelestarian lingkungan, pemanfaatan ruang pesisir, dan pengembangan kawasan.

1.3 Tujuan dan Capaian Proyek

1.3.1 Tujuan (Target Jangka Menengah-Panjang oleh Usulan Rencana Setelah Penyelesaian Proyek)

- Proyek konservasi pantai akan diimplementasikan di pantai utara Jawa.

1.3.2 Capaian (Target Jangka Pendek Setelah Penyelesaian Proyek dengan Mencapai Tujuan)

- *Pre-feasibility study* untuk lokasi prioritas terpilih.

1.3.3 Keluaran

- Dokumen Konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai untuk tiga lokasi di Pantura Jawa, amandemen dari 2 menjadi 3 lokasi berdasarkan revisi Nota Diskusi
- Rencana Fasilitas Pantai untuk empat bagian (*section*)
- Dokumen Konsep Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai
- Transfer teknologi kepada pejabat pemerintah terkait.

1.4 Komponen Survei (Utama)

- Fase 0 Perencanaan detail kajian
- Fase 1 Survei pengumpulan informasi awal dan identifikasi permasalahan pesisir
- Fase 2-1 Penyusunan konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai tiga lokasi terpilih
- Fase 2-2 Penyusunan Rencana Fasilitas Pantai untuk *section* terpilih
- Fase 2-3 Penyusunan konsep Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai
- Transfer teknologi kepada pejabat pemerintahan terkait

1.5 Instansi Terkait

1.5.1 Counterpart (C/P)

Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (selanjutnya disebut Ditjen SDA), Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).

1.5.2 Instansi Terkait Lainnya

- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)
- Kementerian Agraria dan Tata Ruang (ATR)
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (PPN) / Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)

1.6 Komposisi Tim Kajian JICA dan Penugasan

Komposisi Tim Kajian JICA dan penugasannya ditunjukkan pada Tabel 1.6.1.

Tabel 1.6.1 Komposisi Tim Kajian JICA dan Durasi Penugasan

No.	Posisi	Nama	Afiliasi	Durasi Penugasan
1	Ketua Tim/Perencanaan dan Pengelolaan Pesisir 1	Susumu ONAKA	Nippon Koei Co., Ltd.	1) 2022/6/17~7/8 2) 2022/8/7~8/13 3) 2022/10/4~10/15, 2022/10/23~11/4 4) 2023/2/1 ~ 2/22 5) 2023/5/15 ~ 6/1 6) 2023/7/25 ~ 7/28 2023/8/1 ~ 8/3 2023/8/7 ~ 8/10 2023/8/7 ~ 8/10 7) 2023/10/15 ~ 10/31 8) 2024/1/10 ~ 1/25 9) 2024/6/5 ~ 6/20
2	Wakil Ketua Tim/Perencanaan dan Pengelolaan Pesisir 2	Shingo ICHIKAWA	Nippon Koei Co., Ltd.	1) 2022/10/11~10/24 2) 2023/2/7 ~ 2/22 3) 2023/7/25 ~ 7/28 2023/8/11 ~ 8/12 4) 2023/10/15 ~ 11/1 5) 2024/1/10 ~ 1/26 6) 2024/6/5 ~ 6/21
3	Pengembangan Konservasi dan Pemanfaatan Pantai Development	Shubun ENDO	Futaba Co., Ltd.	1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/2~11/1 3) 2023/2/1 ~ 2/22 4) 2023/5/14 ~ 6/1 5) 2023/7/25 ~ 8/10 6) 2023/10/15 ~ 10/26 7) 2024/1/10 ~ 1/25 8) 2024/6/8 ~ 6/20
4	<i>Integrated Coastal Zone Management</i> (ICZM)/Pengelolaan Sungai dan Sedimen	Toshimitsu TAKAGI	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/2~10/28 3) 2023/2/5 ~ 2/22 4) 2023/5/14 ~ 6/2 5) 2023/7/25 ~ 8/10 6) 2023/10/15 ~ 10/27 7) 2024/1/10 ~ 1/26 8) 2024/6/10 ~ 6/19

5	Analisis Hidraulik (<i>Littoral Drift</i> , Kondisi Badai, Banjir)	Makoto YONEKURA	Yachiyo Engineering Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/11~11/5 3) 2023/2/5 ~ 2/22 4) 2023/5/22 ~ 6/1 5) 2023/7/25 ~ 8/10 6) 2023/10/15 ~ 11/1
6	Desain Tindakan Pantai (Struktural dan Non-Struktural)	Tomohiro MORI	Nippon Koei Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/17~7/8 2) 2022/8/7~8/13 3) 2022/10/1~11/5 4) 2023/2/1 ~ 2/23 5) 2023/5/15 ~ 6/2 6) 2023/7/25 ~ 8/10 7) 2023/10/15 ~ 10/31 8) 2024/1/10 ~ 1/26 9) 2024/6/5 ~ 6/21
7	Desain Fasilitas Pantai/Perencanaan Konstruksi dan Perkiraan Biaya	Nobuhiro OCHI	Nippon Koei Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/10/23~11/5 2) 2023/2/1 ~ 2/22
8	Pemeliharaan Pantai	Hiroaki YAMANAMI	Mitsui Consultants Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/10/11~10/22 2022/10/29~11/5 2) 2023/2/1 ~ 2/22 3) 2023/5/15 ~ 6/2 4) 2023/7/25 ~ 8/10
9	Pencegahan Bencana Pantai	Masatoshi IZUMI	Futaba Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/10/2~11/5 2) 2023/2/9~ 2/22 3) 2023/5/14~ 6/2 4) 2023/7/25~ 8/10 5) 2023/10/15~ 10/27
10	Analisis Kelembagaan dan Sosial	Hiroshi HIGASHIGUCHI	Mitsui Consultants Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/11~11/5 3) 2023/2/1~ 2/22 4) 2023/5/15~ 6/2 5) 2023/7/25~ 8/10 6) 2024/1/14 ~ 1/21 2024/1/24 ~ 1/24 7) 2024/6/9 ~ 6/15
11	Analisis Sosial Lingkungan	Shinichi TAKAO	Nippon Koei Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/12~11/17 3) 2023/2/6 ~ 2/22 4) 2024/1/14 ~ 2/3

12	Analisis Finansial	Takeshi MURAKAMI	Nippon Koei Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/23~7/8 2) 2022/10/16~10/29 3) 2023/2/1 ~ 2/17 4) 2023/5/21 ~ 6/2 5) 2024/1/14 ~ 1/26
13	Survei Oseanografi dan Pesisir	Koki MIYAGAWA	Nippon Koei Co., Ltd.	<ol style="list-style-type: none"> 1) 2022/6/23~7/8 2) 2023/2/1 ~ 2/22 3) 2023/5/16 ~5/30 4) 2023/7/25 ~ 8/10 5) 2023/10/15 ~ 11/31 6) 2024/1/10 ~ 1/26 7) 2024/6/5 ~ 6/21

Sumber: Tim Kajian JICA

1.7 Jadwal dan Kemajuan

Tabel 1.7.1 menunjukkan komponen proyek kajian dan kemajuan tiap komponen tersebut.

Dalam perencanaan detail kajian (fase 0), jumlah lokasi prioritas Proyek berubah dari dua menjadi tiga berdasarkan hasil diskusi dengan *counterpart* (selanjutnya disingkat C/P) dan instansi pemerintahan lainnya. Revisi Nota Diskusi yang memasukkan usulan perubahan ini disepakati dalam *Joint Coordination Committee* (JCC) yang dilaksanakan pada Februari 2023. Peserta JCC juga mendiskusikan dan menyetujui pentingnya pembentukan Kelompok Kerja (*Working Groups*, WG) dan *Closed Group Discussion* (CGD) dengan pihak-pihak kunci dari tiap instansi untuk berdiskusi dan meninjau rencana usulan.

Pada survei awal (fase 1), pengumpulan data dan tinjauan lapangan dilakukan di lokasi prioritas terpilih untuk rencana pengelolaan pantai, yaitu tiga lokasi prioritas terpilih.

Konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai (fase 2-1) untuk ketiga lokasi prioritas pada dasarnya disepakati pada WG dan CGD yang dilaksanakan pada 17 Januari 2024. Setelah menerima masukan terkait rencana usulan dari pihak-pihak terkait, konsep akhir yang merefleksikan masukan tersebut disusun dan penyepakatan dilakukan pada WGD dan CGD Juni 2024. Selanjutnya, pada JCC ke-3 yang diadakan pada bulan yang sama, disepakati bahwa pihak Indonesia akan melakukan tinjauan rinci terhadap draf akhir, dan bahwa draf tersebut akan difinalisasi setelah memperoleh dan merefleksikan berbagai komentar. Pada JCC, disepakati bahwa pihak Indonesia akan menyelesaikan pengumpulan komentar, dan menyiapkan metode serta jadwal untuk melembagakan Rencana Pengelolaan Pantai pada bulan September 2024.

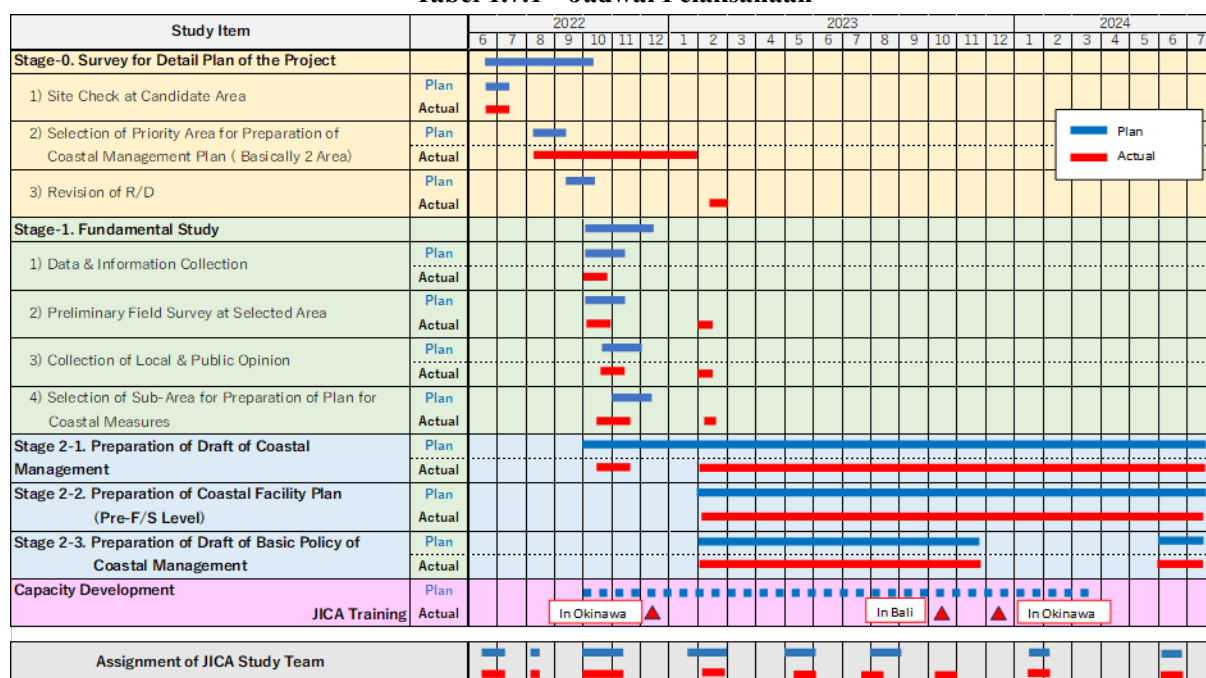
Rencana Fasilitas Pantai (fase 2-2) telah disusun untuk empat *section* berdasarkan rencana dasar di atas. Anggota CGD mendiskusikan dan mengonfirmasi denah fasilitas, jenis struktur, anggaran biaya dan sebagainya, melalui WG dan CGD Januari 2024. Konsep akhir yang merefleksikan komentar dari diskusi tersebut disepakati pada WG dan CGD Juni 2024. Draft akhir yang mencerminkan komentar yang diperoleh dari diskusi sebelumnya telah dikonfirmasi dalam WG dan CGD pada bulan Juni 2024. Pada JCC ke-3 yang diselenggarakan pada bulan yang sama, dikonfirmasi bahwa Rencana Fasilitas Pantai akan diluncurkan sebagai proyek implementasi pada tahun 2026, serta koordinasi antara PUPR, BAPPENAS, dan JICA akan dimulai dengan menargetkan proyek *Yen-loan* di masa mendatang.

Isi dari dokumen konsep Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai (fase 2-3) pada prinsipnya sudah disepakati pada Oktober 2023. Draft akhir telah diserahkan pada pihak Pemerintah Indonesia pada November 2023 untuk finalisasi. Pada JCC ke-3 pada bulan Juni 2024, disepakati bahwa pihak Indonesia akan melanjutkan

diskusi untuk menyelesaikan Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai, dan bahwa draf akhir kebijakan dan rencana tindakan untuk pengesahan kebijakan tersebut akan disiapkan pada bulan September 2024.

Sebagai bagian dari peningkatan kapasitas instansi terkait, pelatihan konservasi pantai dilakukan di Bali pada September 2023 yang dilakukan bersama dengan pejabat publik Pemerintah Maladewa. Selain itu, pelatihan terkait tindakan pengamanan pantai juga dilakukan di Prefektur Okinawa, Jepang pada 2022 dan 2023 (*Knowledge Co-Creation Program “Sustainable Coastal Protection Measures at Island Countries”*). Peserta dari berbagai instansi terkait, termasuk PUPR, berpartisipasi dalam program tersebut. Sebagai hasil dari pelatihan, disusunlah rencana aksi untuk tiap peserta untuk diterapkan di instansi masing-masing.

Tabel 1.7.1 Jadwal Pelaksanaan



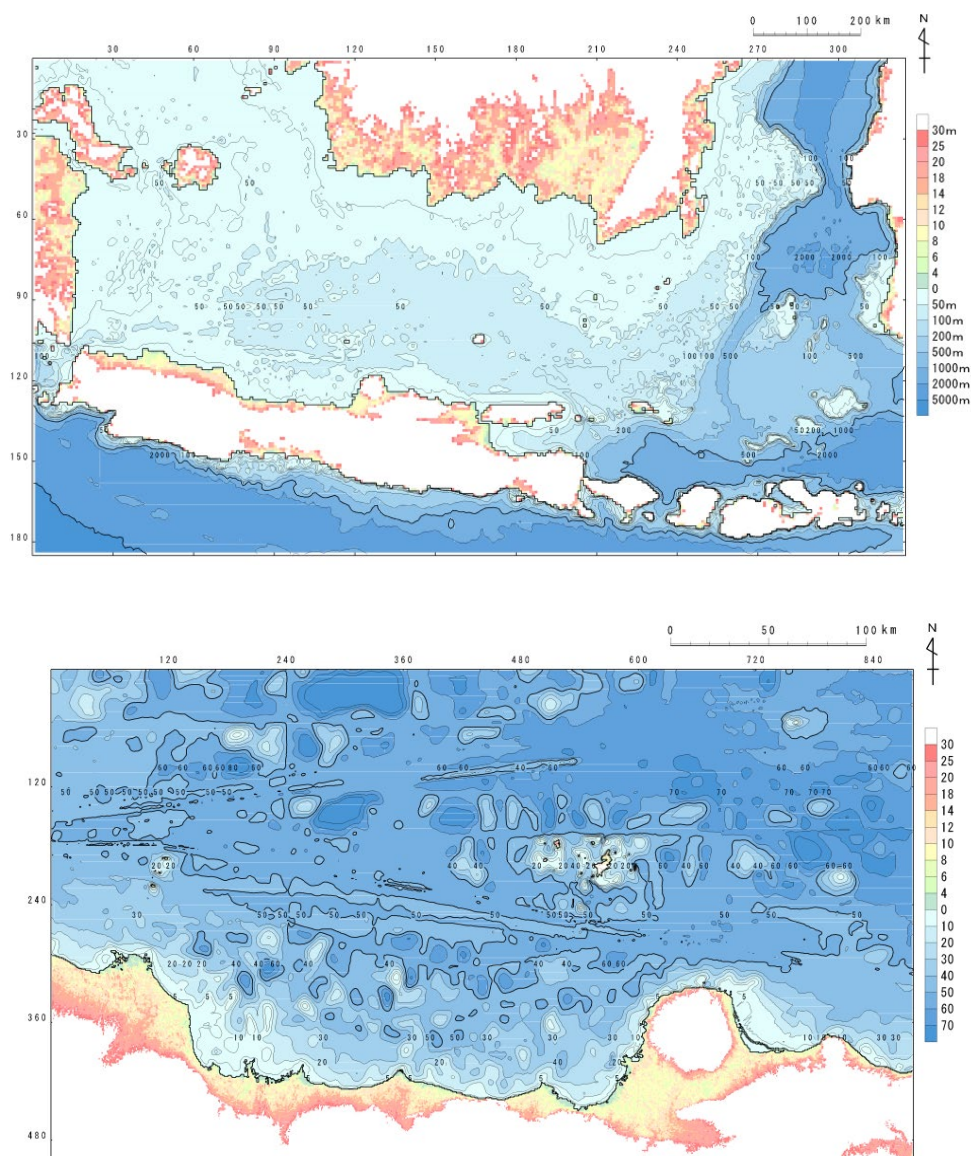
Sumber: Tim Kajian JICA

BAB 2 Survei Dasar

2.1 Karakteristik Alami dari Pesisir Pantai Utara Pulau Jawa

2.1.1 Topografi

Gambar 2.1.1 menunjukkan batimetri di sekitar Indonesia (*Seamless Digital Elevation Model (DEM)* dan Batimetri Nasional). Laut Jawa, yang berhadapan dengan pesisir pantai utara Pulau Jawa, memiliki kedangkalan dengan kedalaman maksimal sekitar 50 meter. Laut Jawa merupakan laut tertutup yang berbatasan dengan Pulau Sumatera di sebelah barat, Pulau Kalimantan di utara, dan Pulau Sulawesi di timur.



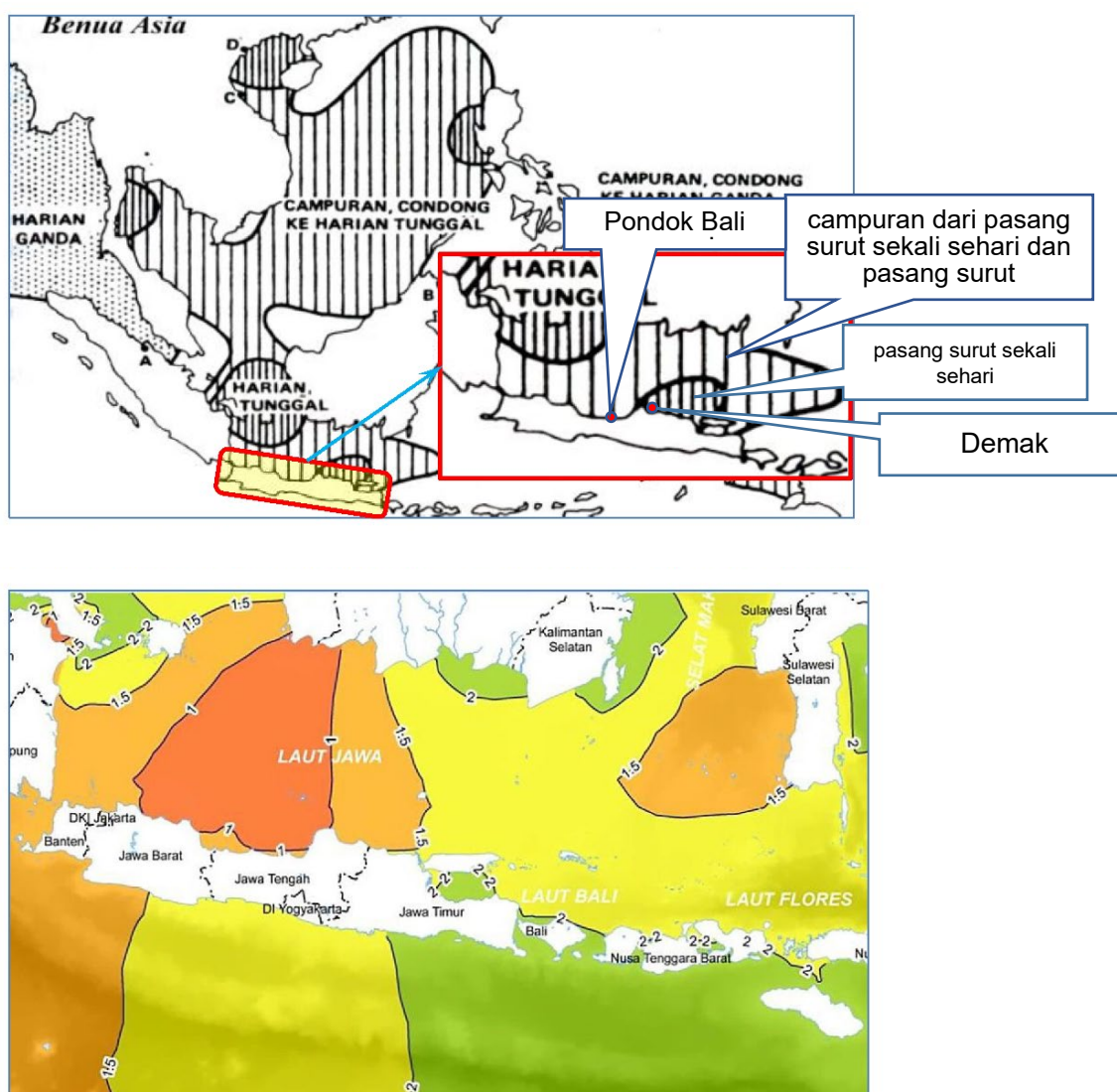
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.1.1 Batimetri di Pulau Jawa

(Atas: Dibuat dari 5 km Garis, Bawah: Dibuat dari 500 m Garis)

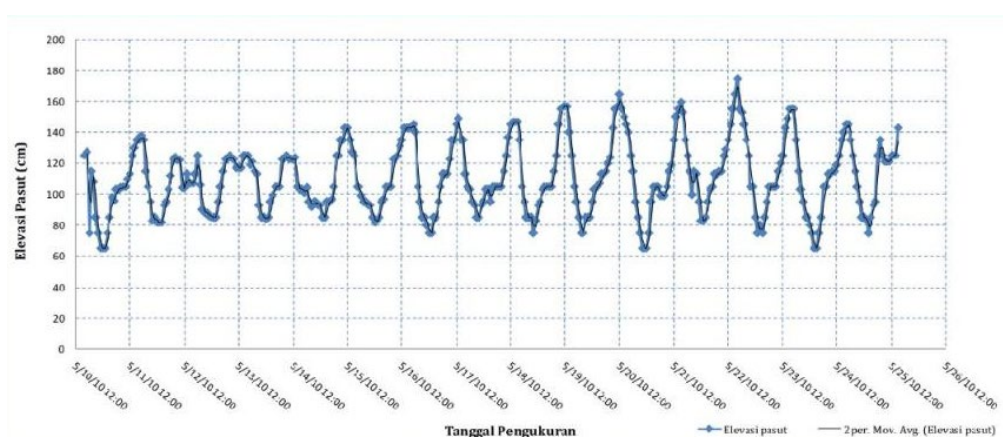
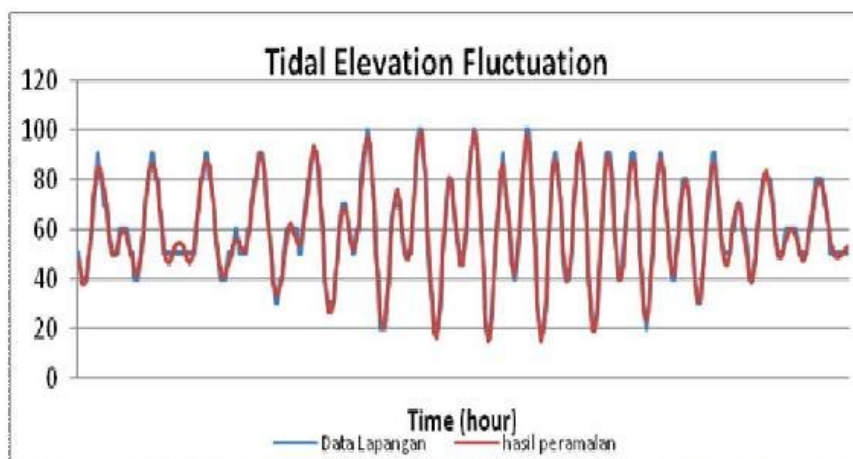
2.1.2 Pasang Surut

Pasang surut di Laut Jawa sebagian besar merupakan campuran antara pasang surut sekali sehari, dan pasang surut dua kali sehari. Beberapa daerah di dekat Demak terlihat memiliki pasang surut sekali sehari (Gambar 2.1.2 di atas). Untuk mendukung hal ini, Gambar 2.1.3 menunjukkan bahwa Pondok Bali, yang terletak di sisi barat, mengalami pasang surut dua kali sehari (pasang surut harian yang tidak sama), sementara Demak, yang terletak di sisi timur, tampaknya mengalami pasang surut satu kali sehari. Kisaran pasang surut di sepanjang pantai utara Pulau Jawa adalah sekitar 1 m (Gambar 2.1.2 bagian bawah). Namun, di dekat Rembang, yang terletak di sebelah timur, kisaran pasang surutnya cenderung lebih besar, berkisar antara 1 hingga 1,5 m.



Sumber: Haryano, et al, 2004 (atas), KKP, 2009 (bawah)

Gambar 2.1.2 Tipe Pasang Surut (Atas) dan Distribusi Kisaran Pasang Maksimum (Bawah)



Sumber: Hendra Achiari et al., Studi Erosi dan Kerusakan Pesisir di Pondok-Bali, Pantai Utara-Jawa Barat Indonesia, Jurnal Internasional Manajemen dan Ilmu Terapan, 2015 (atas), KKP, 2012 (bawah)

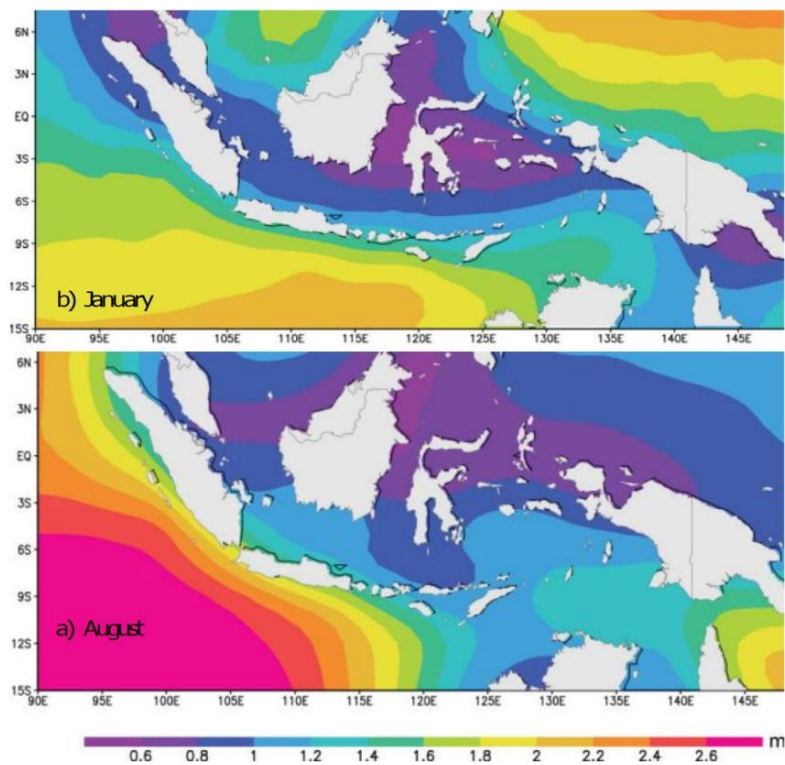
Gambar 2.1.3 Rangkaian Waktu Tingkat Pasang Surut selama 15 Hari (Atas: Pondok Bali, Bawah: Demak)

2.1.3 Gelombang

Gelombang yang datang dari sisi utara Pulau Jawa merupakan gelombang yang dibangkitkan oleh angin di Laut Jawa. Gelombang yang datang ke pantai utara Jawa adalah gelombang yang dikendalikan oleh angin yang tumbuh di Laut Jawa. Karakteristik ombak bervariasi dengan angin muson barat laut dari bulan November hingga Maret, dan angin muson tenggara dari bulan Mei hingga September. Distribusi tinggi gelombang rata-rata bulanan untuk bulan Januari, yang mewakili angin muson barat laut, dan bulan Agustus, yang mewakili angin muson tenggara, ditunjukkan pada Gambar 2.1.4. Gambar tersebut menunjukkan rata-rata tinggi gelombang signifikan bulanan selama tiga tahun (Januari 2006 hingga Desember 2008) untuk bulan Januari dan Agustus yang diperoleh dari data altimeter tinggi gelombang signifikan (H_s) berdasarkan *Climate Change Sector Roadmap for Indonesia* (ICCSR). Merujuk pada data tersebut, tinggi gelombang pada Agustus sedikit lebih tinggi di sepanjang pesisir utara Jawa, yaitu berkisar dari 1.2 sampai 1.4 m, dibandingkan pada Januari.

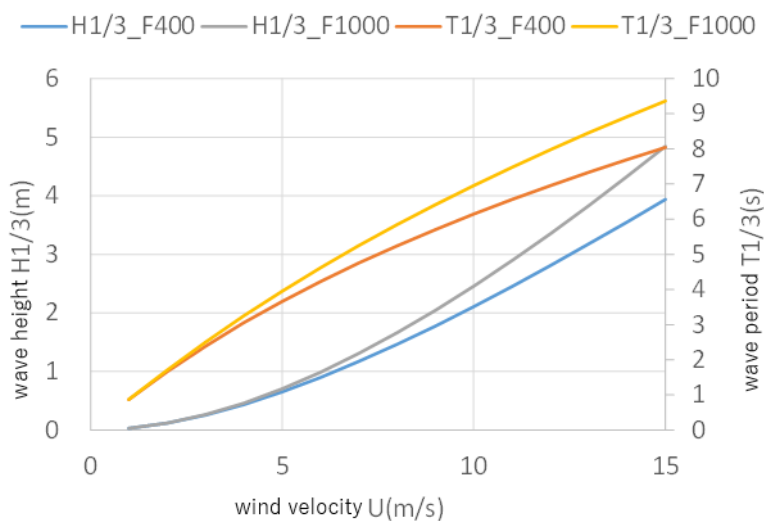
Arah gelombang dipengaruhi oleh angin muson, dan distribusi arah angin ditunjukkan pada Gambar 2.1.5 mengindikasikan bahwa gelombang menunjukkan bahwa gelombang sebagian besar berasal dari timur selama musim muson tenggara dari bulan Mei hingga September, dan dari barat selama musim muson barat laut dari bulan November hingga Maret.

Siklus gelombang dapat diprediksi menggunakan metode SMB, dengan asumsi jarak hembusan sekitar 400~1.000 km, karena gelombang yang sampai ke wilayah pesisir utara Pulau Jawa merupakan gelombang yang berkembang di Laut Jawa yang tertutup, dan dikelilingi oleh pulau-pulau. Berdasarkan tinggi gelombang bulanan rata-rata sekitar 1,0~1,4 m (Gambar 2.1.7), maka periode yang sesuai diperkirakan sekitar 5~6 detik.



Sumber: ICCSR-BAPPENAS, 2010

Gambar 2.1.4 Tinggi Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulanan (Atas: Januari, Bawah: Agustus)

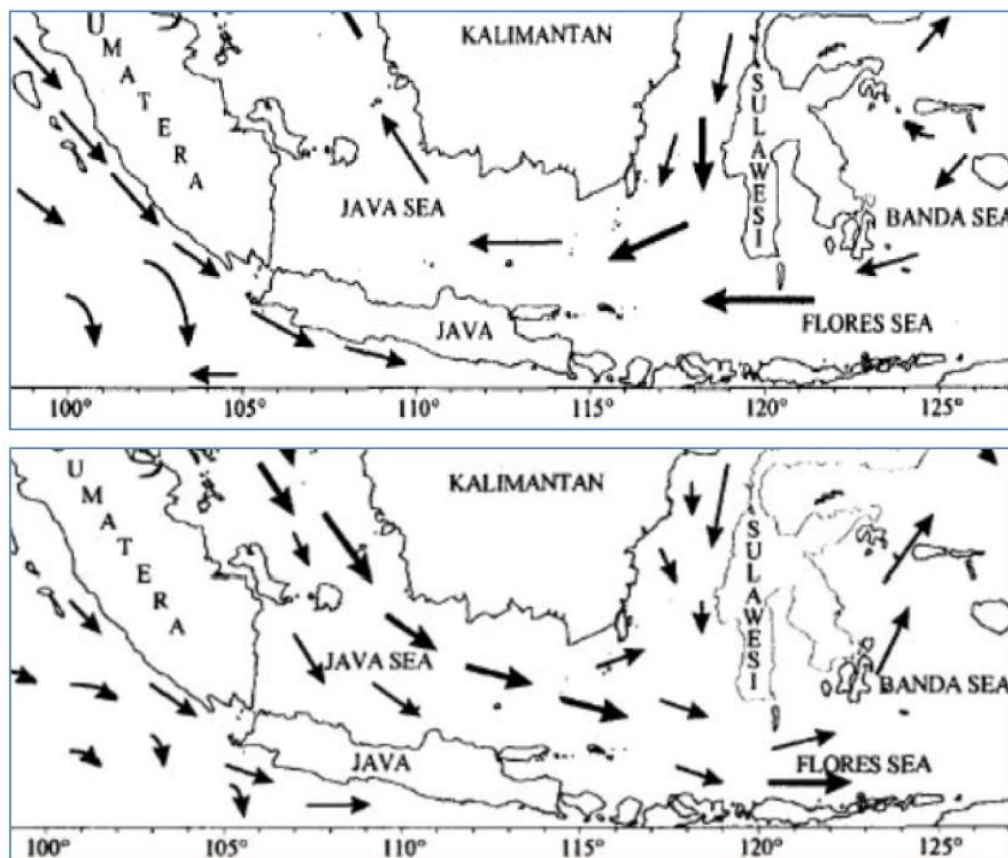


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.1.7 Hasil Estimasi Gelombang Menggunakan Metode SMB

2.1.4 Arus Laut

Pola arus laut musiman di Laut Jawa ditunjukkan pada Gambar 2.1.8. Arus laut di Laut Jawa dipengaruhi oleh angin yang bergantung pada musim. Selama musim angin tenggara dari bulan Mei hingga September, angin yang dominan berasal dari timur, menghasilkan arus laut yang dominan dari timur ke barat, sedangkan selama musim angin barat laut dari bulan Oktober hingga Maret, angin yang dominan berasal dari barat, menghasilkan arus laut yang dominan dari barat ke timur. Di lepas pantai utara Pulau Jawa, arus ke arah timur pada musim muson tenggara sedikit lebih dominan.



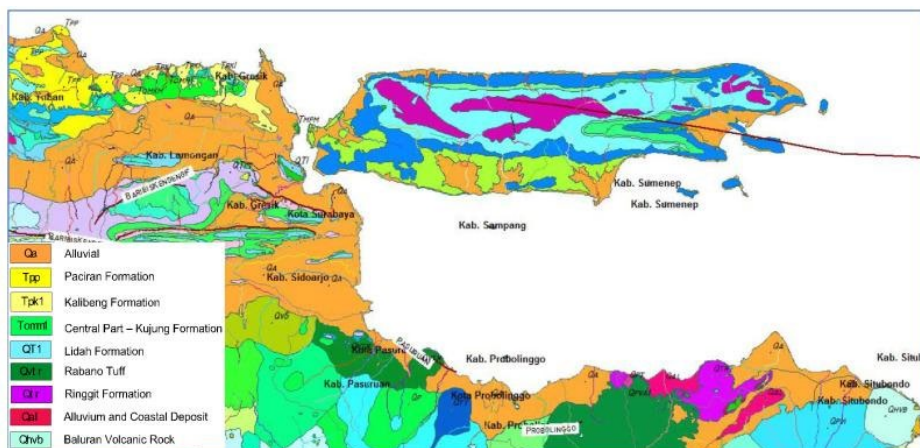
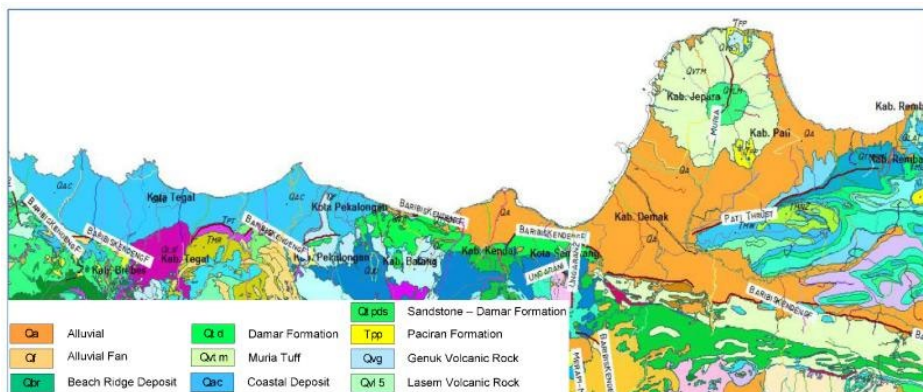
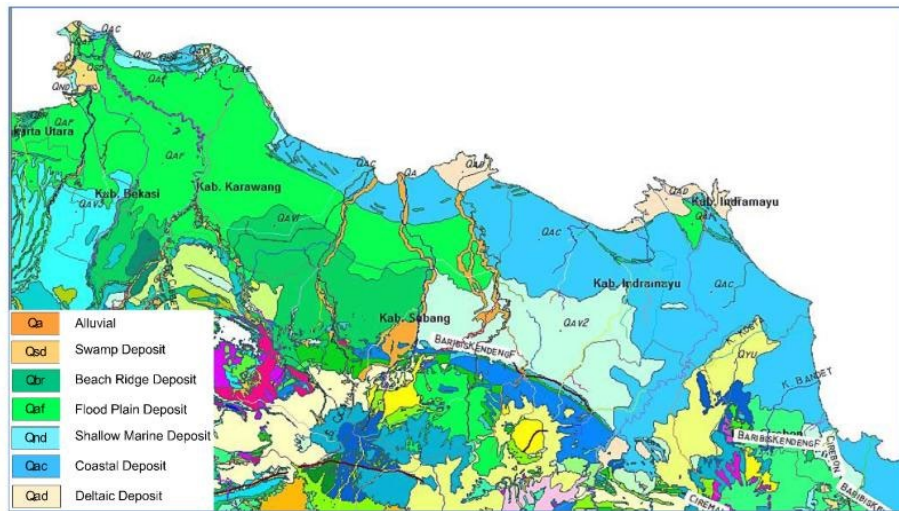
Sumber: Wyrcki, Nugroho et al, 2007

Gambar 2.1.8 Arus Laut di Laut Jawa (Atas: Angin Muson Tenggara, Bawah: Angin Muson Barat Laut)

2.1.5 Geologi dan Sedimen

Geologi yang membentuk wilayah pesisir ditunjukkan pada peta distribusi berikut dari studi sebelumnya. Sebagian besar pantai subjek yang merupakan sedimen pantai (Qac) dan mengandung pasir halus atau lanau dan lempung.

Kondisi sedimen pantai pada saat survei lokasi (Juni-Juli 2022) dirangkum pada Gambar 2.1.10.



Sumber: MEMR,2012

Gambar 2.1.9 Peta Geologis (Atas: Jawa Barat, Tengah: Jawa Tengah, Bawah: Jawa Timur)

Di balik <i>Breakwater</i> Lepas Pantai di Indramayu	Bagian Barat Pemalang
Pasir Lanau	Pasir Sangat Halus
	
Bagian Timur Pemalang	Rembang
Pasir Sangat Halus	Pasir Sangat Halus
	
Bagian Barat Tuban	Bagian Timur Tuban
Pasir Halus	Pasir Halus
	

Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.1.10 Kondisi Sedimen di Pantai pada Saat Survei Lokasi

2.2 Karakteristik dari Pemanfaatan Kawasan Pesisir

2.2.1 Administratif dan Populasi

Terdapat lima provinsi di sepanjang Pantai Utara Jawa. DKI Jakarta yang berada di tengah-tengah tengahperekonomian di Indonesia merupakan lokasi yang terkonsentrasi penduduk dan industri. Uraian dari kelima provinsi tersebut ditunjukkan pada Tabel 2.2.1.

Tabel 2.2.1 Uraian Lima Provinsi di Pesisir Jawa Utara

Provinsi	Banten	DKI Jakarta	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur
Administratif	4 kota 4 kabupaten	5 kota 1 kabupaten	5 kota 18 kabupaten	6 kota 29 kabupaten	6 kota 29 kabupaten
Luas Area (km ²)	9,662.92	664.01	35,377.76	32,800.69	47,803.49
Populasi (orang, 2021)	12,061,480	10,609,700	48,782,400	36,742,500	40,878,800
Kemiskinan (per- orang)	867,230	501,920	4,195,340	4,109,750	4,572,730

Sumber: Jakarta DKI, 2022

Tabel 2.2.2 menunjukkan kabupaten dan kota yang terdapat di sepanjang pesisir utara Pulau Jawa di lima provinsi. Data yang dikumpulkan dari masing-masing kabupaten dan kota digunakan untuk survei pertimbangan lingkungan dan sosial di kawasan prioritas.

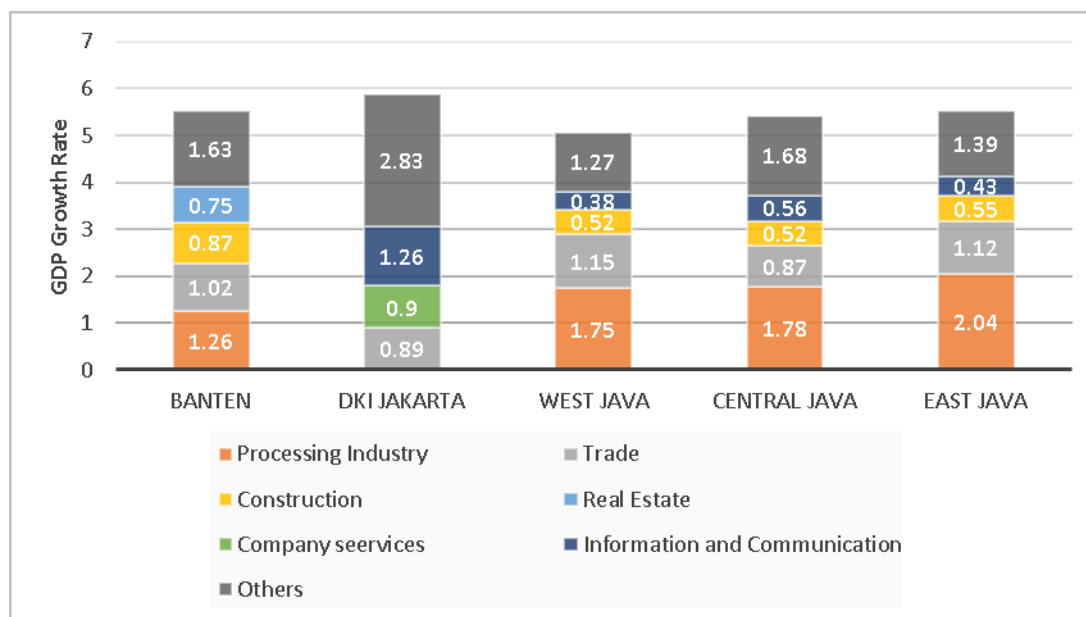
Tabel 2.2.2 Kabupaten dan Kota di sepanjang Pesisir Jawa Utara

Provinsi	Kabupaten dan Kota
Banten	Kabupaten: Tangerang, Serang Kota: Serang, Cilegon
Jakarta DKI	Kota Jakarta Utara
Jawa Barat	Kabupaten: Bekasi, Karawang, Subang, Indramayu, Cirebon Kota: Cirebon
Jawa Tengah	Kabupaten: Brebes, Tegal, Pemalang, Pekalongan, Batang, Kendal, Demak, Jepara, Pati, Rembang Kota: Pekalongan, Tegal, Pemalang
Jawa Utara	Kabupaten: Tuban, Lamongan, Gresik, Sidoarjo, Pasuruan, Probolinggo, Situbondo Kota: Pasuruan, Surabaya, Probolinggo

Sumber: Tim Kajian JICA

2.2.2 Ekonomi

Persentase sektor industri terhadap laju pertumbuhan PDB di lima provinsi di sepanjang pantai utara Jawa ditunjukkan pada Gambar 2.2.1. Sektor informasi dan komunikasi menyumbang porsi terbesar di DKI Jakarta, sementara industri manufaktur dan pengolahan menyumbang porsi terbesar di provinsi-provinsi lainnya. "Lainnya" mencakup industri primer seperti pertanian dan perikanan.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.2.1 Rasio Sektor terhadap Tingkat Pertumbuhan PDB

Selain itu, salah satu industri yang dianggap paling rentan terhadap proyek-proyek pesisir adalah industri perikanan. Industri perikanan di lima provinsi di sepanjang pantai utara Jawa dirangkum dalam Tabel 2.2.3. Secara khusus, Jawa Tengah memiliki jumlah tangkapan ikan yang besar, dan sejumlah besar pelabuhan perikanan, dan oleh karena itu, diasumsikan bahwa banyak nelayan yang bekerja di pesisir setiap hari dan rentan untuk terkena dampak dari proyek.

Tabel 2.2.3 Kondisi Perikanan di Lima Provinsi sepanjang Pesisir Utara Jawa Tahun 2020

Komponen		Banten	DKI Jakarta	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur
Pelabuhan Perikanan		27	2	49	76	57
Pasar Ikan (Lelang)		27	2	41	74	44
Tangkapan	Rata-rata ton/hari	90.6	322	259.2	828.8	630.7
	Harga (1,000 IDR)	102,445,810	2,403,658,824	670,410,064	2,013,362,712	1,562,036,347

Sumber: Statistik Pelabuhan Perikanan, 2020, Statistik Indonesia (BPS)

2.2.3 Etnis dan Agama

Distribusi etnis di Pulau Jawa dalam jumlah besar yaitu etnis Jawa, terutama di bagian timur dan bagian tengah, dan etnis Sunda tinggal di bagian barat. Wilayah Indramayu-Cirebon memiliki campuran tinggi dari Jawa dan Sunda. Meskipun kedua etnis tersebut memiliki gaya hidup yang modern, adat tradisional seperti halnya pernikahan masih dilestarikan. Agama yang dianut oleh penduduk Pulau Jawa meliputi Kristen dan Budha, selain Islam, yang mencapai lebih dari 90%.

Kelompok atau komunitas etnis lain yang hidup di pesisir utara Pulau Jawa yaitu kelompok etnis Bernama Dayak Losarang di Desa Krimun, yang berlokasi sejauh 15 km barat dari Indramayu. Mereka telah

membentuk sebuah komunitas di area tersebut sejak tahun 1970s, memiliki adat dan kepercayaan sendiri, dan tidak memiliki kartu pengenal (KTP) karena mereka tidak termasuk dalam enam agama yang diakui pemerintah. Kudus, Pati, Rembang, Blora, Bojonegoro, dan Kabupaten Regency juga memiliki kelompok etnis bernama Samin. Kelompok terbesar mereka berlokasi di daerah pegunungan Blora, 30 km selatan dari area perkotaan Rembang. Banyak dari mereka terlibat di pertanian dan memiliki adat dengan tidak menyekolahkan anak mereka. Namun, kedua kelompok etnis/komunitas ini tidak terdaftar dalam daftar Badan Registrasi Wilayah Adat (BRWA).

2.2.4 Warisan Budaya

Tidak terdapat situs warisan budaya di sepanjang pesisir utara Pulau Jawa. Meskipun begitu, Daftar Sementara Situs Warisan Dunia meliputi Kota Tua Jakarta, Pesisir Jakarta, dan Kota Tua Semarang, masih dalam proses registrasi.

Selain itu, UU No. 11 tahun 2010 menetapkan bahwa bangunan, struktur, lokasi, dan kawasan yang perlu dilestarikan dari sudut pandang sejarah, ilmu pengetahuan, pendidikan, agama, dan budaya harus didaftarkan sebagai warisan budaya nasional. Situs-situs warisan budaya nasional yang ditetapkan oleh pemerintah daerah di pesisir utara Pulau Jawa ditunjukkan pada BAB 6.2.

2.2.5 Sumber Daya Pariwisata

Wilayah pesisir utara Jawa memiliki sumber daya pariwisata seperti pantai berpasir, situs warisan budaya seperti makam, fasilitas rekreasi seperti kolam renang, dan lokasi ekowisata yang memanfaatkan hutan bakau. Fasilitas pariwisata yang terdapat di wilayah pesisir utara Jawa dijelaskan pada BAB 6.2.

2.3 Ulasan mengenai Hukum, Peraturan, Lembaga, dan Tanggung Jawab Lembaga Terkait

2.3.1 Lembaga Tingkat Nasional dan Pemerintah Pusat

Yurisdiksi organisasi terkait kegiatan di bidang usaha pesisir di tingkat nasional dan pemerintah pusat akan ditata. Yurisdiksi masing-masing kementerian ditentukan oleh keputusan presiden yang berkaitan dengan masing-masing kementerian berdasarkan Keputusan Presiden No. 165 tahun 2014, “Tugas dan Fungsi Kementerian” atau Keputusan Presiden No. 67 tahun 2019 “Tugas dan Fungsi Kementerian dari 2019 ~ 2024”. Selain itu, yurisdiksi di dalam kementerian ditetapkan oleh keputusan presiden untuk direktorat jenderal dan keputusan menteri untuk direktorat di bawahnya. Tabel 2.3.1 mencantumkan organisasi yang terkait dengan operasi pesisir.

Tabel 2.3.1 Lembaga Terkait dengan Aktivitas Pantai (Level Nasional dan Pemerintah Pusat)

Lembaga	Peranan yang terkait dengan aktivitas pantai	Hukum dan peraturan yang mengatur peranan
Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS)	Perumusan, koordinasi, dan pelaksanaan rencana pembangunan jangka menengah nasional	Keputusan Presiden No.65 Tahun 2015
Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi (Kemenko Marves)	Koordinasi antar lembaga terkait kebijakan kelautan dan kebijakan pembangunan infrastruktur kelautan Kementerian yang berada di bawah yurisdiksi adalah Kemenhub, KKP, Kemenparekraf, dan ESDM	Keputusan Presiden No.71 Tahun 2019
Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian (Kemenko Perekonomian)	Perencanaan kebijakan ekonomi dan koordinasi di antara kementerian dan lembaga terkait Kementerian yang berada di bawah yurisdiksi adalah PUPR, ATR, KLHK, Kementerian Keuangan, Kementerian Perindustrian, Kementerian Perdagangan, Kementerian Pertanian, Kementerian Tenaga Kerja, Kementerian Usaha Kecil dan Menengah, Kementerian Negara BUMN	Keputusan Presiden No.8 Tahun 2015
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)	Perumusan kebijakan, implementasi, dan manajemen yang terkait dengan pengendalian banjir pesisir serta pengembangan dan pemeliharaan infrastruktur pesisir	Keputusan Presiden No.27 of 2020
Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)	Perumusan kebijakan, implementasi, pengelolaan, dan penyusunan standar untuk perencanaan ruang pesisir, pembangunan struktural di kawasan konservasi pesisir, pengelolaan pesisir terpadu, tindakan pencegahan bencana, dll.	Keputusan Presiden No.16 of 2015
Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)	Perumusan kebijakan, implementasi, dan pengelolaan konservasi laut, konservasi hutan bakau, dan pengelolaan kawasan konservasi laut secara nasional	Keputusan Presiden No.92 of 2020
Kementerian Agraria dan Tata Ruang (ATR)	Perencanaan, pelaksanaan, dan pengelolaan perencanaan tata ruang, penggunaan lahan, dan regulasi pertanahan nasional	Keputusan Presiden No.17 of 2015
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM)	Perumusan kebijakan, pelaksanaan, dan pengelolaan yang berkaitan dengan pengembangan sumber daya minyak dan gas bumi di dasar laut serta pengelolaan dan pengaturan ekstraksi sumber daya seperti pasir laut	Keputusan Presiden No.68 of 2015
Kementerian Pariwisata dan Ekonomi Kreatif (Kemenparekraf)	Perumusan kebijakan, implementasi, dan manajemen yang terkait dengan pengembangan dan pengelolaan wisata bahari	Keputusan Presiden No.96 of 2019
Kementerian Perhubungan (Kemenhub)	Perumusan kebijakan, implementasi, dan manajemen yang terkait dengan peraturan pengelolaan transportasi laut	Keputusan Presiden No.40 of 2015
Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)	Perumusan kebijakan, implementasi, dan manajemen terkait dengan mitigasi bencana termasuk banjir rob	Keputusan Presiden No.1 of 2019

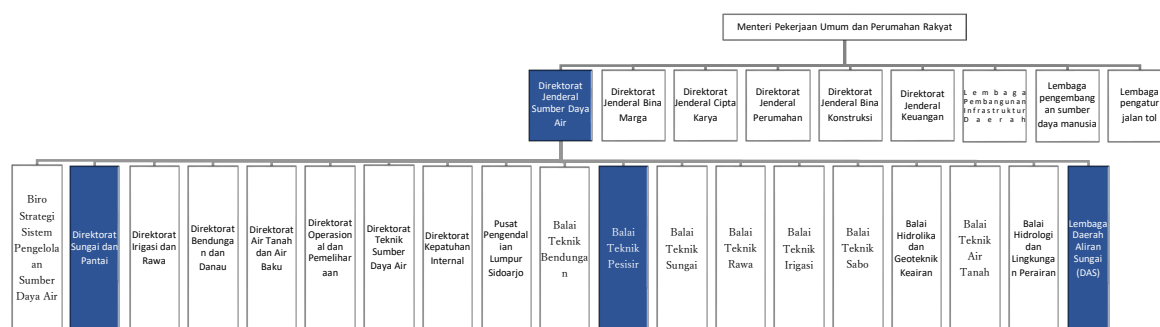
Sumber: Tim Kajian JICA

Di antara lembaga-lembaga di atas, PUPR, KKP, dan KLHK tercatat sebagai pihak yang sangat terlibat dalam pelaksanaan konservasi pesisir. Uraian mengenai lembaga-lembaga tersebut dirangkum di bawah ini.

(1) Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)

PUPR bertanggung jawab untuk mengelola sumber daya air, termasuk perairan pesisir.

Pengelolaan pesisir berada di bawah yurisdiksi Direktorat Jenderal Sumber Daya Air (DJSDA), dengan Direktorat Sungai dan Pantai yang bertanggung jawab atas operasi pesisir dan Balai Teknik Pantai yang memberikan dukungan teknis. Selain itu, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) dan Balai Wilayah Sungai (BWS) mengimplementasikan operasi pesisir di setiap wilayah di bawah tanggung jawabnya.



Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

Gambar 2.3.1 Bagan Lembaga PUPR

Fungsi Ditjen SDA adalah perumusan, pelaksanaan, penyusunan standar, dan evaluasi usaha kebijakan yang terkait dengan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Dari jumlah tersebut, konten yang terkait dengan pesisir adalah “pengelolaan kerusakan akibat banjir”. Peraturan PUPR No. 7 tahun 2015 menjelaskan bahwa tugas “konservasi pantai” adalah untuk melindungi dari erosi dan kerusakan sedimen dari pantai dan muara sungai. Target perlindungan adalah perumahan di pesisir, fasilitas umum, dan daerah dengan nilai ekonomi atau sejarah yang tinggi, dan nilai strategis nasional. Dari informasi tersebut, dapat dipahami bahwa fokus terletak pada apa yang disebut “perlindungan”, yang berfokus pada penanggulangan erosi.

Yurisdiksi Direktorat Sungai dan Pantai meliputi perencanaan, desain, perumusan rencana pemeliharaan, penyusunan standar teknis, dukungan teknis kepada pemerintah daerah, dan pemantauan evaluasi saluran drainase utama sungai, pantai, dan kota. Direktorat Sungai dan Pantai dibagi menjadi empat subdirektorat: Sub-Direktorat Perencanaan Teknis Sungai dan Pantai dan tiga Sub-Direktorat Wilayah yang membagi seluruh wilayah Indonesia ke dalam tiga kategori. Setiap departemen terdiri dari sekitar 15 anggota staf (12 insinyur dan 3 staf administrasi). Semua insinyur bertanggung jawab atas sungai dan pantai.

Balai Teknik Pantai menyediakan layanan teknis seperti pengujian, evaluasi, inspeksi, dan sertifikasi yang terkait dengan teknologi pengelolaan pantai. Lembaga ini sebelumnya merupakan lembaga penelitian PUPR, yang didirikan di bawah Ditjen Cipta Karya pada tahun 2020. Terdapat 13 anggota staf (8 insinyur dan 3 staf administrasi) per Mei 2021.

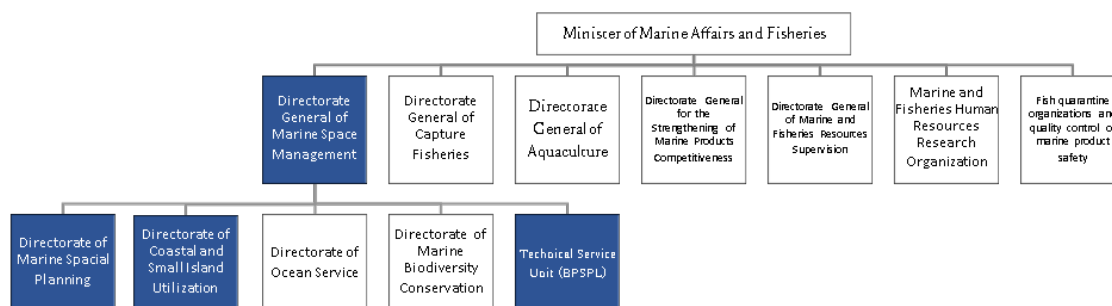
Balai Besar Wilayah Sungai adalah sekretariat setempat dari Ditjen Sumber Daya Air, dan memiliki Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) dan Balai Wilayah Sungai (BWS). Meskipun fungsi BBWS dan BWS

terutama adalah pengendalian sumber daya air dan pengendalian sungai, mereka juga mencakup implementasi langkah-langkah pengendalian banjir di pantai.

(2) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)

Pengelolaan ruang laut dan pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil merupakan yurisdiksi yang terkait dengan pengelolaan pesisir KKP.

Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut bertanggung jawab atas pengelolaan pesisir di dalam KKP, yang di dalamnya terdapat Direktorat Perencanaan Ruang Laut yang bertanggung jawab atas pengelolaan perencanaan ruang laut dan Direktorat Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil yang bertanggung jawab atas pengelolaan pesisir secara terpadu. Di samping itu, Unit Pelayanan Teknis (UPT) yang merupakan kantor wilayah bertanggung jawab atas pengelolaan pesisir di setiap wilayah yang berada di bawah tanggung jawabnya.



Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

Gambar 2.3.2 Bagan Lembaga KKP

Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut memiliki yurisdiksi yang luas, termasuk perencanaan tata ruang wilayah perairan, zonasi pesisir dan pulau-pulau kecil, pengembangan struktur dan pemanfaatan kawasan konservasi pesisir, perlindungan keanekaragaman hayati, pengelolaan pesisir terpadu, rehabilitasi, reklamasi, pencegahan bencana pesisir dan pulau-pulau kecil, perumusan, pelaksanaan, dan penyusunan standar, serta evaluasi kebijakan di bidang jasa kelautan. Fungsi utama yang terkait dengan pengelolaan pesisir meliputi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan pemanfaatan pesisir, seperti perumusan rencana tata ruang laut dan pengelolaan pesisir secara terpadu. Di sisi lain, terdapat tumpang tindih dengan yurisdiksi PUPR, seperti penanggulangan bencana.

Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut memiliki lima departemen, yang masing-masing memiliki sistem untuk menyiapkan standar perencanaan ruang, pengelolaan pesisir, pemanfaatan laut, konservasi biologi, dan lain-lain, dan sistem untuk menerapkan pengelolaan berdasarkan standar-standar tersebut di Unit Pelayanan Teknis. Tabel 2.3.2 memberikan uraian dari masing-masing departemen.

Tabel 2.3.2 Uraian Departemen-Departemen di Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut KKP

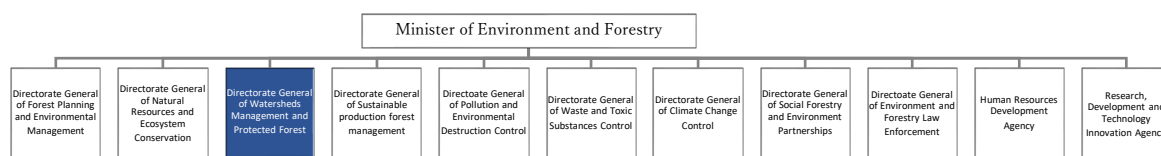
Departemen	Uraian tugas
Direktorat Perencanaan Tata Ruang Laut	Pengembangan kebijakan dan standar, pengawasan, evaluasi, dan lain-lain, terkait dengan perencanaan tata ruang laut (RZWP-3-K)
Direktorat Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil	Pengelolaan pesisir terpadu, rehabilitasi, pencegahan bencana, dan kebijakan adaptasi perubahan iklim, pengembangan standar, pengawasan, evaluasi, dan lain-lain.
Direktorat Kelautan	Pengembangan kebijakan dan standar, pengawasan, evaluasi, dll. yang terkait dengan pemanfaatan air laut, instalasi bangunan lepas pantai, pariwisata, bangkai kapal, tempat pembuangan sampah, dan lain-lain.
Direktorat Konservasi dan Keanekaragaman Hayati Laut	Penetapan dan pemanfaatan kawasan konservasi, pengembangan kebijakan dan standar, pengawasan, evaluasi, dan lain-lain yang terkait dengan konservasi keanekaragaman hayati
Unit Layanan Teknis	Pelaksanaan pengelolaan pemanfaatan pesisir, konservasi pesisir, pencegahan bencana, pengendalian pencemaran laut, dan pengendalian kawasan lindung di wilayah yang berada di bawah tanggung jawab empat kantor wilayah (BPSPL) secara nasional.

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

(3) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK)

Reboisasi, termasuk hutan bakau, berada di bawah yurisdiksi KLHK terkait dengan pengelolaan pesisir.

Di dalam KLHK, departemen yang terkait dengan pengelolaan pesisir adalah Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung, yang terlibat dalam proyek-proyek konservasi hutan bakau. Uraian garis besar organisasi tersebut dijelaskan di bawah ini.



Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

Gambar 2.3.3 Bagan Organisasi KLHK

Konservasi dan regenerasi hutan merupakan yurisdiksi Biro Umum Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Konservasi yang terkait dengan pengelolaan pesisir. “Rencana Strategi Nasional dan Kebijakan Pengelolaan Ekosistem Mangrove” dilakukan dengan biro tersebut sebagai pusatnya. Rencana aksi dari rencana tersebut adalah meregenerasi hutan bakau seluas 60.000 ha pada tahun 2045. Konservasi dan regenerasi hutan berada di bawah yurisdiksi Direktorat Jenderal Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung, yang terkait dengan pengelolaan pesisir. Direktorat ini memimpin dalam mengimplementasikan “Rencana Strategi dan Kebijakan Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove.” Sebagai rencana aksi, regenerasi hutan mangrove seluas 60.000 ha/tahun hingga tahun 2045 direncanakan.

KLHK mengutip departemen-departemen berikut ini sebagai departemen yang relevan dalam merumuskan rencana konservasi pesisir dalam proyek ini. Tabel 2.3.3 memberikan uraian dari masing-masing departemen.

Tabel 2.3.3 Uraian Departemen Terkait Konservasi Pesisir di KLHK

Departemen	Uraian tugas
Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut	Penyusunan dan pelaksanaan, koordinasi dan sinkronisasi kebijakan penanggulangan kerusakan akibat pencemaran laut pesisir, bimbingan teknis dan evaluasi, pengawasan, dan lain-lain.
Direktorat Kebijakan Pencegahan Dampak Lingkungan Regional dan Sektoral	Penyusunan dan pelaksanaan, koordinasi dan sinkronisasi kebijakan di bidang pencegahan dampak lingkungan hidup regional dan sektoral, bimbingan teknis dan evaluasi, supervisi, dan lain-lain.

Sumber: Tim Kajian JICA

2.3.2 Lembaga Tingkat Pemerintah Daerah

Di tingkat provinsi, kabupaten, dan kota, lembaga yang terlibat dalam pengelolaan pesisir adalah Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) dan Dinas Pekerjaan Umum (PU) di tingkat provinsi, kabupaten, dan kota.

Tanggung jawab umum DKP dalam pengelolaan pesisir adalah perumusan dan pelaksanaan kebijakan pengelolaan laut dan pesisir. Tanggung jawab umum Dinas PU atas pengelolaan pesisir adalah pembangunan dan pemeliharaan yang terkait dengan fasilitas pengelolaan pesisir.

Tabel 2.3.4 Uraian Yurisdiksi Pengelolaan Pesisir oleh Pemerintah Daerah

Departemen	Kewajiban yang menyangkut konservasi pesisir
Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP, provincial government organization)	Perumusan kebijakan dan implementasi pengelolaan laut dan pesisir
Direktorat Pekerjaan Umum (Dinas PU)	Operasi yang terkait dengan pengelolaan pesisir (pengembangan dan pemeliharaan)

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

2.3.3 Sistem Implementasi

Di Indonesia, desentralisasi diimplementasikan pada bulan Januari 2001 berdasarkan UU No. 22 tahun 1999, "UU Pemerintah Daerah", dan No. 25 pada tahun yang sama, "UU Perimbangan Keuangan Pusat dan Daerah". Pengelolaan sumber daya air, termasuk pengelolaan pesisir, juga telah dialihkan ke pemerintah daerah.

Sistem pelaksanaan pengendalian (perlindungan) pantai yang terkait dengan PUPR diatur dalam UU No. 23 tahun 2014 tentang pemerintah daerah, dan yurisdiksi pemerintah pusat dan pemerintah daerah diatur berdasarkan wilayah operasi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.3.5. Instansi pemerintah pusat, seperti BBWS, diharapkan bertanggung jawab atas proyek-proyek di wilayah yurisdiksi pemerintah pusat, tetapi pada kenyataannya, terdapat beberapa temuan bahwa proyek-proyek di wilayah yurisdiksi pemerintah daerah juga sedang dilaksanakan.

Tabel 2.3.5 Yurisdiksi Tata Ruang Pengelolaan Sumber Daya Air (Termasuk Perlindungan Pantai)

Bidang Studi	Pemerintah Pusat	Pemerintah Provinsi	Pemerintah Kabupaten/Kota
Pengelolaan Sumber Daya Air (Termasuk perlindungan pantai)	Pengelolaan sumber daya air dan struktur perlindungan pantai di wilayah sungai lintas provinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional	Pengelolaan sumber daya air dan struktur perlindungan pantai di daerah aliran sungai yang melintasi wilayah kabupaten/kota	Pengelolaan sumber daya air dan struktur perlindungan pantai pada wilayah sungai yang berada dalam satu wilayah kabupaten/kota.

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

Tabel 2.3.6 menunjukkan sistem pelaksanaan pengelolaan pesisir (terutama dalam hal pemanfaatan) yang terkait dengan KKP. Pengelolaan pemanfaatan pesisir berada di bawah yurisdiksi pemerintah provinsi. Di sisi lain, secara tertulis dinyatakan bahwa lahan akan dikelola oleh pemerintah kabupaten atau kota di bawah arahan pemerintah provinsi. Akan tetapi, terdapat beberapa temuan bahwa kabupaten atau kota mengelola wilayah yang secara hukum ditetapkan sebagai wilayah pesisir, seperti pantai berpasir, dan terdapat kemungkinan tidak dilakukan pengawasan yang ketat.

Tabel 2.3.6 Yurisdiksi Pengelolaan Pesisir

Bidang Studi	Pemerintah Pusat	Pemerintah Provinsi	Pemerintah Kabupaten/Kota
Kementerian Kelautan	Pengelolaan ruang laut di luar 12 mil dari garis pantai dan di Kawasan Strategis Nasional, penerbitan izin untuk penggunaan kawasan tersebut, penentuan kawasan konservasi, dan pengelolaan basis data (pesisir dan pulau-pulau kecil)	Pengelolaan ruang laut dalam jarak 12 mil dari garis pantai (tidak termasuk minyak dan gas), penerbitan lisensi untuk penggunaan area di atas (tidak termasuk minyak dan gas), dan penguatan masyarakat pesisir dan pulau-pulau kecil	Tak ada deskripsi pemanfaatan pesisir (perizinan perikanan dan budidaya, bantuan usaha, pengelolaan pasar, dll.)

Sumber: D ibuat oleh Sumber: Tim Kajian JICA merujuk pada UU No.23 2014

2.4 Pengelolaan Pesisir dan Peraturan Perundang-undangan Terkait

2.4.1 Peraturan Perundang-undangan Mengenai Konservasi Pesisir

Peraturan perundang-undangan yang terkait dengan pesisir di Indonesia adalah UU No. 27 Tahun 2014, UU No. 1 Tahun 2014, dan UU No. 17 Tahun 2019, yang mencakup definisi wilayah pesisir (UU No. 27 Tahun 2014 dan UU No. 1 Tahun 2014) dan peran wilayah pesisir sebagai bagian dari pengelolaan sumber daya air (UU No. 17 Tahun 2019). Selain undang-undang, terdapat peraturan menteri yang dikeluarkan oleh kementerian terkait, seperti peraturan tentang perlindungan pesisir oleh PUPR, peraturan tentang pengelolaan pesisir oleh KKP, peraturan tentang pengelolaan mangrove oleh KLHK dan Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.

Tabel 2.4.1 Undang-undang terkait Konservasi Pesisir

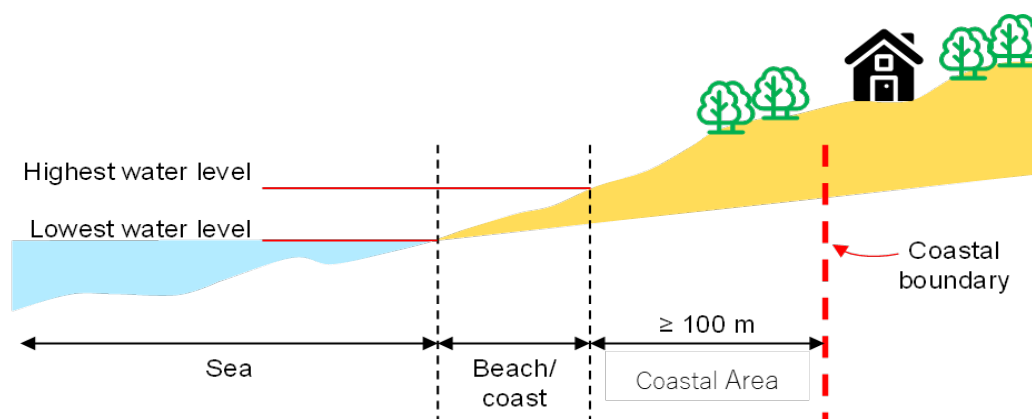
Kategori		Nomor undang-undang, dll.	Konten Utama
Undang-Undang (UU) Legal/Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang (PERPU)		PERPU No. 2 Tahun 2022 UU No. 1 Tahun 2014 UU No. 27 Tahun 2007	Definisi, pengelolaan dan pemanfaatan wilayah pesisir
		PERPU No. 2 Tahun 2022 UU No. 17 Tahun 2019	Pengelolaan dan konservasi sumber daya air termasuk wilayah pesisir
Peraturan Pemerintah (PP) Urutan Kabinet		PP No. 64 Tahun 2010	Perihal mitigasi bencana di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil
Peraturan Presiden (Perpres) Keputusan Presiden		Perpres No. 18 Tahun 2020	RPJMN 2020-2024 Proyek Pembangunan Jangka Menengah Nasional
		Perpres No. 51 Tahun 2016	Penentuan wilayah pantai oleh pemerintah daerah
		Perpres No. 73 Tahun 2015	Pengelolaan pantai dan pulau-pulau kecil yang terkoordinasi
		Perpres No. 121 Tahun 2012	Pemberdayaan wilayah pantai dan pulau-pulau kecil oleh pemerintah, pemerintah daerah, dan <i>stakeholder</i>
Peraturan Menteri (Peraturan Menteri)	PUPR	Permen PUPR No. 7 Tahun 2015	Perlindungan pantai dari badai, erosi pantai, sedimentasi muara, dll.
		Permen PUPR No. 9 Tahun 2010	Panduan perlindungan pantai
	KKP	Permen KP No. 21 Tahun 2018	Prosedur untuk menentukan dan menghitung wilayah pantai Rencana pengelolaan pantai dan pulau-pulau kecil oleh pemerintah daerah
		Permen KP No. 23 Tahun 2016	Rencana pengelolaan pantai dan pulau-pulau kecil oleh pemerintah daerah
		Permen KP No. 24 Tahun 2016	Pemberdayaan wilayah pantai dan pulau-pulau kecil
		Permen KP No. 1 Tahun 2016	Pengelolaan data dan informasi di wilayah pantai dan pulau-pulau kecil
	Permen KP No. 17 Tahun 2013	Perizinan reklamasi wilayah pantai dan pulau-pulau kecil	

Kategori	Nomor undang-undang, dll.	Konten Utama
	Permen KP No. 28 Tahun 2014	
Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian Urusan Ekonomi	Permen Kemenko perekonomian No. 4 Tahun 2017	Kebijakan, strategi, program, dan indikator kinerja pengelolaan ekosistem bakau nasional
KLHK	Permenhut No. 32 Tahun 2009 Permenhut No. 35 Tahun 2010	Prosedur untuk menetapkan rencana teknis rehabilitasi hutan dan daerah aliran sungai, termasuk bakau
ATR	Permen ATR No. 17 Tahun 2016	Peraturan penggunaan lahan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil

Sumber: Tim Kajian JICA

2.4.2 Definisi Kawasan Pesisir

Sempadan pantai didefinisikan dalam Peraturan Presiden No. 51 Tahun 2016 sebagai daratan di tepi pantai dengan lebar proporsional terhadap bentuk dan kondisi fisik pantai, dan lebar minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi. Pemerintah Provinsi dan Kota/Kabupaten wajib menetapkan garis sempadan pantai dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Penentuan garis sempadan pantai ditujukan untuk konservasi/kelestarian ekosistem dan sumber daya, perlindungan dari bencana, dan ruang publik. Lebar garis sempadan bergantung pada karakteristik topografi, biofisik, hidro-oseanografi, dan lain-lain. Metode perhitungannya dijelaskan dalam Permen (Peraturan Menteri), dengan mempertimbangkan risiko bencana.



Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (October 2021, JICA)

Gambar 2.4.1 Penentuan Batas Wilayah Pesisir Berdasarkan Perpres No.51 Tahun 2016

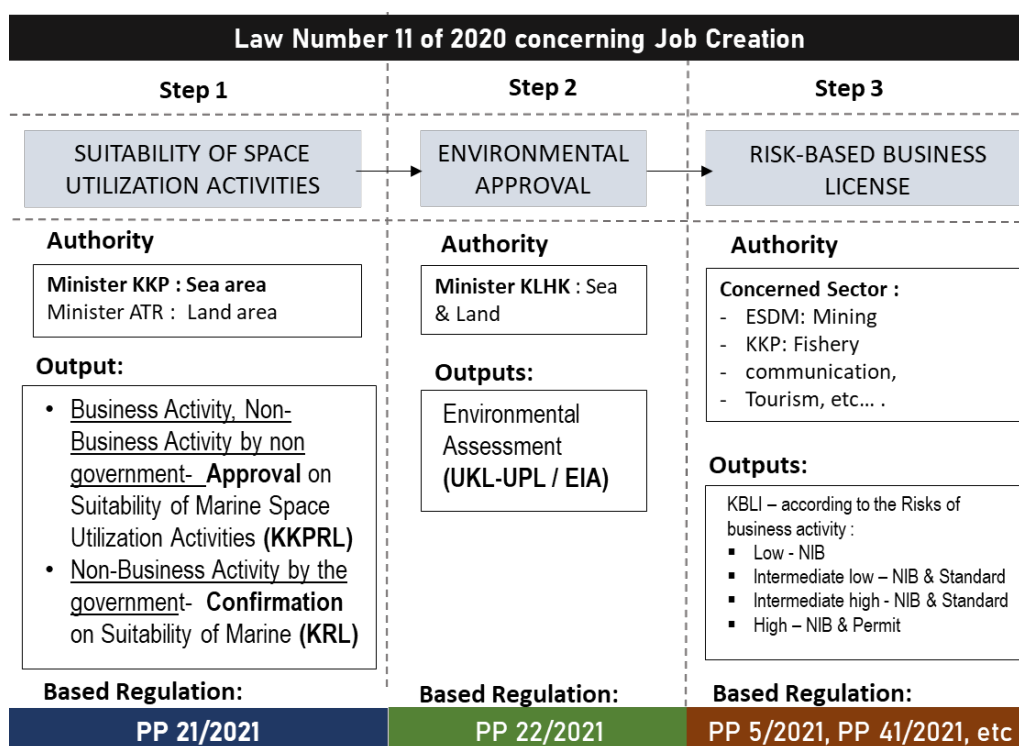
2.4.3 Pengelolaan Pesisir

Di Indonesia, belum ada rencana yang menunjukkan rencana konservasi pesisir di masa depan untuk tujuan perlindungan, pemanfaatan, dan pelestarian lingkungan seperti rencana dasar konservasi pesisir di Jepang. Sementara itu, di Jepang, terdapat rencana tata ruang yang disusun di setiap provinsi dan KKP mengelola rencana tersebut, yang mirip dengan rencana dasar konservasi pesisir di Jepang, yang disebut "Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP-3-K)". Rencana ini menunjukkan zonasi sesuai dengan karakteristik dan penggunaan masing-masing area di wilayah perairan hingga 12 mil dari garis pantai. Perlu dicatat bahwa KKP mulai mengelola perencanaan tata ruang wilayah laut secara terpusat setelah tahun 2017, ketika kegiatan ini dimulai setelah pemberlakuan UU No.23/2014 pada tahun 2014, dan sebelum itu dirumuskan secara terpisah oleh masing-masing provinsi dan kabupaten. Tujuannya adalah untuk menyatukan definisi pada perencanaan tata ruang setiap pulau di Indonesia, untuk menyatukan informasi, dan untuk menyatukan dan menyederhanakan perizinan. Oleh karena itu, ketika merencanakan sebuah proyek seperti pembangunan di wilayah perairan di dalam kawasan ini, perlu untuk mengkonfirmasi konsistensi dengan rencana tata ruang ini dan untuk melaksanakan prosedur perizinan yang diperlukan (Lihat 2.4.4 untuk informasi lebih lanjut).

Pada awalnya, wilayah perairan dari 0 hingga 4 mil dari garis pantai berada di bawah yurisdiksi kabupaten, dan wilayah perairan dari 4 ~ 12 mil dari garis pantai berada di bawah yurisdiksi provinsi, tetapi sebagai tanggapan terhadap peraturan yang disebutkan di atas (UU No. 23 tahun 2014), wilayah perairan dari 0 hingga 12 mil dari garis pantai telah berada di bawah yurisdiksi provinsi sejak tahun 2017. Rencana tata ruang untuk wilayah laut disiapkan untuk setiap provinsi dan disetujui oleh gubernur provinsi, tetapi draf rencana tata ruang yang disiapkan dipantau dan dikonfirmasi oleh KKP sebelum diberlakukan secara resmi. Namun, karena KKP baru saja membentuk sistem manajemen terpusat untuk perencanaan tata ruang, saat ini sedang dilakukan upaya untuk membentuknya. Selanjutnya, revisi UU (UU No.11 tahun 2020) menetapkan bahwa perencanaan tata ruang (RTRW) di wilayah darat yang dikelola oleh ATR dan perencanaan tata ruang di wilayah laut oleh KKP harus diintegrasikan. Prosedur untuk memberlakukan perencanaan tata ruang terpadu sedang dikembangkan di setiap provinsi.

2.4.4 Prosedur Penggunaan Ruang Pesisir

Mengacu pada UU No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja (Pasal 16(2)), semua pengguna ruang pesisir diwajibkan untuk mendapatkan izin usaha yang berkaitan dengan pemanfaatan ruang laut dari pemerintah pusat. Pada Langkah 1, persetujuan untuk pemanfaatan ruang harus diperoleh dari KKP untuk wilayah laut dan dari ATR untuk wilayah darat. Pada Langkah 2, persetujuan terkait lingkungan harus diperoleh dari KLHK. Pada Langkah 3, izin usaha harus diperoleh dari kementerian dan lembaga terkait berdasarkan konten bisnis yang akan diajukan. Prosedur persetujuan untuk penggunaan ruang di Langkah 1 dijelaskan di bawah ini.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.4.2 Prosedur untuk Memperoleh Izin Usaha di Wilayah Pesisir

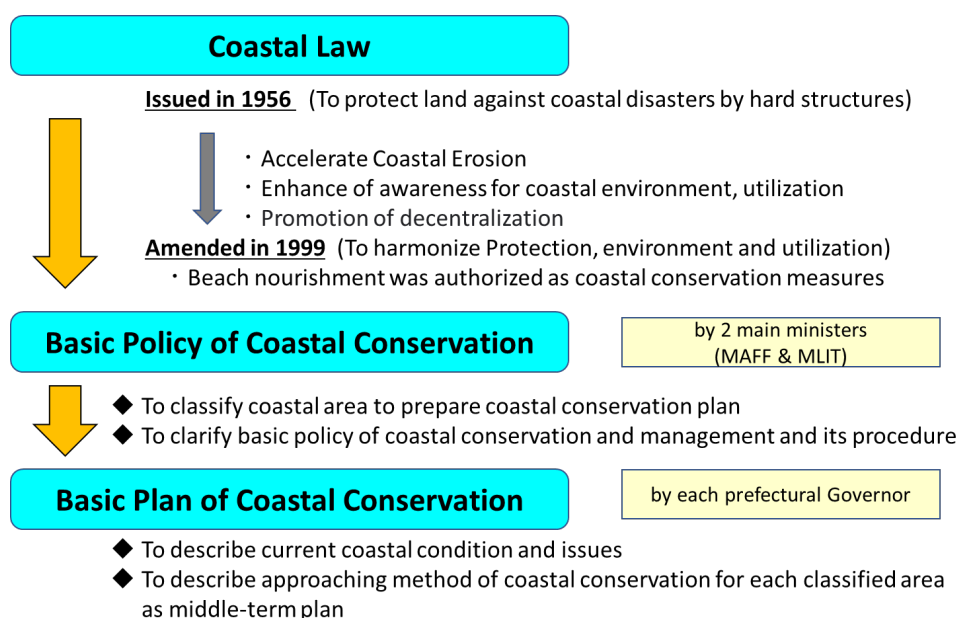
Sehubungan dengan Peraturan KKP No. 28/KP/2014, pengesahan "KKPRL: Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang Laut" atau konfirmasi "KRL: Kesesuaian Ruang Laut" adalah bersifat wajib, sebagaimana prosedur persetujuan pemanfaatan ruang di Langkah 1. Prosedurnya tergantung pada kegiatan dan pemohon, seperti yang ditunjukkan pada Tabel di bawah ini. Verifikasi oleh KRL diperlukan untuk kegiatan non-pemerintah. Perbedaan antara prosedur KKPRL dan KRL adalah apakah pendapatan negara kena pajak (PNBP: Penerimaan Negara Bukan Pajak) dibayarkan atau tidak, dan pembayaran tidak diperlukan dalam KRL. Dalam proyek konservasi pesisir oleh PUPR, prosedur verifikasi oleh KRL diperlukan.

2.4.5 Undang-undang Mengenai Konservasi Pantai di Jepang dan Indonesia

Pantai adalah suatu ruang yang unik sebagai tempat bertemunya daratan dan lautan. Area ini merupakan area yang sangat berharga di mana berbagai organisme hidup dan berkembang biak, dan juga merupakan

area penting yang digunakan untuk berbagai aktivitas manusia dari masa lalu hingga sekarang dan di masa depan.

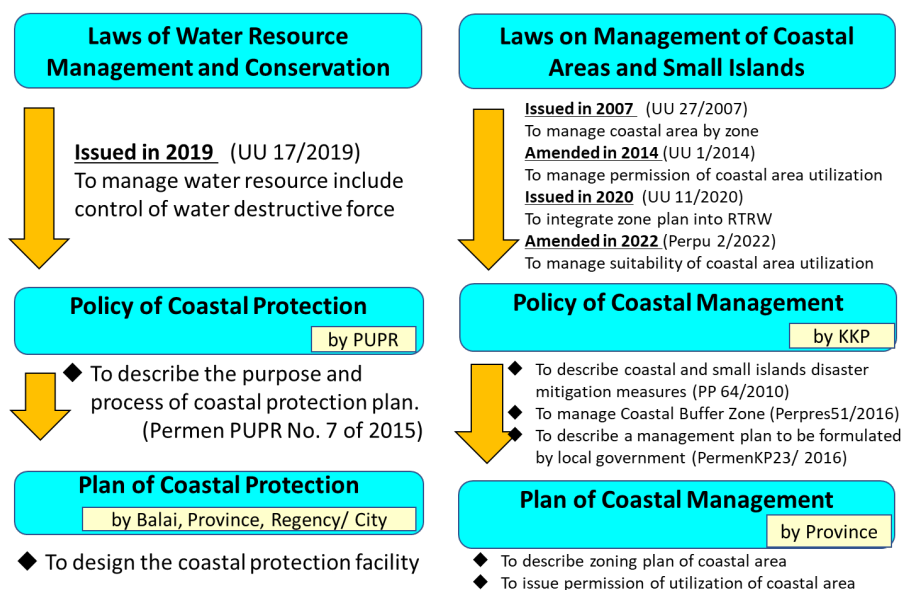
Untuk mengelola pantai, Jepang telah memberlakukan Undang-Undang Pantai, yang melindungi pantai dari kerusakan yang disebabkan oleh tsunami, badai, ombak, dan perubahan lain di air laut atau tanah, dan juga bertujuan untuk meningkatkan dan melestarikan lingkungan pantai serta mendorong penggunaan pantai publik yang tepat, sehingga berkontribusi pada konservasi tanah nasional. Undang-Undang Pantai Jepang, di samping mendefinisikan fasilitas perlindungan pantai dan pantai umum, dan ketentuan pengelola pantai, dengan jelas menyatakan bahwa "Kebijakan Dasar Perlindungan Pantai" dan "Rencana Dasar Perlindungan Pantai" terkait konservasi pantai di Kawasan Perlindungan Pantai harus ditetapkan, bersama dengan penetapan Kawasan Perlindungan Pantai, seperti yang dijelaskan dalam 3.3.2. Berdasarkan kebijakan dan rencana tersebut, ditetapkan pula bahwa pengelolaan kawasan konservasi pantai dilakukan oleh gubernur/prefektur yang menguasai wilayah tempat kawasan konservasi pantai berada.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.4.3 Kerangka Hukum untuk Konservasi Pantai di Jepang

Di lain sisi, di Indonesia, terdapat beberapa undang-undang dan peraturan yang berkaitan dengan pantai, seperti UU No. 27 tahun 2014, UU No. 1 tahun 2014, dan UU No. 17 tahun 2019. Namun, undang-undang tersebut hanya mendefinisikan wilayah pantai (UU No. 27 tahun 2014 dan UU No. 1 tahun 2014) dan menjelaskan wilayah pantai sebagai bagian dari pengelolaan sumber daya air (UU No. 17 tahun 201), dan perumusan rencana perlindungan, pemanfaatan, dan perlindungan lingkungan pantai, seperti Rencana Perlindungan Pantai Jepang, tidak ditetapkan, atau tidak ditentukan dalam peraturan menteri masing-masing. Rencana yang paling dekat dengan rencana konservasi pantai adalah "Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP-3-K)", yang dikelola secara terpusat oleh KKP, tetapi hanya menunjukkan zonasi. Di Indonesia, meskipun ada konsep Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu (Integrated Coastal Zone Management/ICZM), konsep ini hanya berupa daftar rencana pembangunan yang komprehensif dan menyeluruh untuk berbagai proyek pembangunan. Konsep ini bukanlah konsep terpadu yang memiliki tujuan konservasi, pemanfaatan, dan perlindungan pantai jangka pendek dan menengah.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.4.4 Hukum Konservasi Pesisir di Indonesia

Tabel 2.4.2 menunjukkan perbedaan undang-undang perlindungan pantai antara Jepang dan Indonesia. Di Jepang, perlindungan, lingkungan hidup, dan pemeliharaan dianjurkan dalam satu undang-undang pesisir, dan masing-masing kementerian, seperti Kementerian Pertanahan, Infrastruktur, Transportasi dan Pariwisata serta Kementerian Pertanian, Kehutanan dan Perikanan, disebut-sebut sebagai lembaga pelaksana. Sebaliknya di Indonesia, konservasi pesisir dan perlindungan pantai diatur dengan undang-undang tersendiri. Karena KKP bertanggung jawab atas konservasi pesisir, dan PUPR bertanggung jawab atas perlindungan pantai, maka masing-masing lembaga pelaksana dianggap sebagai akar penyebab tidak terintegrasinya perlindungan, lingkungan hidup, dan pemanfaatan.

Dalam hukum Jepang, kebijakan dasar pesisir mengatur kebijakan perlindungan pantai, lingkungan pesisir, dan pemanfaatan pesisir. Sesuai dengan kebijakan ini, gubernur/prefektur merumuskan rencana dasar konservasi pesisir. Berdasarkan rencana dasar, setiap organisasi terkait melaksanakan proyek konservasi dan kegiatan konservasinya sendiri.

Di sisi lain, sebagaimana disebutkan di atas, di Indonesia, konservasi pesisir dan perlindungan pantai dilaksanakan berdasarkan undang-undang dan kebijakan yang terpisah, yang dianggap sebagai salah satu faktor utama yang menyulitkan keseimbangan perlindungan, pemanfaatan, dan lingkungan hidup.

Tabel 2.4.2 Perbedaan Jepang dan Indonesia pada Komponen dan Isi Undang-Undang Terkait dengan Perlindungan Pesisir

Komponen Utama	Deskripsi tindakan pesisir Jepang	Keterangan dalam undang-undang/peraturan terkait di Indonesia
Tujuan dari tindakan tersebut	Tujuannya adalah untuk melindungi pesisir dari kerusakan yang disebabkan oleh tsunami, badai, gelombang, dan perubahan lain di laut atau daratan, dan untuk berkontribusi pada konservasi tanah nasional dengan mempromosikan pengembangan dan konservasi lingkungan pesisir dan penggunaan pantai yang tepat oleh masyarakat	Undang-undang ini mengatur pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, dan salah satu tujuan pengelolaannya adalah untuk melindungi, melestarikan, memulihkan, memanfaatkan, dan memperkaya sumber daya dan ekosistem wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil (UU No. 27 tahun 2014 dan UU No. 1 tahun 2014). Undang-undang ini mengatur pengelolaan sumber daya air di seluruh negeri; pengelolaan sumber daya air meliputi konservasi, pemanfaatan, dan pengendalian daya rusak air. Undang-undang ini menyatakan bahwa konservasi sumber daya air harus dilakukan di berbagai badan air, termasuk wilayah pesisir. (UUNo.17 tahun 2019).
Definisi	Definisi fasilitas konservasi pesisir, pesisir umum, zona pesisir umum (kawasan konservasi pesisir, dll.), dan pengelola pesisir	Definisi bahasa untuk pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, wilayah pesisir, perairan pesisir, rencana strategis, rencana zonasi, rencana pengelolaan, sempadan pantai, dll. (UU No. 1 Tahun 2014)
Kebijakan dasar untuk konservasi pantai	Menteri yang berwenang harus merumuskan "Kebijakan Dasar Konservasi Pesisir" untuk konservasi kawasan konservasi pesisir, dll.	Tidak ada penjelasan mengenai kebijakan konservasi pesisir. Rencana strategis adalah rencana yang memuat arah kebijakan lintas sektoral untuk suatu wilayah pembangunan yang terencana dan menetapkan tujuan, sasaran, strategi, dan target yang luas. (UU No. 1 tahun 2014)
Rencana dasar untuk konservasi pesisir	Gubernur prefektur harus merumuskan "Rencana Dasar Rencana Konservasi Pesisir" untuk konservasi pesisir di kawasan konservasi pesisir, dll. berdasarkan kebijakan dasar konservasi pesisir.	Rencana zonasi dianalogikan dengan rencana induk konservasi pesisir. Rencana tersebut menentukan arah penggunaan sumber daya di setiap unit perencanaan, menentukan struktur dan pola ruang di dalam wilayah perencanaan, dan mencakup kegiatan yang dapat dan tidak dapat dilaksanakan, serta kegiatan yang dapat dilaksanakan setelah mendapatkan izin. (UU No. 1 tahun 2014)
Penetapan kawasan konservasi pesisir	Gubernur prefektur juga diperbolehkan, jika dirasa perlu untuk membangun atau mengelola fasilitas konservasi pantai untuk melestarikan pantai, untuk menetapkan area tertentu yang berkaitan dengan pantai yang akan dilindungi sebagai area pelestarian pantai. Penunjukan tersebut harus seminimal mungkin dan tidak boleh melebihi 50 meter dari garis pantai pada saat air pasang ke arah darat dan dari garis pantai	Wilayah pesisir merupakan daerah peralihan antara ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan-perubahan di darat dan laut. Sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, dan berjarak paling sedikit 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat. (Dari UU No.1 tahun 2014)

	pada saat air surut ke arah laut. Namun, dengan ketentuan bahwa jika hal tersebut tidak dapat dihindari karena keadaan seperti topografi, geologi, ketinggian air pasang, arus pasang surut, dan lain-lain, maka penetapannya dapat dilakukan pada jarak yang melebihi 50 m. Gubernur prefektur harus memberitahukan kepada publik mengenai kawasan konservasi pesisir dan melaporkannya kepada menteri yang berwenang.	
Pengelolaan kawasan konservasi pesisir	Pengelolaan kawasan konservasi pesisir dilakukan oleh gubernur prefektur yang mengawasi wilayah di mana kawasan konservasi pesisir berada.	Ditetapkan bahwa gubernur harus menyerahkan dokumen akhir untuk rencana pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil di provinsi kepada menteri dan walikota yang bersangkutan di provinsi tersebut (UU No. 1 tahun 2014). Akan tetapi, tidak ada rencana pengelolaan yang serupa dengan konservasi pesisir Jepang, dan pada kenyataannya, rencana zonasi (rencana struktur ruang dan rencana pola ruang) yang ditunjukkan pada Tabel 2.3.2 digunakan sebagai rencana utama.

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (Oktober 2021, JICA) Kondisi Pembangunan dan Perbaikan Pesisir beserta Rencana Masa Depan

2.5 Status Pengembangan dan Peningkatan Kondisi Pantai serta Rencana Mendatang

2.5.1 Rencana Pengembangan di Kawasan Pantai

Berkenaan dengan rencana pengembangan pelabuhan, jalan tol, dan lain-lain di pantai utara Jawa. Tabel 2.5.1 merangkum proyek-proyek yang sedang berjalan di wilayah pesisir dan pedalaman dan Tabel 2.5.2 merangkum rencana pengembangan di masa depan di wilayah pesisir dan *hinterland*.

Proyek-proyek di daerah pesisir yang sedang dilaksanakan saat ini adalah pembangunan pelabuhan di Subang, pemecah gelombang di Indramayu, jalan tol di Kendal, Semarang, dan Demak, serta pelabuhan perikanan di Rembang. Untuk proyek-proyek di daerah *hinterland*, jalan tol dilaksanakan di Tangerang, bagian utara Jawa, Bekasi, Demak, Tuban, dan penanggulangan banjir, proyek-proyek air limbah, proyek-proyek penyediaan air bersih, dan sebagainya.

Tabel 2.5.1 Proyek yang Sedang Berlangsung di Wilayah Pesisir

Activities/Area Regency/City	On Going Project (2022)	
	Coastal Area	Hinterland
1. Serang City		
2. Serang Regency	Estuary Protection of Cidurian River	
3. Tangerang Regency	NCICD	<i>Toll Road Cengkareng - Batu Ceper - Kunciran</i>
4. North Jakarta	NCICD (Pembangunan Pengaman Pantai di Pesisir Teluk Jakarta Tahap 6 Paket 1 - 6) (MYC)	<i>Toll Road Cengkareng - Batu Ceper - Kunciran</i> <i>Access Road Tanjung Priok Port/ New Priok Eastern Access (NPEA)</i>
5. Bekasi Regency	NCICD	<i>Toll Road Cibitung - Cilincing</i>
6. Karawang Regency		
7. Subang Regency	Patimban Port (stage II 2022 - 2024)	
8. Indramayu Regency	Breakwater Construction at near Port Area of Dadap Village	<i>Upgrading Kilang Eksisting (RDMP) dan Industri Petrokimia Balongan (MYC 2022-2027)</i>
	Breakwater Construction at Krangkeng, Indramayu	River Dike for Flood Control of Cimanuk River at Rambatan Kulon Village
	Groin Construction at Pantai Glayem, Juntinyuat, Indramayu	<i>Revitalization of Salt Public Warehouse</i>
9. Cirebon Regency	Estuary Protection of Mundu River, Cirebon	
10. Cirebon City		
11. Brebes Regency		
12. Tegal City		
13. Tegal Regency		
14. Pemalang Regency		
15. Pekalongan Regency	Coastal Protection of Pekalongan City (1,3 Km by Central Java Province)	Flood and Tidal Flood Control Silempeng - Sengkarang and Bremi- Meduri River (MYC)
16. Pekalongan City	Coastal Protection of Slamaran 400 m & Degayu 1200 m (MYC)	Water Supply Intake Construction of Pekalongan City
		Barrage and Retention Pond Construction of Loji river
		Flood control and Tidal Flood of Loji - Banger River (MYC)
17. Batang Regency		<i>Development of Batang Industrial Area</i>
		Water Supply of Urang River
18. Kendal Regency	<i>Toll Road Semarang Harbour (26,2 km from Semarang - Kendal)</i>	
19. Semarang City	<i>Toll Road Semarang - Demak (integrated with sea dyke)</i>	
	<i>Toll Road Semarang Harbour (26,2 km from Semarang - Kendal)</i>	
	Tidal Dyke of Terboyo-KBT (East Canal)	System of Water Supply of West Semarang
	Semi Permanent Dyke of Tanjung Mas Port	Bringin Flood Control
	Flood and Tidal Control of Tambaklorok Area (MYC)	Development of Drainage At Ngepreh (900 m), Babon River (3100 m)
	Development of Drainage for Tambak Lorok Area	<i>SPAM Semarang Barat</i>
20. Demak Regency	Toll Road Semarang - Demak (integrated with sea dyke) (multiyear contract)	Flood Control of Penggaron River, Semarang City
		Development of Drainage at Sayung River (4350 m)
21. Jepara Regency		
22. Pati Regency		
23. Rembang Regency	Coastal Protection of Karanganyar and Sarang beach (3,5 km) (twenty years contract)	<i>Revitalization of Salt Public Warehouse</i>
	<i>Development of Fishery Port of Tasikagung, Rembang (using Central Java Province budget)</i>	
24. Tuban Regency		<i>Development of Tuban Oil Refinery</i>
		<i>Toll Road Demak-Tuban ESP-ADB</i>
25. Lamongan Regency		
26. Gresik Regency		Flood Control of Lamong River

Sumber: Tim Kajian JICA

Selanjutnya, sebagai rencana pengembangan masa depan di wilayah pesisir yang akan dilakukan adalah rencana pengembangan pelabuhan Patimban di Subang, rencana peningkatan pelabuhan perikanan di Pekalongan, dan rencana jalan tol di Semarang dan Demak. Proyek-proyek pengembangan di daerah pedalaman meliputi jalan tol di Subang, Semarang, Demak dan Tuban, pengembangan kawasan industri di Subang dan Brebes, proyek-proyek pengendalian banjir, drainase, dan air bersih.

Tabel 2.5.2 Rencana Pengembangan Masa Depan di Wilayah Pesisir

Activities/Area Regency/City	Future (2023-)	
	Coastal Area	Hinterland
1. Serang City		
2. Serang Regency		
3. Tangerang Regency	NCICD	
4. North Jakarta	NCICD (Pembangunan Pengaman Pantai di Pesisir Teluk Jakarta Tahap 6 Paket 1 - 6) (MYC)	
5. Bekasi Regency	NCICD	
6. Karawang Regency		
7. Subang Regency	<i>Patimban Port (stage II 2022 - 2024)</i>	<i>Access Toll Road of Patimban Port</i>
8. Indramayu Regency		<i>Construction Main Drainage of Batang Industrial Area</i>
9. Cirebon Regency		<i>Upgrading Kilang Eksisting (RDMP) dan Industri Petrokimia Balongan (MYC 2022-2027)</i>
10. Cirebon City		Cisanggarung River work: Dredging & Dike Improvement (ADB)
11. Brebes Regency	Brebes Coastal Protection (ADB Project)	<i>Development of Brebes Industrial Area</i>
	Cisanggarung Coastal Protection and Fresh Water Lagoon (ADB Project)	Cisanggarung River work: Dredging & Dike Improvement (ADB)
12. Tegal City		
13. Tegal Regency		
14. Pemalang Regency		
15. Pekalongan Regency	<i>Development and Dredging at Wonokerto Fishery Port (2023)</i>	Flood and Tidal Flood Control Silempeng - Sengkarang and Bremi- Meduri River (MYC)
16. Pekalongan City	Coastal Protection of Slamaran 400 m & Degayu 1200 m (MYC)	
	<i>Construction of On-shore Pekalongan Fishery Port 2023-2025 (JICA)</i>	
		Flood control and Tidal Flood of Loji - Banger River (MYC)
17. Batang Regency		Watersupply System and Pipeline of KIT Batang
		Wastewater Network of KIT Batang
18. Kendal Regency		
19. Semarang City	<i>Toll Road Semarang - Demak (integrated with sea dyke)</i>	
	Flood and Tidal Controll of Tambaklorok Area (MYC)	
20. Demak Regency	<i>Toll Road Semarang - Demak (integrated with sea dyke) (multiyear contract)</i>	
		<i>Toll Road Demak-Tuban ESP-ADB</i>
21. Jepara Regency		Flood Controll Serang - Wulan River (ADB)
22. Pati Regency		Flood Controll Juana River (ADB)
23. Rembang Regency	Coastal Protection of Karanganyar and Sarang Beach (3.5 km) (Multiyears Contract) 2023	
24. Tuban Regency		<i>Development of Tuban Oil Refinery</i>
		<i>Toll Road Demak-Tuban ESP-ADB</i>
25. Lamongan Regency		
26. Gresik Regency		Flood Control of Lamong River

Sumber: Tim Kajian JICA

2.5.2 Rencana-rencana yang Ada Terkait Pengelolaan Pesisir

(1) Pengembangan Pesisir Utama di Pantai Utara Pulau Jawa

Terkait dengan perlindungan pesisir di pesisir utara Pulau Jawa, Tabel 2.5.3 merangkum rencana-rencana yang sudah ada di 24 pesisir yang merupakan wilayah target dalam Studi Sebelumnya.

KKP mengimplementasikan penanggulangan dengan teknik hibrida, struktur beton, dan penanaman bakau. Sementara itu, PUPR melakukan tindakan pesisir terutama di Banten dan DKI Jakarta melalui *National Capital Integrated Coastal Development* (NCICD). Di samping itu, terdapat proyek-proyek yang sudah ada di Pekalongan dan Semarang sesuai dengan Rencana Strategi PUPR.

Tabel 2.5.3 Daftar Proyek Konservasi Pesisir Terdahulu di Pesisir Utara Pulau Jawa

Administrative		Name of City/regency	Coastal conservation/development project				
province	regency/city		KKP (2015-2019)			PUPR	
			Hybrid Engineering (HE) System (11.8km)	Countermeasure by concrete structure (1.04km)	Planting mangroves (4.2 million)	Natinal Capital Integrated Coastal Development (NCICD)(Holand and S. Korea)	PUPR Strategy Plan: 2014 – 2019
BANTEN		3 Tangerang regency				○	
DKI JAKARTA		4 North Jakarta				○	
WEST JAVA		5 Bekasi regency				○	
		6 Karawang regency+A:A:O			○		
		8 Indramayu regency			○		
		9 Cirebon regency	○		○		
CENTRAL JAVA		11 Brebes regency			○		
		12 Tegal city					
		14 Pemalang regency		○			
		15 Pekalongan regency					
		16 Pekalongan City					●
		17 Batang regency		○			
		18 Kendal regency			○		
		19 Semarang city					●
		20 Demak regency	○		○		
		21 Jepara regency					
EAST JAVA		22 Pati regency		○	○		
		23 Rembang regency	○				
		24 Tuban regency					
		26 Gresik regency	○		○		
		27 Surabaya city					
		28 Sidoarjo regency					
		31 Probolinggo regency			○		
	33 Situbondo regency						
		West Jakarta					

Sumber: Tinjauan umum pantai utara Pulau Jawa (Survei Pendahuluan dan Pengumpulan Data)

(2) Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP)

KKP melakukan proyek restorasi pesisir di pantai utara Pulau Jawa sebagai kegiatan utama dalam rencana jangka menengah 2014 - 2019.

- i) Implementasi penanggulangan erosi sepanjang 11.800 m dengan sistem *hybrid engineering* (HE) di Demak, Serang, Gresik, Rembang, dan Cirebon
- ii) Pemasangan fasilitas perlindungan pantai sepanjang 1.040 m dengan struktur beton di Pati, Lamongan, Batang, dan Pemalang
- iii) Implementasi rehabilitasi dengan melakukan transplantasi bakau di 10 kabupaten di pesisir utara Pulau Jawa (Serang, Karawang, Indramayu, Cirebon, Brebes, Kendal, Pati, Demak, Probolinggo, Gresik)
- iv) Pembentukan sistem informasi pencegahan bencana dan adaptasi terhadap perubahan iklim

(3) Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR)

PUPR menyiapkan rencana strategis untuk tahun 2014 - 2019 dan mengimplementasikan proyek-proyek prioritas berikut ini, yang dipimpin oleh BBWS.

- i) Jakarta, Bekasi, dan Tangerang

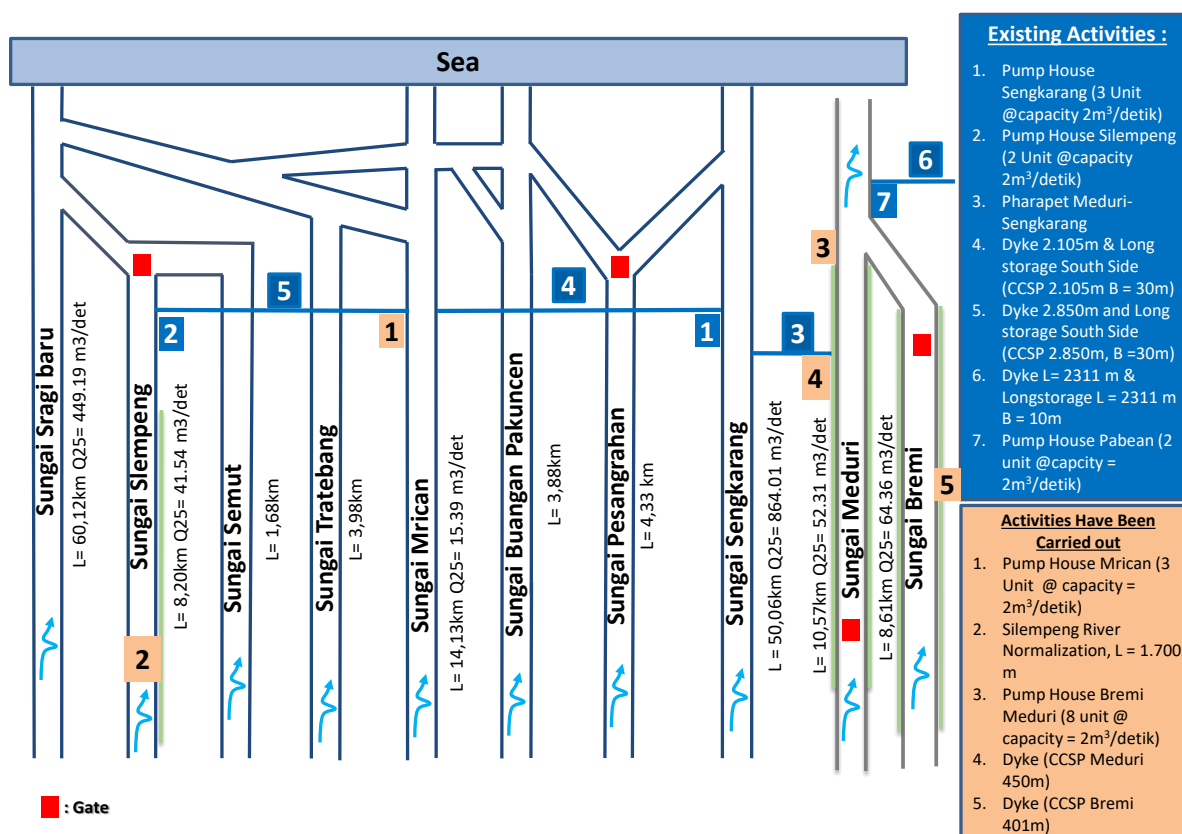
National Capital Integrated Coastal Development (NCICD) (didanai oleh Pemerintah Belanda dan Korea).

- ii) Pekalongan

Gambar 2.5.1 menunjukkan uraian proyek penanganan banjir, atau banjir rob di Pekalongan oleh BBWS Pemali Juana.

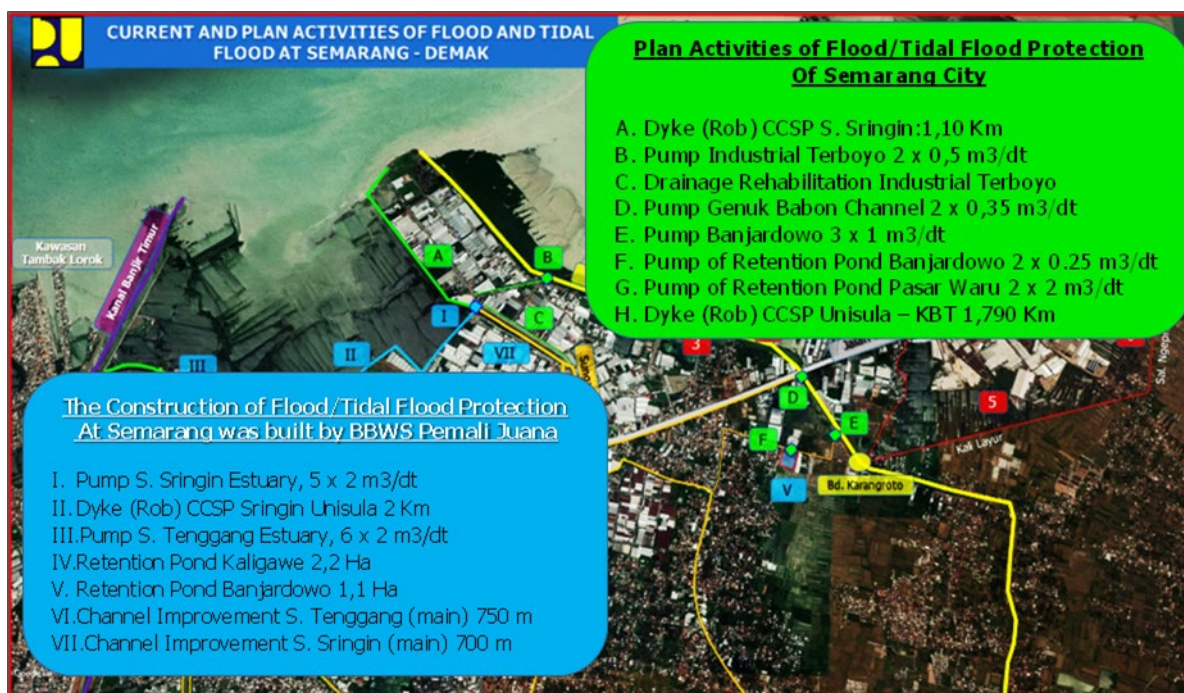
- iii) Semarang

Gambar 2.5.2 menunjukkan uraian kondisi saat ini, dan rencana kegiatan proyek-proyek pengelolaan banjir, dan banjir rob di Semarang oleh BBWS Pemali Juana.



Sumber: BBWS Pemali Juana, 2021

Gambar 2.5.1 Uraian Proyek Pengelolaan Banjir/Rob di Pekalongan



Sumber: BBWS Pemali Juana, 2021

Gambar 2.5.2 Uraian Proyek Pengelolaan Banjir/Rob di Semarang

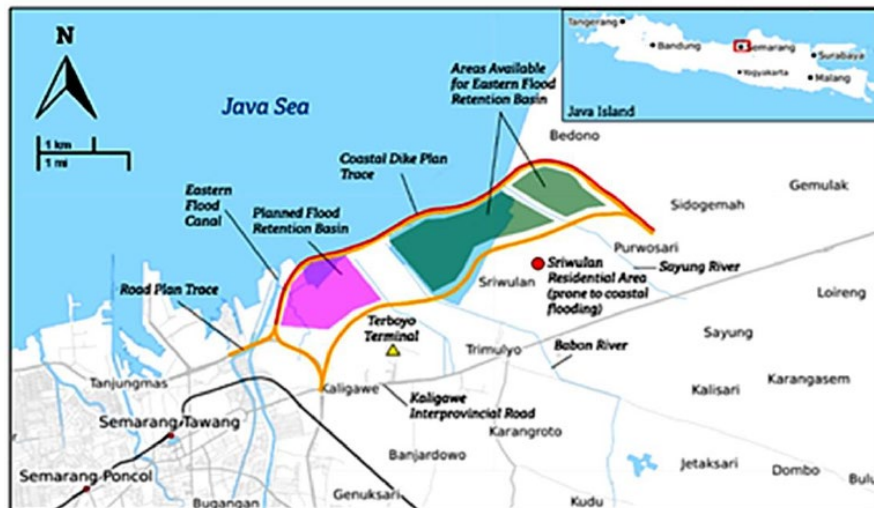
2.5.3 Rencana Masa Depan di Kawasan Pesisir

Sebagai salah satu agenda pembangunan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, Pemerintah Indonesia menaruh perhatian besar terhadap bencana dan ketahanan terhadap perubahan iklim dengan fokus pada isu perlindungan lingkungan, ketahanan bencana dan mitigasi perubahan iklim. Khususnya di pesisir utara Pulau Jawa, BAPPENAS telah merumuskan proyek-proyek prioritas yang berfokus pada perlindungan lima pesisir perkotaan. Proyek-proyek prioritas utama adalah sebagai berikut.

- i) Kawasan Jabodetabek
 - Pembangunan *giant seawall* raksasa sepanjang 18.5 km di utara Jakarta Bay (NCICD) (didanai oleh pemerintah Belanda dan Korea).
- ii) Cirebon Raya
 - Pembangunan fasilitas perlindungan pantai sepanjang 5,85 km di Cirebon Raya
- iii) Pekalongan, Kendal, Semarang, Demak
 - Penambahan ekstraksi air baku sebesar 0,47 m³/detik dan membangun 10 stasiun pemantauan kualitas air di Kabupaten Pekalongan
 - Pembangunan dan perbaikan tanggul laut sungai sepanjang 7,26 km di Kota Pekalongan
 - Pembangunan fasilitas perlindungan pantai sepanjang 6 km di Kabupaten Kendal
 - Pembangunan tanggul laut tanggul laut sepanjang 1,5 km di Kota Semarang
 - Pembangunan tanggul laut tanggul laut Sriwulan sepanjang 15 km di Kabupaten Demak

- Pembangunan tanggul laut tanggul laut, dan jalan tol terpadu sepanjang 8 km di Semarang-Demak
- Pembangunan fasilitas perlindungan pantai di Kedung Semat, Kendal, Demak dan Rembang

Gambar 2.5.3 menunjukkan diagram skematik rencana tanggul laut, jalan tol, dan waduk Semarang-Demak yang akan dilaksanakan oleh BBWS Pemali Juana berdasarkan RPJMN 2020-2024.

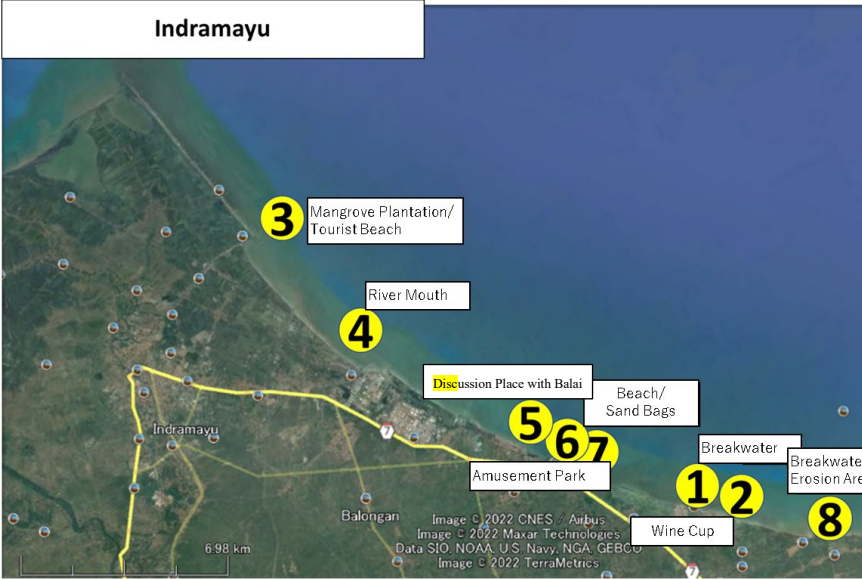




Sumber: BBWS Pemali Juana, 2021



Gambar 2.5.3 Rencana Tanggul Laut, Jalan Tol, dan Waduk di Semarang – Demak

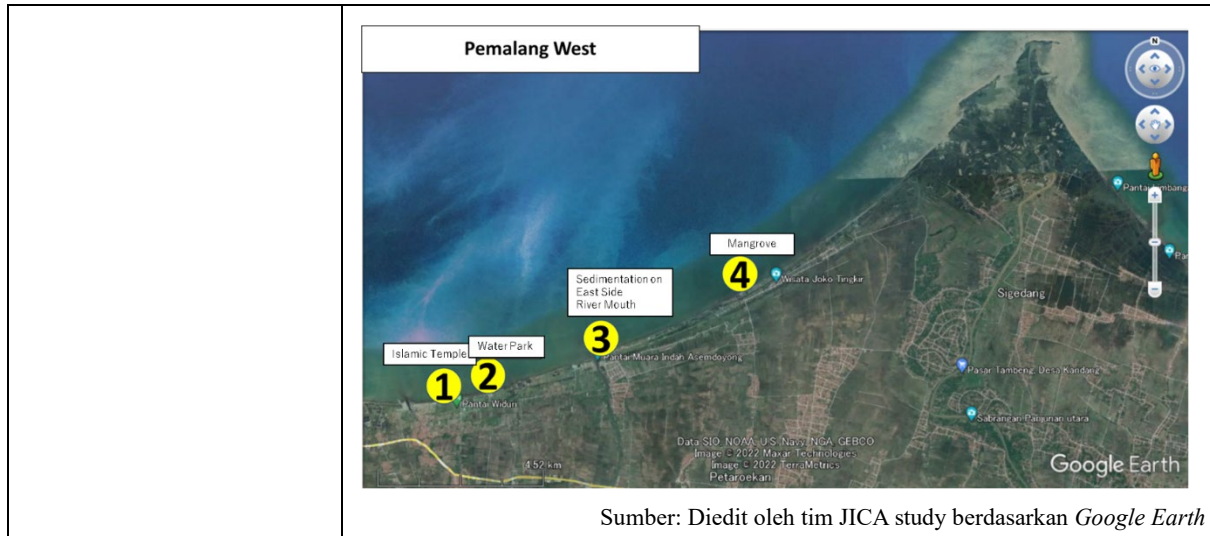
2.5.4 Proyek dan Pengembangan di Wilayah Pesisir Berdasarkan Hasil Survei Lapangan

Tabel berikut ini menunjukkan proyek-proyek yang telah diidentifikasi melalui survei lokasi yang dilakukan pada bulan Juni 2022.

<p>Indramayu</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kawasan 5: <i>Breakwater</i> dengan panjang 550 m dibangun oleh BBWS pada tahun 2021. ● Kawasan 7: <i>Breakwater</i> telah dibangun pada tahun 2022. Di area timur dengan erosi yang serius dilindungi oleh <i>geotubes</i>. ● Kawasan 2: <i>Breakwater</i> yang sudah ada telah dibangun pada tahun 2009 dan tahun 2010. Tombolo telah terbentuk di beberapa area. Saat ini, <i>breakwater</i> dengan tinggi puncak 2,5 m sedang dibangun. <i>Breakwater</i> akan diperpanjang ke sisi barat. Potongan melintang <i>breakwater</i> diusulkan oleh konsultan lokal.  <p>Sumber: Diedit oleh tim JICA study berdasarkan <i>Google Earth</i></p>
<p>Semarang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Total panjang jalan tol adalah sekitar 10 km, dengan 6 km di antaranya merupakan struktur tanggul laut, dan sisanya merupakan konstruksi jenis tumpukan. ● Total biaya proyek adalah 714 juta USD, yang didanai oleh China. ● Ketinggian puncak tanggul laut ditetapkan dengan mempertimbangkan MSL + Pasang Tertinggi + Penurunan Tanah (5 cm × 10 tahun = 50 cm) + Kenaikan Muka Air Laut. Penampang melintang terdiri dari 13 lapisan matras bambu + <i>geotextile</i> + Tanah. Bambu sukar mengalami pengkaratan di bawah air. ● Kawasan 2: Volume pompa pembuangan adalah 10 m³/detik. x 5 dasar = 50 m³/detik. Pemeliharaan dilakukan sekali dalam tiga bulan. ● Kawasan 3: sebuah tanggul laut sedang dibangun untuk diperluas sebanyak 1.2 km sejak tahun 2017. Ketinggian puncak adalah 1.9 m dan <i>walkway</i> + 0.8 m dan + 1.1 m parapet. Penurunan permukaan tanah sekitar 10 cm/tahun. ● Kawasan 5: Pompa drainase didasarkan pada volumetrik 35 m³/detik. (5 m³ × 7 basis). Penurunan permukaan tanah sebesar 1 m telah terjadi dalam waktu sekitar 10 tahun, dan saluran keluar air limbah dari pompa yang disiapkan oleh JICA telah diturunkan, sehingga menghambat drainase. Posisi saluran keluar drainase perlu ditinggikan di masa depan.

	 <p>Sumber: Diedit oleh tim JICA study berdasarkan <i>Google Earth</i></p>
<p>Rembang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kawasan 1: Pada saat ini, <i>seawall</i> sedang direncanakan dan dalam proses pembangunan (500 kg ~ 2 ton batu dilemparkan masuk). ● Merujuk pada potongan tipikal lembaga pembangunan, tinggi permukaan +2.7 m, HHWL = +0.90 m, MSL = +0.00 m, LLWL = -0.76 m. Lebar puncak 3 m, kemiringan bagian dalam dam 1:2 (ketinggian 2 m), dan kemiringan sisi laut 1:2.  <p>Sumber: Diedit oleh tim JICA study berdasarkan <i>Google Earth</i></p>
<p>Pekalongan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kawasan 1: Terdapat rencana proyek perlindungan pantai dan sungai dari banjir rob. Total biaya operasional sebesar Rp. 100 milyar (setara dengan 75 juta USD), untuk jangka waktu dua tahun, dan terdapat tujuh perusahaan untuk 3 buah paket. ● Tinggi permukaan 3.3 m (sama rata + 1.6 m (HWL) + 0.6 m (desain gelombang) + 1.0 m (<i>Free Board</i>) + 0.7 m (Penurunan). Tiang pancang beton untuk menahan gerusan dipasang di depan tembok laut yang baru. Blok pembuangan gelombang dari lapisan tersebut adalah 500 kg. Batu tersebut diperoleh dari Budan. ● Kawasan 2: Terdapat beberapa <i>seawall</i> yang sudah ada, yang telah direncanakan untuk ditinggikan dari + 0.8 m menjadi + 2.1 m selama tahun anggaran 2022. ● Kawasan 3: Terdapat beberapa <i>seawall</i> yang sudah ada, yang telah direncanakan untuk ditinggikan dari + 0.5 m menjadi 2.3 m (sisi barat) dan dari + 0.4 m menjadi 2.3 m (sisi timur) selama tahun anggaran 2022. ● Kawasan 4: Tanggul di sepanjang sungai dibangun pada tahun 2019. Tiga pompa air limbah dibangun pada tahun 2021.

	<p style="text-align: center;">Pekalongan</p>  <p style="text-align: center;">Sumber: Diedit oleh tim JICA study berdasarkan <i>Google Earth</i></p>
<p>Pemalang Timur</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kawasan 2: Terdapat rencana untuk <i>breakwater</i> lepas pantai, dan rencana pembangunan <i>seawall</i> di belakang pantai berpasir. <p style="text-align: center;">Pemarang</p>  <p style="text-align: center;">Sumber: Diedit oleh tim JICA study berdasarkan <i>Google Earth</i></p>
<p>Sisi Barat Pemalang</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Kawasan 1: Dalam perpanjangan pesisir sepanjang 1,4 km, 10 tanggul (2009), 6 tanggul (2010) dan revetment (2010) di sisi timur dibangun oleh BBWS. Kawasan ini cenderung terkikis dari Kawasan yang disebut hingga <i>Water Park</i> di bagian timur sepanjang 2 km. ● Kawasan 3: Biaya pengerukan sebesar Rp. 1,2 milyar per tahun. Dikarenakan biaya yang tinggi, maka pada tahun 2017, Dinas KKP beralih fungsi dari yurisdiksi sungai menjadi Dinas PU.



2.5.5 Rencana Utama Pembangunan Pantai di Indonesia

Tabel 2.5.4 menunjukkan rencana pembangunan di tingkat nasional dan pemerintah pusat yang terkait dengan konservasi pantai.

Tabel 2.5.4 Rencana Pengembangan Konservasi Pantai, dll. (Tingkat Nasional dan Pusat)

Kategori	Perencanaan, sumber	Uraian
Rencana pengembangan, dll.	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, BAPPENAS	Dalam Program Pembangunan Jangka Menengah Nasional (2020-2024), konservasi pantai di lima kota di pantai utara Pulau Jawa (Jakarta Utara, Semarang, Pekalongan, Demak, Cirebon) merupakan salah satu permasalahan yang diprioritaskan. Proyek terkait tercantum di bawah ini: Pemasangan 104 unit peralatan pemantauan penurunan permukaan tanah Implementasi langkah-langkah struktural untuk tanggul pantai dan perlindungan pantai sepanjang 100,9 km Pembangunan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALDT) di 592.637 Keluarga Pembangunan 100 unit tempat pemantauan kualitas air Pembangunan jalan tol antara Semarang-Demak perpanjangan 27 km
	2020-2024 Rencana Strategis PUPR (rancangan), PUPR	Pantai utara Pulau Jawa, yang merupakan pusat sosial-ekonomi, terancam oleh risiko banjir, penurunan permukaan tanah, dan erosi pantai, dan memiliki sejumlah upaya sebagai berikut: Meningkatkan kualitas infrastruktur tangguh terhadap bencana Pembangunan infrastruktur tangguh bencana di Pulau Jawa bagian utara dan kawasan aliran sungai yang menjadi prioritas Pengembangan sistem terpadu untuk pemantauan penurunan permukaan tanah Pengembangan sistem penyediaan air bersih dan sanitasi terpadu
	POLA (Rencana Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air), PUPR	Sebagai kerangka dasar pengelolaan sumber daya air, BBWS menetapkan POLA, Rencana Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air. Prinsip-prinsip dari POLA adalah integrasi antara air permukaan dan air tanah serta keseimbangan antara konservasi dan penggunaan sumber daya air. Berikut ini adalah kawasan yang diupayakan sebagai respon terhadap konservasi pantai: Ciliwung-Cisadane Strategi perlindungan dan konservasi pantai: desain dan konstruksi struktur pelindung terhadap erosi muara dan pantai. Cimanuk-Cisanggarung Strategi konservasi sumber daya air di daerah pantai: penghijauan daerah erosi pantai. Cimanuk-Cisanggarung Penghijauan dengan bakau untuk mencegah erosi pantai.
	KKP	Kegiatan utama dalam Rencana Strategis 2014-2019 meliputi perbaikan pesisir dan revitalisasi kawasan di pantai utara Pulau Jawa.
	NCICD	Pembangunan pesisir yang komprehensif di ibukota Jakarta

Sumber: Tim Kajian JICA

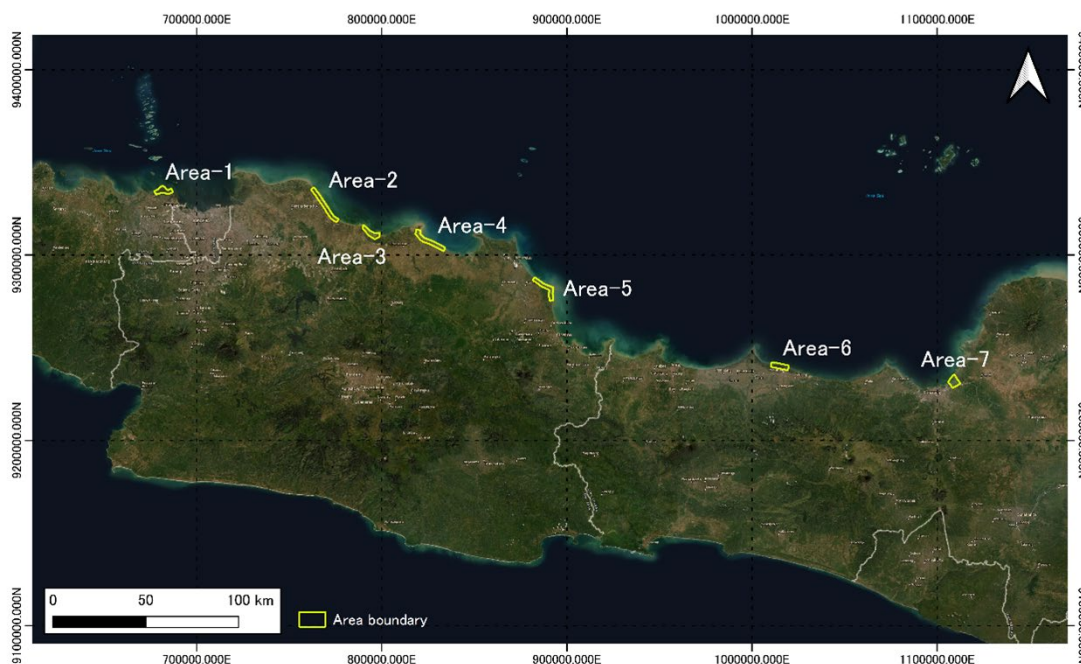
2.6 Permasalahan Pesisir dan Bencana Pesisir di Pantai Utara Pulau Jawa

2.6.1 Studi Terdahulu

Pada Tabel 2.6.1, mengenai permasalahan yang ada di kawasan pesisir dan bencana pesisir di pantai utara Pulau Jawa, Studi Sebelumnya menyimpulkan risiko dan faktor-faktor bencana pesisir di tujuh wilayah yang tercakup dalam Proyek (Gambar 2.6.1). Sel yang lebih berwarna menunjukkan risiko bencana pesisir yang lebih tinggi.

Dalam faktor bencana pesisir, survei ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang berfokus pada elemen-elemen berikut yang mengalami perubahan yang bervariasi di tujuh wilayah.

- Erosi Pantai
- Penurunan Tanah
- Kerusakan Banjir Rob



Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (2021, JICA)

Gambar 2.6.1 Tujuh Kawasan di Pantai Utara Pulau Jawa

Tabel 2.6.1 Perbandingan Faktor Risiko Bencana Pesisir di Tujuh Kawasan di Pantai Utara Pulau Jawa (Wilayah Analisis WV)

Case study coastal		Kramat, Tangerang (L=11km)	Sungaibuntu, Karawang (L=22km)	Muaratjilamaja, Subang (L=11km)	Pamanukan, Subang (L=13km)	Karangampel, Indramayu (L=13km)	Pekalongan (L=10km)	Demak (L=5km)	Remarks
Risk factors in coastal areas									
Hazard	Maximum tide level	+1.5m	+1.0m	+1.0m	+1.0m	+1.5m	+1.5m	+1.5m	Agency of Fisheries and Marine,2009
	Sea level rise	2mm/y	2mm/y	2mm/y	2mm/y	2mm/y	2mm/y	4mm/y	Actual figures, Fig 4.7,P30,ICCSR
	High wave	Mean significant wave height: 0.5m-1.0m, +20% (last 20 years)							ERAS Analysis (JICA Survey Group)
	Coastal erosion (shoreline retreat)	• Coast (house):- (no room) • Coast (agricultural land):140m	• Coastal (residential) :10	- (Significant erosion without)	• Coastal (residential): 270m(12 year)	• Coastal (residential) :300m • Coast (agricultural land):200m	• Coast (house):- (no room)	• Coast (house):- (no room)	Google images, WV analysis Marked erosion area in the area is a pond 18-year fluctuation if not stated
	Ground subsidence	15cm/y	2cm/y	2cm/y	0cm/y	0-10cm/y	4.8-10.8cm/y • The back (house) was submerged.	8-15cm/y • Coastal area (housing) submerged	H.Andreas,2017, JICA survey team, etc.
Exposure	Area (ha) of property (buildings, etc.)	10ha	40ha	0.8ha	32ha	43ha	52ha	55ha	WV Analysis (2020), JICA Research Group
	Rate of increase in assets (buildings, etc.) (past 17 years)	-2%	-3%	+13%	+27%	+17%	+10%	+10%	WV Analysis (2003-2020), JICA Research Group
	Expansion of assets (residential areas, aquaculture ponds) to the sea side	• Fish pond :+400 m	• Fish pond :+200 m (Combined use of afforestation: + 370m)	• Fish pond :+1,200 m	-	-	-	-	WV Analysis (2003-2020), JICA Research Group
Vulnerability	Fluctuating effects of sediment supply from river mouths	<u>Large</u> Cisadane River (1,526km ²)	<u>Large</u> Citarun River, etc. (>7,000km ²)	<u>Large</u> Cilamaya River, etc. (1,500km ²)	<u>Normal</u> Cilangan River, etc. (300km ²)	<u>Normal</u> Bobos River, etc. (770km ²)	<u>Large</u> K. Sragi River (1,032km ²)	<u>Large</u> Tuntang River (2,000km ²)	When a river is located in the vicinity (within 10km). Classification by basin area. Large: 1,000km ² or higher.
	Impact of large-scale coastal structures (Ports and fishing ports)	- (without structure)	- (without structure)	- (without structure)	Y (Port: Offshore 700m)	Y (Fishing port: Offshore 400m)	- (without structure)	- (without structure)	
	Negative impact of coastal structures	- (without structure)	- (without structure)	- (without structure)	- (without structure)	Y (Detached breakwater: L = 1.6km, breakwater)	Y (Leading bank: Offshore coast 400m, Tidal levee :L=5 km)	- (without structure)	Detached breakwaters, breakwaters, seawalls, guided levees
	Increase or decrease of buffer zone (green zone)	+5%	+60%	+200%	+11%	+13%	-60%	-55%	WV Analysis (2003-2020), JICA Research Group
*Coloring of items considered particularly high risk									

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (2021, JICA), sebagian direvisi oleh Tim Kajian JICA

(1) Erosi dan Sedimentasi Pantai

Berdasarkan analisis gambar satelit, hasil perbandingan luas sedimentasi dan erosi menurut provinsi di pantai utara Pulau Jawa adalah seperti terlihat pada Tabel 2.6.2. Di pantai utara Pulau Jawa, zona sedimentasi sebesar 54%, sedangkan persentase erosi sebesar 46%, yang mengindikasikan adanya kecenderungan sedimentasi di pantai utara Pulau Jawa. Jawa Barat dan Jawa Timur memiliki kawasan sedimentasi yang cukup besar, terutama di Jawa Timur yang mencapai 75%. Di sisi lain, Banten dan Jawa Tengah merupakan wilayah yang mencolok karena memiliki area yang tererosi melebihi area sedimentasi, yaitu sebesar 53% dan 56%.

Tabel 2.6.2 Perbandingan Area Sedimentasi dan Erosi Berdasarkan Provinsi di Pantai Utara Pulau Jawa

Province	Banten	Jakarta	West Java	Central Java	East Java	Overall
Accretion area	47%	–	55%	44%	75%	54%
Erosion area	53%	–	45%	56%	25%	46%

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (2021, JICA)

Tabel 2.6.3 menunjukkan luas kawasan dan kawasan erosi dari 11 pergeseran sedimen. Empat daerah berikut ini cenderung mengalami erosi: Kota Tegal, Kabupaten Pekalongan, dan Kabupaten Batang di Jawa Tengah, dan Kabupaten Indramayu di Jawa Barat. Khususnya, Kabupaten Indramayu dan Kabupaten Pekalongan mengalami erosi yang cukup signifikan, dengan perubahan luas wilayah yang dihitung masing-masing 96,0 ha dalam 18 tahun dan 52,6 ha dalam 14 tahun. Faktor-faktor erosi utama dikaji dengan fokus pada dua pantai ini. Di sisi lain, sedimentasi terlihat secara signifikan di pesisir Kabupaten Pati dan Kabupaten Rembang, Jawa Tengah, dengan perubahan luas 213,8 ha dalam 9 tahun dan 195,3 ha dalam 17 tahun. Kabupaten Rembang dan Kabupaten Tuban cenderung mengalami sedimentasi secara keseluruhan, namun erosi pantai juga terlihat di beberapa daerah.

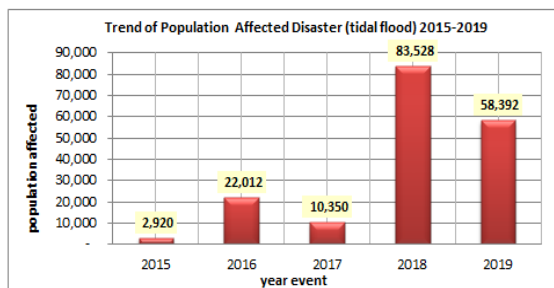
Tabel 2.6.3 Kawasan Sedimentasi dan Erosi di Pantai Utara Pulau Jawa

Administrative		Name of City/regency	Major coastal characteristics	Shore extension in the drifting sand system (km)	Year to compare	Period of change 年	Sedimentary area in the drifting sand system (ha)	Erosion area in the drifting sand system (ha)	Total area change in the drifting sand system (ha)
province	regency/city								
WEST JAVA	6	Karawang regency+A:A:O	Sand Coast	11.9	2000/6-2020/9	20	8.1	-	8.1
	8	Indramayu regency	Sand Coast	10.4	2002/10-2020/9	18	-	-96.0	-96.0
CENTRAL JAVA	12	Tegal city	Sand Coast	14.8	2004/6-2020/11	16	3.8	-11.5	-7.7
	14	Pemalang city	Sand Coast	2.6	2004/10-2020/8	16	13.3	-	13.3
	15	Pekalongan regency	Sand Coast	14.5	2006/10-2020/8	14	-	-52.8	-52.8
	16	Pekalongan City	Sand Coast	-	-	-	-	-	-
	17	Batang regency	Sand Coast	4.6	2009/8-2020/8	11	-	-4.1	-4.1
	22	Pati regency	Sand Coast	12.1	2011/7-2020/9	9	215.1	-1.3	213.8
EAST JAVA	23	Rembang regency	Sand Coast	11.9	2003/8-2020/1	17	195.3	-76.7	118.5
	24	Tuban regency	Sand Coast	18.5	2005/6-2021/3	16	115.6	-20.4	95.2
	33	Situbondo regency	Sand Coast	10.5	2004/8-2019/9	15	4.5	-4.5	-0.0

Sumber: Laporan Akhir, Studi Terdahulu (2021, JICA), sebagian direvisi oleh Tim Kajian JICA

(2) Kerusakan Akibat Banjir Rob

Kerusakan akibat banjir rob di pesisir utara Pulau Jawa cukup parah karena air pasang yang menggenangi daratan akibat penurunan permukaan tanah. Hal ini terutama terjadi di daerah perkotaan dalam beberapa tahun terakhir. Gambar 2.6.2 menunjukkan perubahan jumlah penduduk yang terdampak banjir rob di pesisir utara Pulau Jawa. Dalam dua tahun terakhir, banjir rob telah berdampak pada lebih dari 80.000 orang pada tahun 2018 dan lebih dari 50.000 orang pada tahun 2019. Jumlah ini diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan penurunan permukaan tanah.

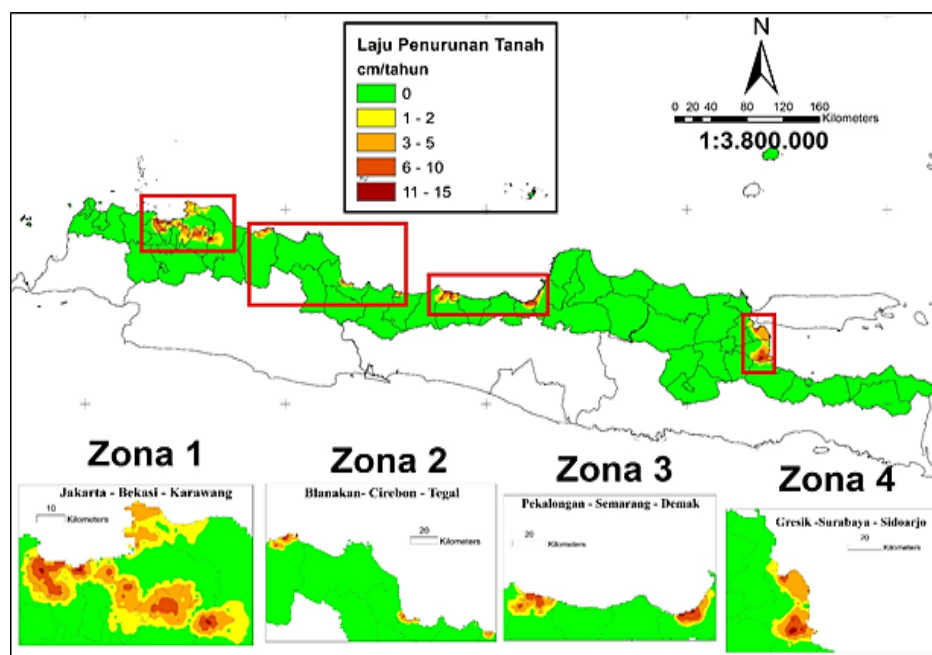


Sumber: Risiko Bencana Nasional & Regional (diolah), Photo: Antara Photo, CNN Indonesia

Gambar 2.6.2 Perubahan Jumlah Orang yang Terkena Dampak Banjir Rob di Pantai Utara Pulau Jawa (Kiri) dan Situasi Kerusakan (Kanan)

(3) Penurunan Tanah

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6.3, penurunan muka tanah terlihat jelas di Jakarta, Semarang, Demak, Pekalongan, dan Surabaya di pesisir utara Pulau Jawa. Menurut gambar tersebut, penurunan muka tanah sebesar 15 cm/tahun terjadi di daerah pesisir Jakarta dan Demak dan 10 cm/tahun di daerah pesisir Pekalongan dan Cirebon. Penurunan muka tanah merupakan suatu ancaman yang menyebabkan terjadinya erosi pantai dan banjir di daerah pesisir. Peta di bawah ini menggambarkan daerah-daerah di pesisir utara Pulau Jawa yang mengalami banjir besar yang disertai dengan penurunan muka tanah yang cukup parah.



Sumber: Andreas et.al-Institute Technology of Bandung, 2017

(Bahan presentasi untuk Rapat Bappenas "Penurunan Tanah Pantura", 2020)

Gambar 2.6.3 Kondisi Penurunan Muka Tanah di Pesisir Utara Pulau Jawa (cm/tahun)

Sebagaimana umumnya dikatakan bahwa jumlah penurunan tanah karena faktor alam jarang melebihi 1 cm/tahun, penurunan tanah di pesisir utara Pulau Jawa dianggap terjadi terutama karena faktor manusia. Sebagai faktor antropogenik,

ada 1) pengambilan air tanah yang berlebihan dan 2) pemadatan akibat beban bangunan. Pada faktor 1), pengambilan air tanah yang berlebihan menyebabkan lapisan akuifer terkonsolidasi, yang menyebabkan penurunan lapisan permukaan.

2.6.2 Permasalahan dan Bencana di Wilayah Pesisir Berdasarkan Studi Terdahulu dan Survei Lokasi

Survei lapangan dilakukan pada bulan Juni 2022, dengan mengacu pada studi sebelumnya. Gambar 2.6.4 merupakan gambaran umum hasil survei lapangan mengenai isu-isu pesisir dan bencana pesisir di masing-masing wilayah.

Tabel 2.6.4 Uraian Bencana Pesisir dan Faktor Perkiraan yang Diperoleh dari Survei Lokasi

Nama Kawasan	Erosi Pesisir	Kerusakan Banjir Rob	Penurunan Tanah
Indramayu-Cirebon	<ul style="list-style-type: none"> Hal ini mungkin disebabkan oleh ketidakseimbangan pergerakan sedimen. Sumber arus sedimen diperkirakan merupakan sungai besar yang terletak di tepi barat karena arus sedimen ke arah timur lebih dominan. 	<ul style="list-style-type: none"> Penggenangan diduga disebabkan oleh hilangnya topografi tanggul (penghalang yang ditinggikan di dekat garis pantai) akibat erosi pantai, yang awalnya melindungi daerah pedalaman dari masuknya air laut. 	<ul style="list-style-type: none"> Tidak ada penurunan permukaan tanah yang terjadi di Indramayu. Cirebon diamati mengalami penurunan permukaan tanah sebesar 0,5 - 2 cm/tahun.
Pemalang-Pekalongan	<ul style="list-style-type: none"> Erosi di Pemalang diasumsikan karena berkurangnya suplai sedimen dari sungai, mengingat arah arus sedimen yang dominan (ke arah barat di pantai barat dan ke arah timur di pantai timur). Meskipun tidak ada arus sedimen yang dominan, Pekalongan diasumsikan mengalami sedimentasi yang terjadi secara setempat, dan terkikis oleh groin serta <i>breakwater</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> Pesisir timur Pemalang dan Pekalongan berisiko tinggi terkena banjir rob. Pada kawasan ini, erosi pantai menyebabkan hilangnya pantai berpasir dan bakau yang terletak pada garis pantai, yang menyebabkan intrusi air laut ke tambak-tambak yang terhubung ke saluran air daratan, yang pada akhirnya meningkatkan permukaan air daratan, dan meningkatkan risiko genangan air daratan. Meskipun <i>seawall</i> telah direncanakan di Pekalongan, namun dengan adanya permasalahan ketinggian muka air laut, maka diperkirakan risiko banjir tidak akan sepenuhnya hilang. 	<ul style="list-style-type: none"> Pemalang diamati mengalami penurunan permukaan tanah sebesar 0,5 - 3 cm/tahun. Pekalongan diamati mengalami penurunan permukaan tanah sebesar 1 - 10 cm/tahun.
Semarang-Demak	<ul style="list-style-type: none"> Garis pantai, yang relatif stabil antara tahun 2003 dan 2007, telah surut secara signifikan dari tahun 2007 hingga 2009. 	<ul style="list-style-type: none"> Penurunan permukaan tanah dan mundurnya garis pantai meningkatkan frekuensi banjir rob dalam beberapa tahun terakhir. 	<ul style="list-style-type: none"> Diperkirakan 1 - 17 cm/tahun di sekitar Pelabuhan Semarang. Penurunan muka tanah yang signifikan terjadi di Semarang bagian utara.

	<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang tinggi dan hilangnya tumpukan pasir diasumsikan sebagai penyebab cepatnya erosi, namun analisis kuantitatif masih belum memadai. 	<ul style="list-style-type: none"> • Penurunan permukaan tanah menyebabkan terganggunya fungsi tanggul, dan meningkatkan risiko genangan bahkan pada saat air laut pasang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diperkirakan 1 - 15 cm/tahun di sekitar Demak. Penurunan permukaan tanah yang signifikan terjadi di Kecamatan Sayung, Demak. Dari wawancara yang dilakukan, tingkat penurunan tanah dalam beberapa tahun terakhir adalah sekitar 10 cm/tahun, yang sebanding dengan penurunan tanah di bagian utara Semarang.
Rembang-Tuban	<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang dari arah timur laut lebih dominan, dan oleh karena itu, arus sedimen ke arah barat lebih dominan secara keseluruhan. • Akibat pembangunan groin, terjadi sedimentasi di bagian hulu, sementara bagian hilir terkikis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibandingkan dengan wilayah lain, perbedaan ketinggian pasang dan tinggi gelombang cukup besar, sehingga frekuensi intrusi air laut ke daerah pedalaman akibat erosi meningkat, dan risiko banjir rob pun meningkat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Di Rembang dan Tuban, diperkirakan tidak ada penurunan permukaan tanah.

Sumber: Tim Kajian JICA

Penurunan Tanah di Setiap Kawasan

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, status penurunan muka tanah saat ini di setiap kawasan dapat dilihat pada Tabel 2.6.5. Status penurunan muka tanah saat ini di setiap area adalah sebagai berikut:

(1) Indramayu-Cirebon

- Di Indramayu tidak ada penurunan permukaan tanah.
- Cirebon terpantau memiliki laju penurunan tanah sebesar 0,5 - 2 cm/tahun. *Monitoring well* penurunan tanah direncanakan akan dibangun di 12 lokasi dalam RPJMN.

(2) Pemalang-Pekalongan

- Pemalang diamati memiliki tingkat penurunan tanah sebesar 0,5 - 3 cm/tahun.
- Pekalongan terpantau memiliki tingkat penurunan tanah sebesar 1 - 10 cm/tahun. *Monitoring well* untuk penurunan permukaan tanah direncanakan di 10 lokasi dalam RPJMN dan saat ini sedang dibangun di dua lokasi. Berdasarkan studi yang ada, dapat disimpulkan bahwa penyebab utama penurunan permukaan tanah di Pekalongan adalah pemompaan air tanah untuk keperluan industri dan pertanian.

(3) Semarang-Demak

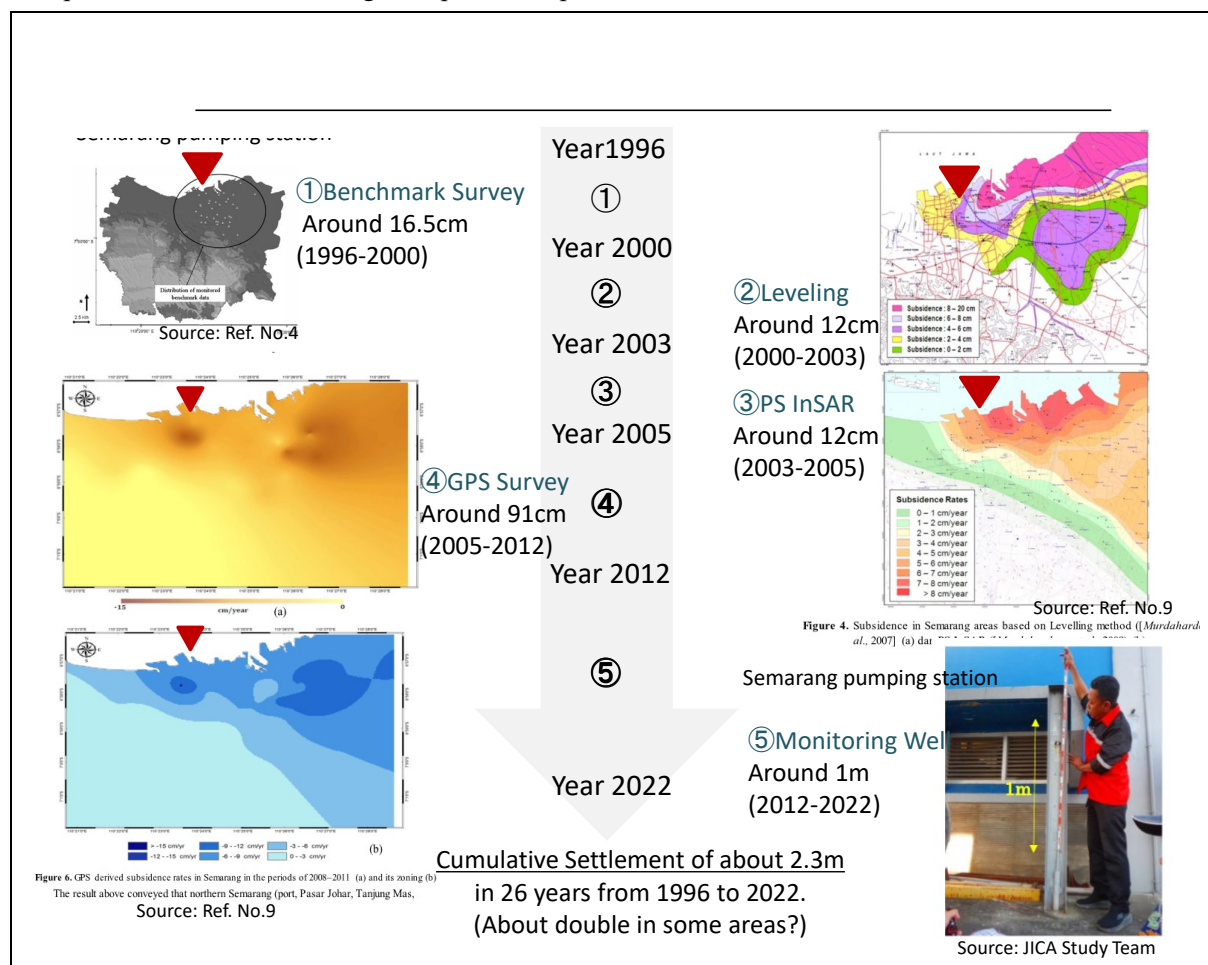
- Penurunan tanah di sekitar wilayah Semarang diperkirakan mencapai 1-17 cm/tahun. Penurunan muka tanah yang signifikan terjadi di Semarang bagian utara. Penurunan tanah secara kumulatif di rumah pompa Semarang diperkirakan

sekitar 2,3 m (sekitar 9 cm/tahun) dalam kurun waktu sekitar 26 tahun dari tahun 1996 hingga 2022. (Gambar 2.6.4) Terdapat satu sumur pantau yang sudah ada, dan 16 sumur pantau (termasuk di Demak) direncanakan dalam RPJMN. Berdasarkan studi yang ada, beban bangunan, pemompaan air tanah, dan konsolidasi alamiah aluvium disimpulkan sebagai faktor penyebab penurunan muka tanah.

- Penurunan tanah di sekitar Demak diperkirakan mencapai 1 - 15 cm/tahun. Penurunan permukaan tanah yang signifikan terjadi di Kecamatan Sayung, Demak. Dari wawancara yang dilakukan, tingkat penurunan tanah dalam beberapa tahun terakhir adalah sekitar 10 cm/tahun, yang sebanding dengan yang terjadi di bagian utara Semarang. *Monitoring well* untuk penurunan permukaan tanah direncanakan di Demak dalam RPJMN. (Total 16 di Semarang-Demak, jumlah di Demak tidak diketahui)

(4) Rembang-Tuban

- Diperkirakan bahwa Rembang tidak mengalami penurunan tanah.
- Diperkirakan Tuban tidak mengalami penurunan permukaan tanah.



Source: Disusun oleh Tim Kajian JICA berdasarkan referensi dokumen yang ada dan kunjungan lapangan

Gambar 2.6.4 Perkiraan penyelesaian kumulatif di lokasi rumah pompa Semarang

Tabel 2.6.5 Kondisi penurunan permukaan tanah terkini di setiap kawasan

Priority Area	Area-1		Area-2		Area-3		Area-4	
Province	West Jawa		Central Jawa					
Location	Indoramayu	Cirebon	Pemalang	Pekalongan	Semarang	Demak	Rembang-Tuban	
Location	Regency	City	Regency	Regency&City	City	Regency	Regency	
Cumulative land subsidence	—	—	—	—	Around 2.3m(estimate) (26years : 1996 to 2022)	—	—	
Land Subsidence Rate	Outline*2	0.5~2cm/yr	—	1~10cm/yr	1~17cm/yr	1~15cm/yr	—	
	Benchmark & Leveling	—	—	—	Max 16cm/yr(1997-2000) *4 1-17cm/yr(1999-2003)*10	—	—	
	GPS Survey	—	—	—	1~19cm/yr(2008-2011)*10	0.8 to 17.91cm/yr (2015-2018)*5	—	
	Satellite image (InSAR)	—	—	—	—	8cm/yr(2002~2006)*10	4.7 to 19.5 cm/yr(2015-2017)*5	—
		—	—	0.5~3cm/yr (2007~2009)*8	4.8~10.5cm/yr(2007-2009)*8	4.8~13.0cm/yr(2007~2009)*8	—	—
		—	—	—	7cm/yr(2016~2020)*3	8cm/yr (2016~2020)*3	8cm/yr (2016~2020)*3	—
	Microgravity	—	—	—	—	1~15cm/yr(2002~2005)*10	—	—
Monitoring Status	Existing	—	—	Satellite image analysis (InSAR) (2007–2009, 2016-2020) *3, *8	Benchmark(1984~1997)*4 GPS(2008-2011) *10 Satellite image analysis (InSAR) *3, *8 Monitoring well(2015.6~, Depth 30m,100m,Kali Banger)	GPS(2015-2017)*5 Satellite image analysis (InSAR)(2015-2017)*5	—	
	Under Development	—	—	Monitoring well : 2 sites(125m)	—	Monitoring well : 2sites (125m)	—	
	RPJMN 2020-2024	—	Monitoring GW & LS: 12 Units	—	Monitoring GW & LS: 10 units	Monitoring GW & LS: 16 Units		—
Factor	—	—	—	Groundwater pumping -Batik industry*2 -Agricultural water*8	1. Building load*6 2. Groundwater pumping*4 3. Natural consolidation of alluvial Soil*4	—	—	
Regulation	—	—	—	Groundwater pumping regulations (Pekalongan City's ordinance, 2022.6)	Groundwater Pumping Regulations in Northern Semarang*6	Groundwater pumping restrictions (expired 2018 - should be confirmed)*6	—	

* :References No.

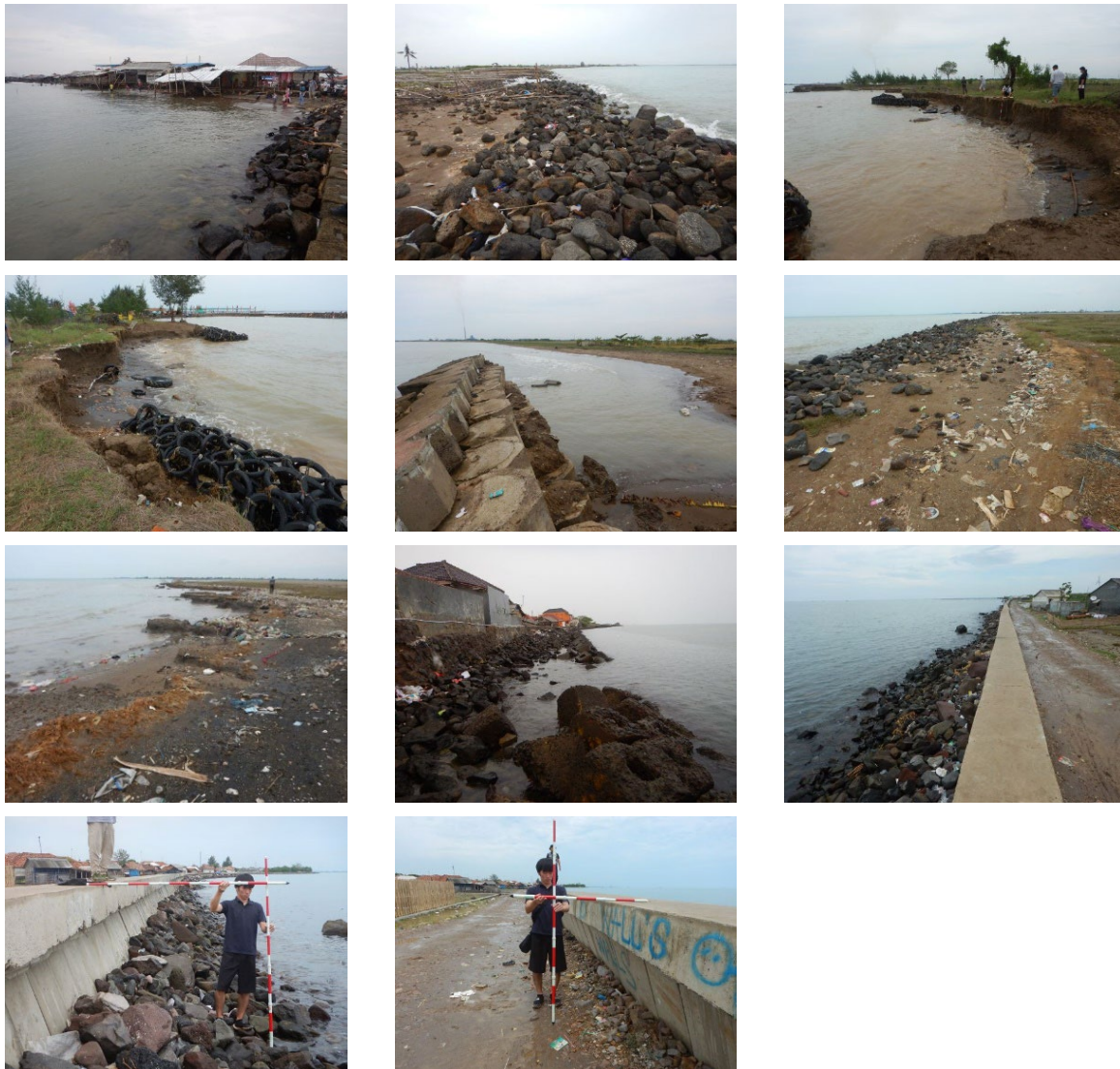
Sumber: Tim Kajian JICA

2.7 Kondisi Terkini dari Infrastruktur, Fasilitas, dan Struktur Pantai

2.7.1 Gray Infrastructure

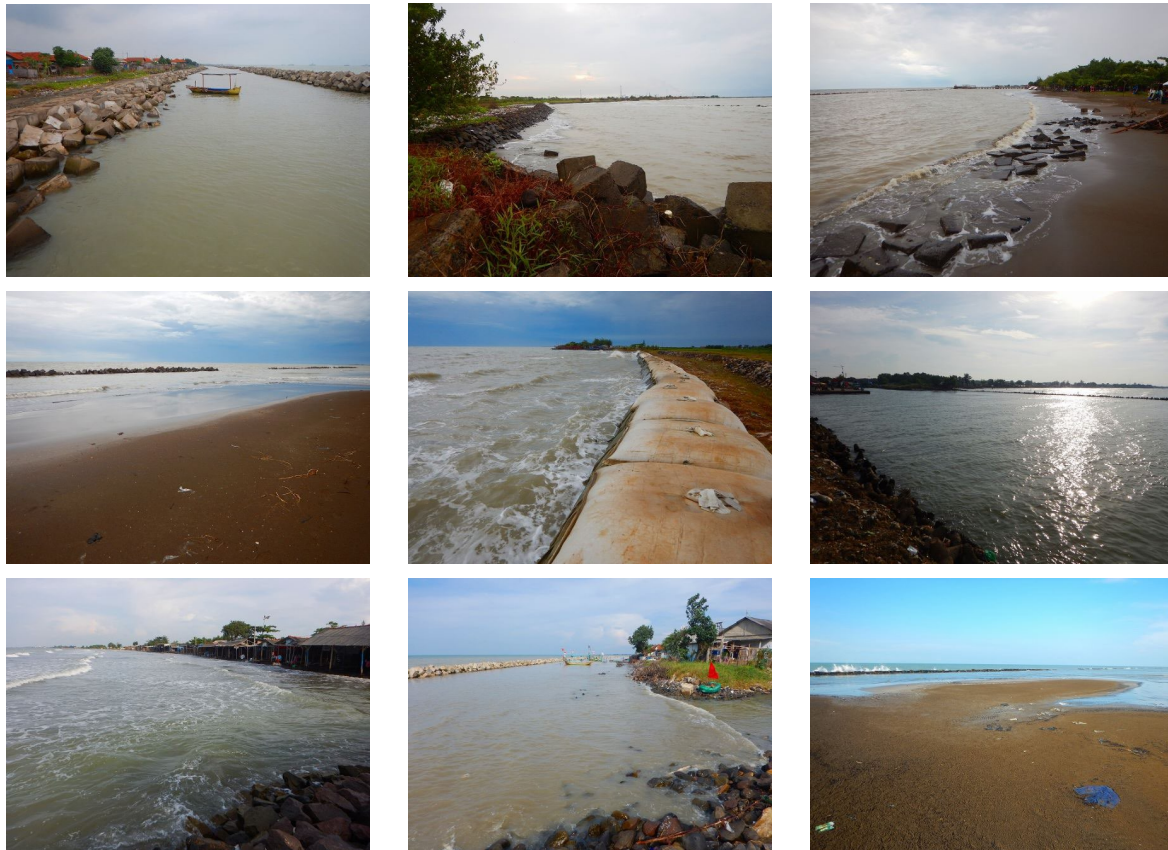
(1) Indramayu

Di wilayah pesisir Indramayu, permukaan tanahnya berupa dataran rendah yang terdiri dari tanah berlumpur, dengan campuran daerah pemukiman padat penduduk, zona pariwisata seperti wisata bahari, serta lahan pertanian dan perikanan seperti sawah dan tambak. Sebagai tindakan pencegahan erosi pantai, tanggul penahan ombak dan tembok laut vertikal telah dipasang di dekat garis pantai. Akan tetapi, beberapa dari *rubble revetment* telah surut atau berserakan, dan beberapa *seawall* vertikal mulai runtuh.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.1 Perlindungan Pantai di Indramayu Barat (Oktober 2022)



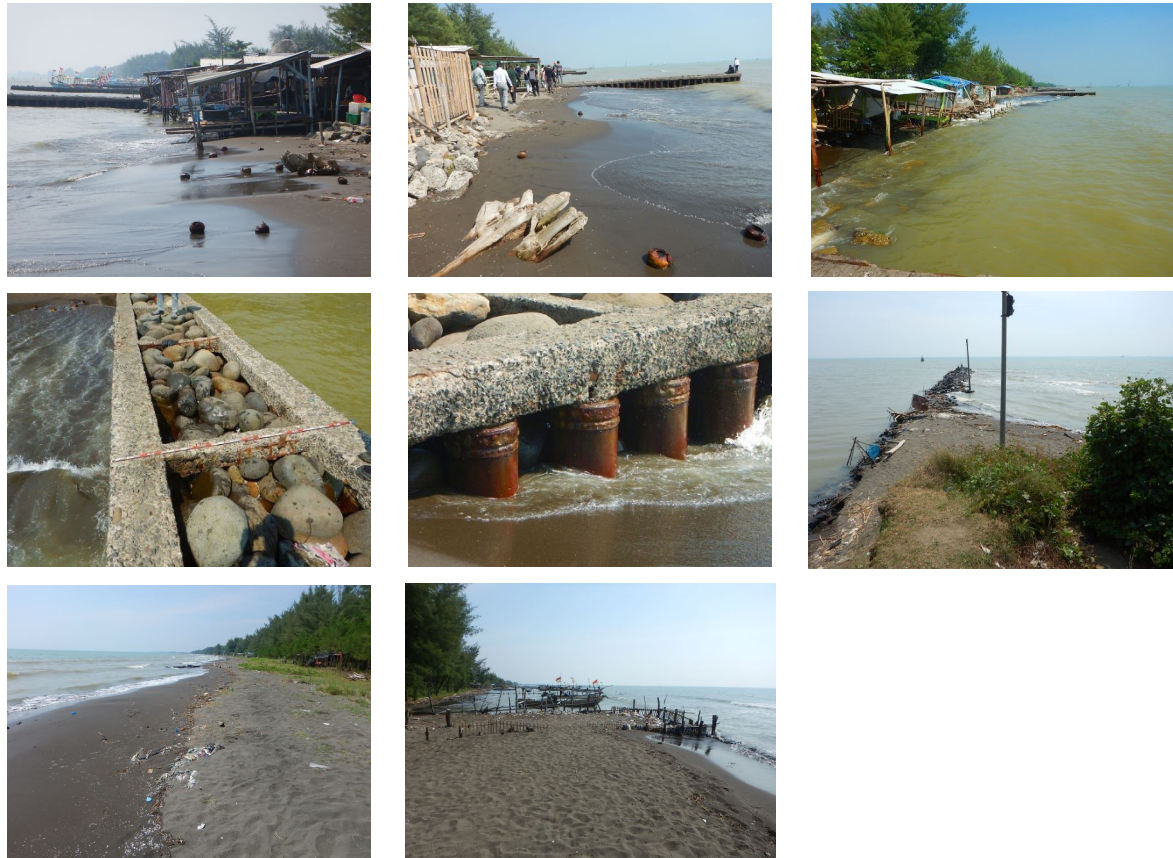
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.2 Perlindungan Pantai di Indramayu Timur (Juni 2022)

(2) Pemaalang-Pekalongan

Di Pemaalang bagian barat, meskipun garis pantai secara umum stabil baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek, daerah ini memiliki karakteristik pergeseran sedimen ke arah barat yang mendominasi. Akibatnya, terdapat struktur seperti groin yang menghalangi pergeseran ini, dan erosi pantai terjadi di bagian bawah groin, menyebabkan masalah dalam lingkungan hidup dan pemanfaatan pantai di daerah yang terkena erosi.

Pekalongan memiliki zona pemukiman padat penduduk yang saat ini dilindungi oleh *seawall*. Namun, karena penurunan permukaan tanah yang signifikan, ketinggian tanggul laut ini tidak mencukupi, sehingga puncak *seawall* ditingkatkan. Selain itu, tanggul berskala besar telah dibangun di daratan untuk melindungi daerah *hinterland* dari banjir rob.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.3 Perlindungan Pantai di Pemalang Barat (June 2022)



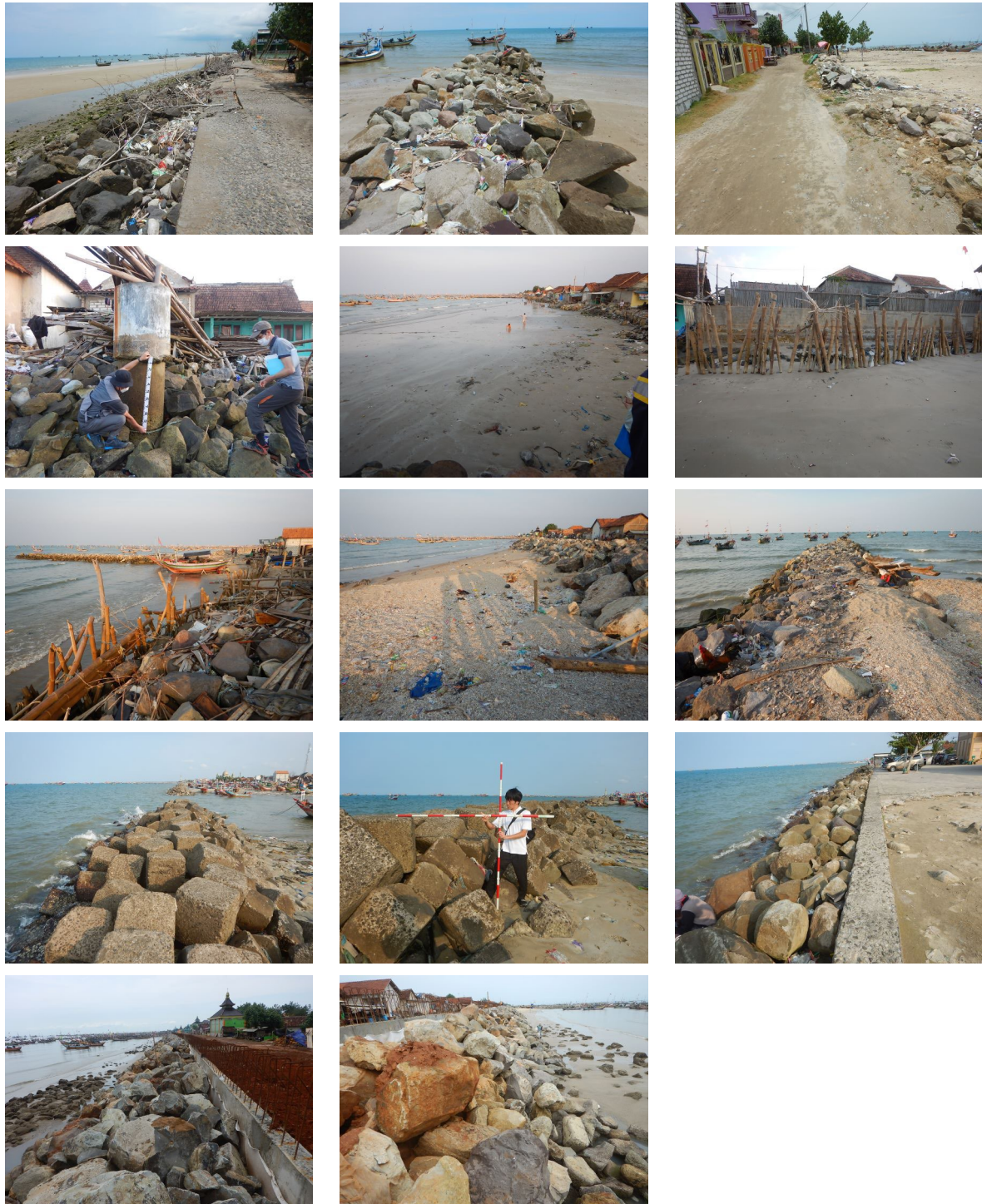
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.4 Perlindungan Pantai di Pekalongan (Oktober 2022)

(3) Rembang-Tuban

Di bagian barat Rembang, pergeseran sedimen ke arah barat lebih dominan. Erosi pantai, yang disebabkan oleh kurangnya pasokan pergeseran sedimen, semakin meluas ke arah pesisir pantai di sekitar struktur pantai seperti groin yang dipasang sebagai fasilitas tambat untuk kapal nelayan, dan *breakwater* lepas pantai. Oleh karena itu, untuk mencegah erosi pantai, beberapa tindakan pesisir telah dilakukan untuk menjebak pergeseran sedimen dengan mengadopsi sejumlah groin. Namun, di beberapa daerah, efek dari tindakan ini tidak cukup, dan lingkungan hidup dan pemanfaatan daerah *hinterland* terpengaruh oleh gelombang dan faktor lainnya.

Di bagian barat Tuban, umumnya terdapat pantai berpasir, dan risiko erosi pantai cenderung rendah. Namun, beberapa pantai berpasir di daerah ini cenderung menyempit, dan terdapat daerah pemukiman yang telah rusak akibat hantaman ombak. Dengan adanya pengembangan pantai di masa depan, dikhawatirkan bencana erosi akan terus berlanjut. Oleh karena itu, perlu dilakukan pemantauan yang ketat terhadap kawasan ini.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.5 Perlindungan Pantai di Rembang Barat (Oktober 2022)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 2.7.6 Perlindungan Pesisir di Tuban (Oktober 2022)

2.7.2 Green Infrastructure

(1) Indramayu

Ekosistem pesisir seperti halnya bakau memiliki sejumlah fungsi untuk mencegah efek dari erosi pesisir yang disebabkan oleh ombak. Di pantai dengan dasar laut berlumpur, akar bakau mengikat sedimen. Batang pohon bakau yang lebat juga berfungsi untuk mengurangi atau melemahkan energi gelombang, mengurangi dampak gelombang dan faktor-faktor lain yang mempengaruhi perpindahan sedimen di daerah pesisir.

Kondisi dasar laut tempat bakau tumbuh umumnya berlumpur, dan di Indramayu, bakau di dekat wilayah pesisir terutama tersebar di bagian tengah. Di Indramayu, ada dua jenis fasilitas pesisir yang menggunakan bakau yang teridentifikasi dalam survei lapangan, yaitu *green infrastructure* dan *grey infrastructure*

Yang pertama adalah *Hybrid Engineering* (HE), diusulkan oleh Deltares dari Belanda, yang melibatkan pembuatan bendungan permeabel dengan menggunakan bambu dan kayu (Gambar 2.7.7).

Proyek yang melibatkan struktur HE diprakarsai oleh KKP dari tahun 2013, dan saat ini sedang berjalan khususnya di pesisir berlumpur di berbagai wilayah (Tabel 2.7.1). Struktur HE (*Hybrid Engineering*) bertujuan untuk menstabilkan tanah dengan cara meredam gelombang yang datang dari sisi belakang struktur, dan mendorong pengendapan sedimen, sehingga pada akhirnya akan memudahkan penanaman dan perkembangbiakan bakau. (Gambar 2.7.8).

Tabel 2.7.1 Kondisi Pelaksanaan HE di Indonesia

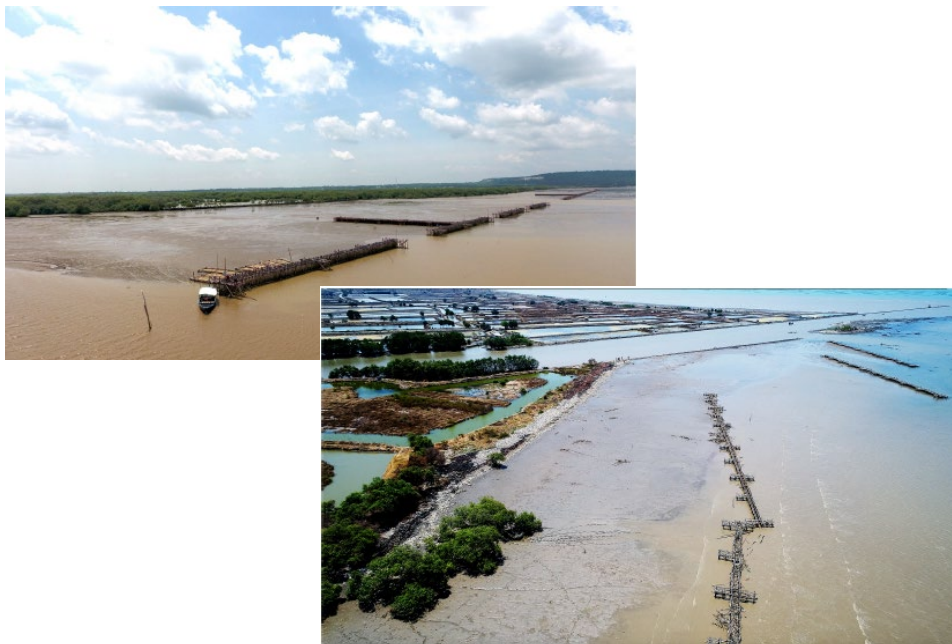
Tahun Pelaksanaan	Wilayah Pelaksanaan (Perpanjangan fasilitas dalam m)
2013-2014	Demak (620 m)
2015	Cirebon (2,910 m), Brebes (910 m), Kota Semarang (3,145 m), Demak (915 m) Jepara (3,140 m), Pati (3,140 m)
2017	Cirebon (1,850 m), Rembang (1,100 m), Demak (3,300 m), Gresik (1,200 m)
2019	Lombok Timur (200 m), Bone (600 m), Bombana (1,100 m)

Sumber : 5 Tahun *Hybrid Engineering* oleh KKP 2020



Sumber : Solusi Rekayasa Berbasis Ekosistem untuk Restorasi Kawasan Pesisir

Gambar 2.7.7 Contoh Kasus-1: Bendungan Permeabel dipasang sebagai *Hybrid Engineering* (HE)



Sumber : Solusi Rekayasa Berbasis Ekosistem untuk Restorasi Kawasan Pesisir

Gambar 2.7.8 Contoh Kasus-2: Bendungan Permeabel dipasang sebagai *Hybrid Engineering* (HE)

Fasilitas kedua adalah struktur perlindungan pesisir (*green infrastructure* + *grey infrastructure*) pada kawasan Losarang, menggabungkan *breakwater* lepas pantai dengan bakau. *Breakwater* lepas pantai ini, yang dibangun antara tahun 2012 dan 2014 oleh BBWS, terbuat dari kubus beton dan membentang sepanjang 2,6 km. Telah dilaporkan bahwasanya permukaan ombak yang tenang terbentuk di belakang *breakwater*, dan memfasilitasi pertumbuhan alami serta kolonisasi bakau.



Sumber : Pengamanan Pantai Balai Besar Wilayah Sungai Cimanuk Cisanggarung

Gambar 2.7.9 Fasilitas Pesisir yang Menggabungkan *Breakwater* Lepas Pantai dan Bakau di Indramayu

(2) Pemalang-Pekalongan

Di Pemalang-Pekalongan, fasilitas pesisir yang memanfaatkan bakau seperti *gray infrastructure* dan *green infrastructure* tidak teridentifikasi melalui survei awal.

(3) Rembang-Tuban

Di Rembang-Tuban, pesisir pantai didominasi oleh pasir, dan untuk saat ini tidak terdapat fasilitas pesisir oleh bakau seperti *gray infrastructure* dan *green infrastructure*. Desa Tireman di sisi barat Rembang ditetapkan sebagai kawasan lindung hutan bakau. Di sekitar muara sungai, sebuah struktur HE sepanjang kurang lebih 1,18 km telah dipasang oleh KKP pada tahun 2017.

2.8 Kondisi Terkini Pemantauan Fasilitas Pesisir

2.8.1 Sistem Pemeliharaan

Mengenai fasilitas pesisir, masing-masing instansi seperti KKP, BBWS, pemerintah daerah (provinsi, kabupaten, kota), dan DINUS PU bertanggung jawab atas pengembangan dan pemeliharaan berdasarkan yurisdiksi mereka. Instansi yang membangun fasilitas tersebut juga bertanggung jawab atas pemeliharannya.

Kondisi dan permasalahan yang ada saat ini terkait dengan pemeliharaan fasilitas pesisir, seperti yang diidentifikasi melalui audiensi dengan lembaga dan departemen pengelolaan pesisir, adalah sebagai berikut:

(1) Lembaga dan Pihak yang bertanggung jawab atas fasilitas pesisir

- Lembaga utama yang mengembangkan fasilitas pesisir di pantai utara Pulau Jawa adalah KKP, BBWS, DINAS PU, sementara demarkasi wilayah tanggung jawab masing-masing tidak didefinisikan dengan jelas.
- Meskipun prinsipnya adalah untuk mengalihkan pemeliharaan fasilitas pesisir yang telah dikembangkan kepada pihak yang meminta (seperti provinsi, kabupaten, atau kelompok masyarakat lainnya), metode pengalihannya (waktu dan metode prosedural) tidak didefinisikan dengan jelas.
- Di KKP, sebagai lembaga yang bertanggung jawab atas seluruh wilayah pesisir, mengakui bahwa tidak ada pembagian tugas dan tanggung jawab ke lokasi tujuan pemindahan, yang diduga menjadi alasan mendasar tidak adanya pihak yang bertanggung jawab atas pemeliharaan.
- Meskipun terdapat pemahaman prinsip bahwa pemilik bertanggung jawab atas pemeliharaan, namun pengalihan kepemilikan dari pihak pembangun tidak berjalan dengan lancar, sehingga mengakibatkan ketidakjelasan tanggung jawab pemeliharaan fasilitas pantai.

Tabel 2.8.1 Hasil Survei Audiensi terhadap Lembaga yang Bertanggung Jawab atas Pemeliharaan Fasilitas Pesisir

Lembaga		Pendapat dan Tujuan
KKP		Tidak ada dasar untuk menentukan wilayah yurisdiksi secara tegas, dan oleh karena itu, tidak ada peta yurisdiksi. Akibatnya, wilayah pengelolaan pesisir dan cakupannya untuk pengembangan, dan pemeliharaan fasilitas belum ditentukan. Beberapa tempat tujuan transfer tidak memiliki bagian yang memiliki peran dan tanggung jawab, ataupun bagian yang ada namun tidak memiliki personil yang ditugaskan.
PUPR- BBWS	BBWS Citarum	Di Indramayu, meskipun ada empat divisi untuk <i>Operation & Maintenance</i> (OP), tidak ada satupun yang bertanggung jawab atas fasilitas pantai. Meskipun terdapat pemahaman mengenai prinsip bahwa pemilik fasilitas bertanggung jawab atas pemeliharaan dan pengelolaan, ada juga persepsi bahwa pembangun (bukan pemilik) dan manajer pemeliharaan merupakan pihak yang sama. Hal ini mungkin karena tidak ada (atau sangat sedikit) contoh pengalihan kepemilikan setelah pembangunan.

Lembaga		Pendapat dan Tujuan
	BBWS Cimanuk Cisanggarung	<p>Terdapat empat divisi untuk <i>Operation & Maintenance</i> (OP), dan OP2 dan OP3 bertanggung jawab atas sungai dan pantai.</p> <p>Dapat dipahami bahwa pihak pengembang akan memelihara fasilitas tersebut, tanpa adanya pengakuan tanggung jawab pemeliharaan setelah pengalihan kepemilikan.</p>
	BBWS Pemali Juana	<p>Terdapat empat <i>Operation & Maintenance</i> (OP) divisi, yang mana OP2 dan OP3 bertanggung jawab atas pantai.</p> <p>OP2 : Rembang, OP3 : Pemalang, Pekalongan, OP4 : Semarang (Tak ada pesisir)</p> <p>Dapat dipahami bahwa pemeliharaan fasilitas sungai dan pesisir yang dikembangkan merupakan tanggung jawab pihak yang meminta, bukan pihak pembangun. Namun, tidak jelas apakah pengalihan kepemilikan telah dilakukan dengan lancar.</p> <p>Di OP2, meskipun ada 180 personel, semuanya ditugaskan di fasilitas sungai, tanpa personel yang dikhususkan untuk fasilitas pesisir.</p> <p>Di Pekalongan, di bawah anggaran SDA PUPR, pengelolaan fasilitas pesisir yang dirancang dan dibangun oleh BBWS telah diminta untuk dialihkan ke pemerintah provinsi, yang merupakan pengelola yang sah, tetapi hal ini belum direalisasikan. Prinsipnya adalah bahwa fasilitas yang dibangun oleh BBWS diserahkan dan dikelola oleh pihak pemohon. Namun, dalam kenyataannya, pihak yang meminta tidak memiliki anggaran pemeliharaan, dan pengalihan pengelolaannya terbatas, dan pada umumnya sebagian besar fasilitas (terutama fasilitas sungai) yang dibangun oleh BBWS dikelola oleh BBWS sendiri.</p>
	BBWS Bengawan Solo	<p>Terdapat empat <i>Operation & Maintenance</i> (OP) divisi, yang mana OP4 bertanggung jawab atas bagian hilir sungai dan pesisir.</p> <p>Prinsip bahwa pemilik fasilitas (pengembang) bertanggung jawab atas pemeliharaan juga berlaku di pesisir ini, sehingga BBWS memiliki pengakuan bahwa mereka bertanggung jawab untuk memelihara struktur yang telah mereka bangun.</p>
	Dinas PU	<p>Di bawah yurisdiksi Dinas PU, prinsipnya adalah bahwa pihak pembangun memelihara fasilitas pantai yang dibangun. Tidak ada kesadaran untuk mengalihkan tanggung jawab pemeliharaan dikarenakan pengalihan kepemilikan.</p>

Sumber: Tim Kajian JICA

(2) Kondisi Terkini Alokasi Anggaran untuk Pemeliharaan Fasilitas Pesisir

- Karena kurangnya alokasi anggaran untuk pemeliharaan, kegiatan pemeliharaan tidak dilakukan.
- Semua lembaga/departemen pengelola mengakui pentingnya pemeliharaan dan meminta alokasi anggaran. Namun, mereka percaya bahwa tidak mungkin untuk mendapatkan anggaran secara mandiri. Beberapa lembaga/departemen meminta anggaran untuk *aminonitrene*, tetapi berdasarkan prinsip bahwa pemilik fasilitas pesisir melakukan pemeliharaan, kementerian tidak mengalokasikan anggaran pemeliharaan.

Tabel 2.8.2 Hasil Audiensi Survei Alokasi Anggaran untuk Pemeliharaan Fasilitas Pesisir

Lembaga		Pendapat dan Tujuan
KKP		• Terkecuali untuk dua fasilitas pesisir, yaitu <i>hybrid engineering</i> dan <i>geotube</i> , yang pemeliharaannya dilakukan langsung oleh kementerian. Secara umum pemeliharaan tidak dilakukan, sehingga tidak ada anggaran pemeliharaan yang dialokasikan.
PUPR- BBWS	Citarum	• Oleh karena itu, tidak ada instansi yang bertanggung jawab atas pesisir, dan tidak ada catatan pemeliharaan dan alokasi anggaran.
	Cimanuk Cisanggarung	• Terdapat catatan pemeliharaan sungai (pembersihan dan pembuangan limbah), tetapi tidak ada catatan pemeliharaan fasilitas pantai. • Biaya yang diperlukan telah diajukan ke SDA PUPR namun tidak pernah disetujui, sehingga pemeliharaan tidak dapat dilakukan.
	Pemali Juana	• Di bawah BBWS-Pemali Juana, pemeliharaan pesisir sejauh ini belum pernah dilakukan, dan tidak ada departemen khusus untuk pemeliharaan pesisir.
	Bengawan Solo	• Anggaran pemeliharaan tahunan rata-rata untuk 8 km panjang fasilitas pantai 400.000.000 Rp/tahun (Sekitar 400 juta/tahun atau 0,5 juta yen/km tahun)
Dinas PU		• Anggaran tahunan kantor pusat (rata-rata 7 juta yen/tahun), yang mana anggaran pemeliharaan tahunan (tidak ada).

Sumber: Tim Kajian JICA

(3) Metode Pemeriksaan

<ul style="list-style-type: none"> • Metode pemeriksaan telah dimanualisasikan di bawah PUPR dan diakui oleh unit manajemen. • Karena keterbatasan anggaran, pada umumnya, hanya patroli yang dilakukan.
--

Tabel 2.8.3 Hasil Audiensi Survei Alokasi Anggaran untuk Pemeliharaan Fasilitas Pesisir

Lembaga		Pendapat dan Tujuan
KKP		—
BBWS	Citarum	- Tersedia sebuah <i>checklist</i> , namun karena kurangnya anggaran, hanya patroli yang dilakukan secara efektif.
	Cimanuk Cisanggarung	
	Pemali Juana	
	Bengawan Solo	
Dinas PU		—

Sumber: Tim Kajian JICA

2.8.2 Alokasi anggaran untuk pemeliharaan

Alokasi anggaran pengelolaan pantai di Indonesia sesuai dengan Rencana Strategis 2020-2024 Direktorat Sumber Daya Air PUPR ditunjukkan pada tabel di bawah. Anggaran tersebut mencakup biaya pengelolaan pantai oleh badan pelaksana seperti BBWS dan BWS. Mengacu pada alokasi anggaran tersebut, proporsi biaya pemeliharaan dan pengelolaan adalah 5% dari total biaya proyek pantai PUPR. Meskipun tidak dapat ditarik komparasi langsung, proporsi biaya pemeliharaan dan peremajaan infrastruktur sosial di bawah MLIT di

Pemerintahan Jepang berada di kisaran 20% dari total biaya proyek selama periode pertumbuhan ekonomi pesat di tahun 1990an. Infrastruktur sosial ini mencakup jalan, pelabuhan, bandara, sistem drainase, taman kota, pengendali banjir, dan pengembangan pantai. Dalam proyek pengisian pasir BBCP yang merupakan proyek *loan* ODA Jepang, pemeliharaan tidak berjalan dengan baik meski telah ada kesepakatan pembagian peran dan tanggung jawab dalam implementasi sistem dan perawatan setelah pengisian pasir.

Tabel 2.8.4 Alokasi Anggaran Pengelolaan Pantai Dirjen SDA PUPR (Atas: juta Rupiah, Bawah: juta USD)

Komponen	2020	2021	2022	2023	2024	Total
1. Pembangunan Fasilitas Pelindung Pantai	1,277,056	1,518,500	1,822,200	2,429,600	1,518,500	8,565,856
	79.6	94.6	113.5	151.4	94.6	533.7
2. Rehabilitasi Fasilitas Pelindung Pantai	9,600	26,500	34,100	27,000	18,900	116,100
	0.6	1.7	2.1	1.7	1.2	7.2
3. Pemeliharaan Fasilitas Pelindung Pantai	82,941	82,941	82,941	82,941	82,941	414,705
	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	25.8
Total poin 1, 2, 3	1,369,597	1,627,941	1,939,241	2,539,541	1,620,341	9,096,661
	85.3	101.4	120.8	158.2	100.9	566.7
Persentase anggaran pemeliharaan (%)	6.1 %	5.1 %	4.3 %	3.3 %	5.1 %	4.6 %
Total anggaran Dirjen SDA	43,975,216	87,878,956	91,858,651	89,470,243	84,018,457	397,201,523
	2,739.7	5,474.9	5,722.8	5,574.0	5,234.3	24,745.7

(1 Rp=0.0000623USD) Sumber: Disiapkan oleh Tim Kajian JICA berdasarkan RENSTRA 2020-2024 Dirjen SDA PUPR

Tabel 2.8.5 menunjukkan anggaran pemeliharaan selama 5 tahun dari 2020 hingga 2024, yang dijelaskan dalam Rencana Strategis BBWS untuk masing-masing BBWS (Citarum, Cimanuk Cisanggarung, Pemali Juana, Bengawan Solo) untuk Pantai Utara Jawa, untuk periode 2020 hingga 2024. Untuk BBWS Citarum dan BBWS Cimanuk Cisanggarung, tidak ada anggaran pemeliharaan yang teridentifikasi. BBWS Pemali-Juana hanya merencanakan anggaran pemeliharaan 1 tahun sekali selama periode strategis 5 tahun. BBWS Bengawan Solo merencanakan setiap tahun selama 5 tahun, dan proporsi anggaran pemeliharaan terhadap total proyek pesisir adalah 4,3%.

Tabel 2.8.5 Anggaran pemeliharaan untuk BBWS

BBWS	Citarum (Rp.)	Cimanuk Cisanggarung (Rp.)	Pemali Juana (Rp.)	Bengawan Solo (Rp.)
Anggaran pemeliharaan	NA	NA	900,000,000	4,711,785,000
Total anggaran untuk proyek pantai	600,906,559,000	514,000,000,000	332,900,000,000	108,711,785,000
Proporsi anggaran pemeliharaan terhadap total	—	—	0.3 %	4.3 %

Sumber: Disiapkan oleh Tim Kajian JICA berdasarkan rencana strategis BBWS (RENSTRA2020-2024)

Pada Sungai dan Pantai di bawah Ditjen Sumber Daya Air, anggaran pemeliharaan menyumbang sekitar 10% dari total anggaran sungai dan pantai. Sementara itu, meskipun perbandingan langsung ini tidak dapat dilakukan,

di Jepang, proporsi biaya pemeliharaan dan pembaharuan untuk infrastruktur sosial di bawah yurisdiksi Kementerian Pertanahan, Infrastruktur dan Transportasi tetap sekitar 20% dari total biaya proyek, selama periode dari periode pertumbuhan ekonomi yang tinggi hingga tahun 1990-an. Infrastruktur sosial ini meliputi (jalan, pelabuhan, bandara, tempat umum, sistem pembuangan limbah, taman kota, pengendalian banjir, pantai). Dari hal ini, proporsi biaya pemeliharaan di Indonesia, 4% hingga 10%, kemungkinan tidak mencukupi. Selama kunjungan lapangan JICA Study Team, staf BBWS menekankan kurangnya pelaksanaan pemeliharaan yang memadai. Selain itu, proyek pemeliharaan pantai, proyek Konservasi Pantai Bali, yang merupakan proyek pinjaman ODA Jepang, meskipun ada kesepakatan tentang tanggung jawab dan sistem implementasi untuk pemeliharaan setelah pemeliharaan, pemeliharaan yang memadai belum dilakukan secara realistis, masih menjadi tantangan.

< Referensi >

- 1) D.Sarah et al. 2021, 1-Dimensional analysis of land subsidence in Semarang city due to anthropogenic forces
- 2) Andres et al. 2018, Insight Analysis on Dyke Protection against Land Subsidence and The Sea Level Rise around Northern Coast of Java (Pantura) Indonesia
- 3) T P Sidiq et al 2021, Land Subsidence of Java North Coast Observedby SAR Interferometry
- 4) M.Marfai 2007, Monitoring Land Subsidence in Semaran
- 5) B. D. Yuwono et al. 2018, Time Series of Land subsidence rate on Coastal Demak Using GNSS CORS UDIP and DINSAR
- 6) ITB,Undip,Deltares, etc..2021, Towards Adapting and Mitigating Land Subsidence in Central Java Province
- 7) D Sarah and E Soebowo 2018, Land subsidence threats and its management inthe North Coast of Java
- 8) Estelle Chaussard et al. 2013, Sinking cities in Indonesia: ALOS PALSAR detects rapid subsidence due to groundwater and gas extraction
- 9) I.Gumilar et al. 2013, Mapping And Evaluating The Impact Of Land Subsidence In Semarang (Indonesia)
- 10) H.Z. Abidin 2012, Land subsidence in coastal city of Semarang Indonesia characteristics impacts and causes

BAB 3 Survei Lapangan

3.1 Survei dan Analisis Sedimen

3.1.1 Selayang Pandang

Dalam studi kali ini, dilakukan survei topografi dan batimetri di lokasi prioritas. Selain itu, diambil pula sampel pasir dari pantai tinjauan dan dilakukan *grain size analysis* dengan menggunakan analisis tes saringan. Tujuan survei tersebut adalah sebagai berikut:

- Untuk memanfaatkan hasil survei sebagai dasar perencanaan desain awal rencana fasilitas pantai dan pengisian pantai di lokasi prioritas
- Untuk memahami kondisi karakteristik geomorfologi dan besar butiran representatif untuk pantai yang merupakan lokasi prioritas

Lokasi survei adalah Indramayu, Pemalang-Pekalongan, dan Rembang-Tuban yang dipilih sebagai lokasi prioritas. Pemilihan lokasi tersebut dijelaskan pada Bab 4.



(Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan *Google Earth*)

Gambar 3.1.1 Lokasi Survei

Dalam rangka mengetahui representasi profil pantai lokasi survei, dilakukan survei topografi *cross-sectional* menggunakan RTK-GPS untuk mengukur kemiringan dan elevasi pesisir pantai. Konversi data survei agar menggunakan datum MSL (*mean sea level*, muka air rata-rata) dilakukan dengan menggunakan *benchmark* di dekat lokasi survei sebagai titik awal tiap survei topografi. Lokasi tiap garis survei ditentukan dengan mempertimbangkan perbedaan lokasi geografis dan target lokasi rencana fasilitas pantai. Jumlah garis survei adalah enam (6) buah di Indramayu, lima (5) buah di Pemalang-Pekalongan, dan lima (5) buah di Rembang-Tuban. Lokasi garis survei ditunjukkan pada Gambar 3.1.2.

Sampel sedimen diambil dari lokasi pasang tinggi di pesisir pantai pada tiap garis survei. Ukuran butiran kemudian diperoleh dengan melakukan analisis saringan. Selain itu, survei batimetri dilakukan di waktu yang sama dengan survei topografi. Di lokasi tinjauan, survei batimetri dilakukan menggunakan sampan hingga kedalaman 15 meter menggunakan *echosounder*. Untuk memperoleh profil data topografi yang kontinu dari sisi laut ke sisi pantai, survei batimetri dilakukan pada garis yang sama dengan survei topografi. Selain itu, dilakukan dua garis survei pada tiap area dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi geografis di lokasi tersebut. Sebagaimana yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.2,

survei batimetri dilakukan pada garis 3 dan 5 di Indramayu, garis 2 dan 4 di Pemalang-Pekalongan, dan garis 2 dan 5 di Rembang-Tuban.

Dalam rangka konversi data batimetri dan topografi yang diperoleh ke datum MSL, dipasang sebuah *tide gauge* selama pelaksanaan survei batimetri untuk mengukur elevasi tunggang pasang. Dokumentasi foto pelaksanaan pekerjaan survei topografi dan batimetri ditunjukkan pada Gambar 3.1.3.



(Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan *Google Earth*)

Gambar 3.1.2 Garis survei tiga lokasi tinjauan
(Kuning: Survei topografi, merah: survei batimetri)



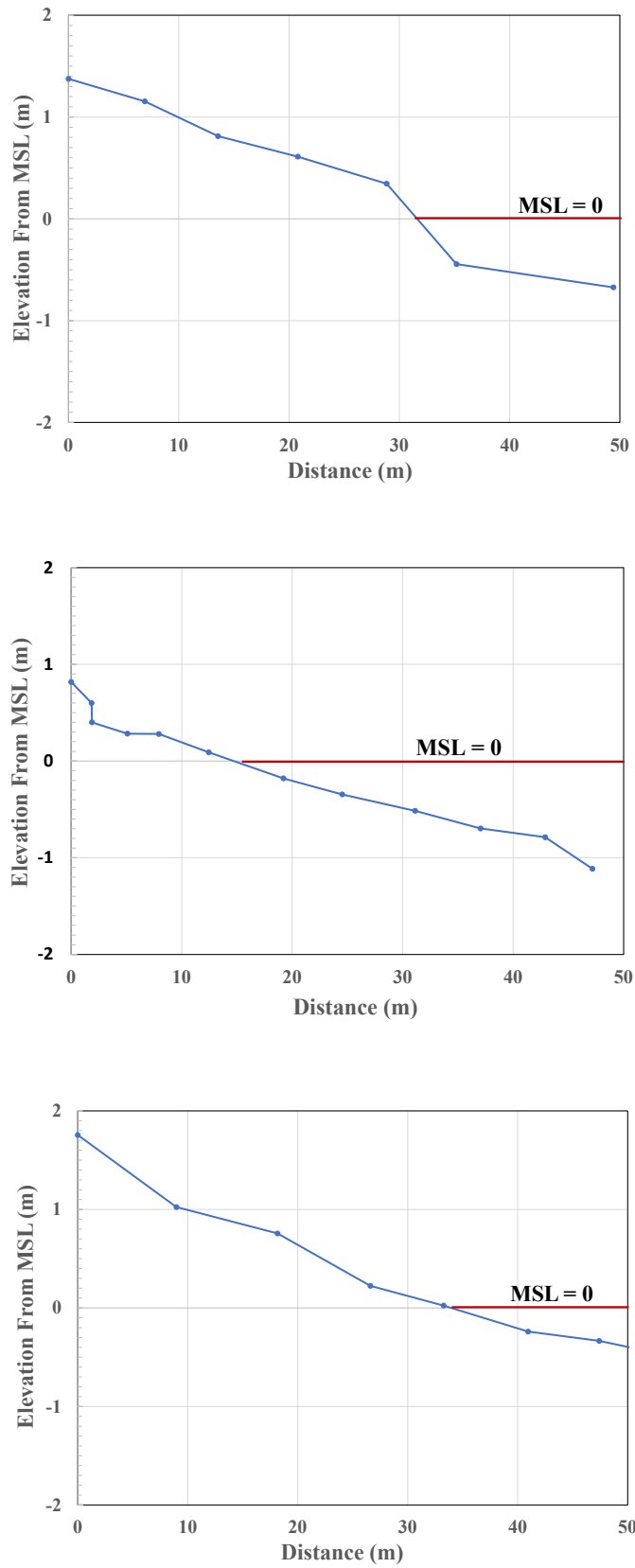
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.1.3 Dokumentasi pekerjaan survei (kiri: topografi; kanan: batimetri)

3.1.2 Hasil dan Diskusi

(1) Survei Topografi dan Analisis Sedimen

Gambar 3.1.4 menunjukkan profil pantai alami tiap lokasi representatif di Indramayu, Pemalang-Pekalongan, dan Rembang-Tuban. Gambar atas adalah topografi melintang garis 3 Indramayu, gambar tengah adalah garis 3 Pemalang-Pekalongan, dan gambar bawah adalah garis 1 Rembang-Tuban. Tabel 3.1.1 menunjukkan kemiringan pesisir dan median diameter butiran (D50) pasir pantai ketiga lokasi. Kemiringan pesisir Indramayu adalah 1:20, Pemalang-Pekalongan 1:30, dan Rembang-Tuban 1:25. Hal ini menunjukkan bahwa pantai di ketiga lokasi tersebut umumnya terdiri dari pasir bercampur lanau. Median diameter butiran dari analisis saringan menunjukkan hasil 0,15-0,20 mm, mengindikasikan sedimen di ketiga lokasi tersebut diklasifikasikan sebagai pasir.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.1.4 Profil pantai representatif alami di tiga lokasi

(Atas: Indramayu; Tengah: Pemalang-Pekalongan; Bawah: Rembang-Tuban)

Tabel 3.1.1 Kemiringan Pesisir dan Median Diameter Butiran Ketiga Lokasi Tinjauan

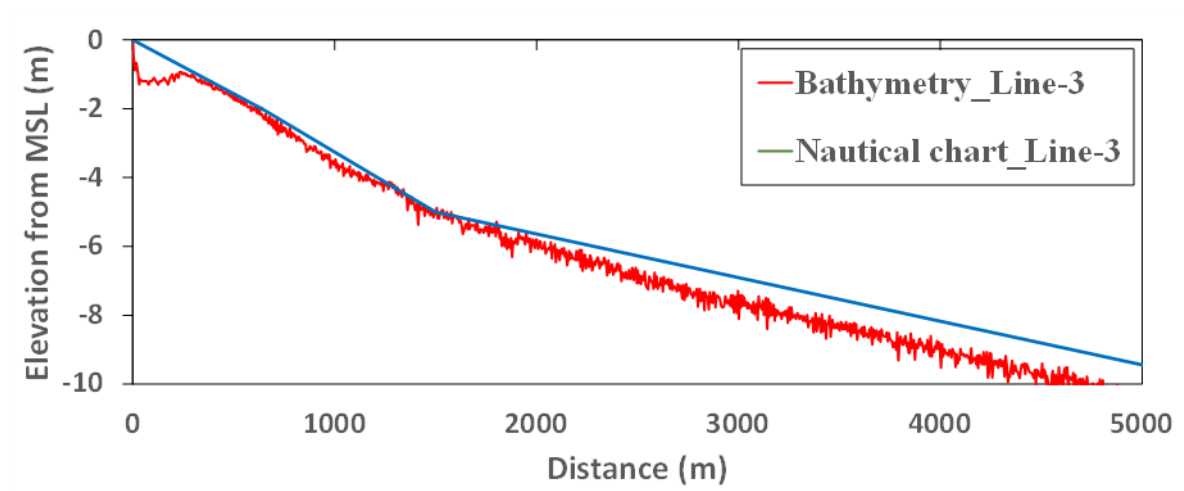
Lokasi Sampel	Kemiringan Pesisir	Median grain size D50
Indramayu_Line-3	1:20	0.18 mm
Pemalang-Pekalongan_Line-3	1:30	0.15 mm
Rembang-Tuban_Line-1	1:25	0.20 mm

Sumber: Tim Kajian JICA

(2) Survei Batimetri

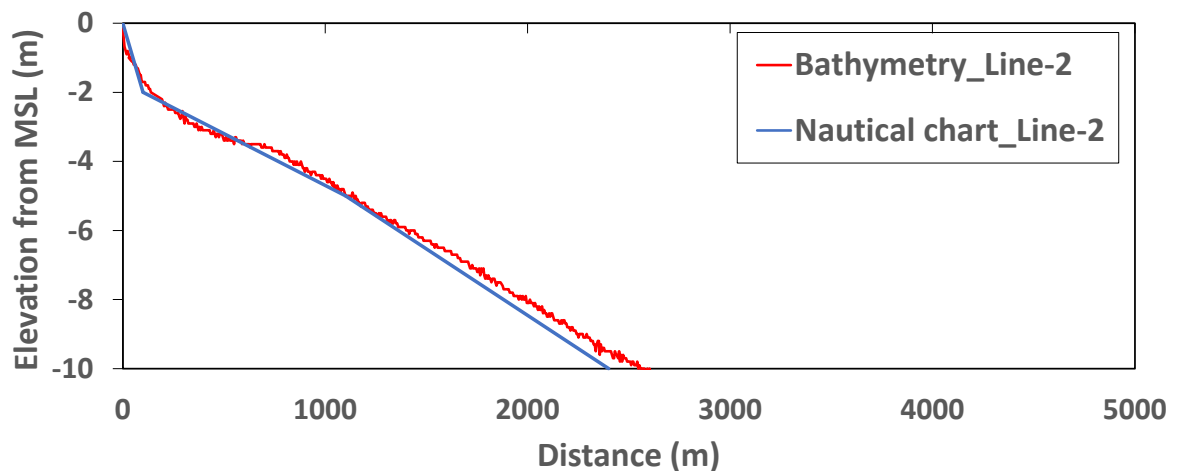
Sebagai contoh hasil survei batimetri, Gambar 3.1.5 menunjukkan batimetri garis 3 hingga kedalaman 10 meter di Indramayu, dan Gambar 3.1.6 menunjukkan batimetri garis 2 di Pemalang-Pekalongan. Garis merah pada tiap gambar menunjukkan hasil survei. Dari Gambar 3.1.5, dapat dilihat bahwa topografi garis 3 di Indramayu umumnya mendatar sekitar 200 meter dari kedalaman 1 hingga 1,3 meter, dengan kemiringan dasar perairan sekitar 1/300 hingga kedalaman 5 meter, dan melandai sekitar 1/800 dari kedalaman 5 hingga 10 meter. Kedalaman perairan adalah 5 meter pada 1,5 km ke arah laut dari garis pantai, dan kedalaman perairan relatif dangkal, hanya 10 meter bahkan hingga posisi 4,8 km ke arah laut. Adapun untuk Pemalang-Pekalongan, topografi garis 2 menunjukkan bahwa kemiringan dasar perairan adalah sekitar 1/100 pada kedalaman 1 hingga 2 meter, dan melandai sekitar 1/300 pada kedalaman 2 hingga 10 meter. Kedalaman perairan adalah 5 meter pada jarak 1,1 km ke arah laut dari garis pantai, dan 10 meter pada jarak 2,4 km. Kesamaan fitur dasar perairan pada ketiga lokasi tinjauan adalah kemiringan pantai cenderung melandai setelah titik tertentu pada kedalaman 2 hingga 5 meter, tergantung dari lokasi garis survei.

Dalam rangka mengonfirmasi validitas peta laut ketiga lokasi yang diperoleh pada kajian ini, potongan melintang topografi dari peta nautika dibandingkan dengan hasil dari survei batimetri. Potongan melintang topografi sederhana dari peta nautika dibuat dengan mengukur jarak arah laut dari garis pantai pada garis kontur kedalaman 2, 5, dan 10 meter peta nautika; dipresentasikan sebagai garis biru yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.5 dan Gambar 3.1.6. Pada kedua grafik, profil kedalaman yang diperoleh dari survei batimetri dan peta nautika relatif mirip pada kedalaman lebih dari 2 meter. Perlu diingat bahwa peta nautika tidak dapat merepresentasikan kondisi topografi dengan kedalaman lebih dangkal dari 2 meter dikarenakan keterbatasan resolusi peta nautika. Oleh karena itu, pada tahap kajian desain awal (*basic design*), tim kajian memanfaatkan potongan melintang topografi pada kedalaman lebih dari 2 meter yang dibentuk dari peta nautika jika diperlukan.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.1.5 Contoh hasil survei batimetri (garis 3 di Indramayu)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.1.6 Contoh hasil survei batimetri (garis 2 di Pemalang-Pekalongan)

3.2 Pengamatan Gelombang

3.2.1 Selayang Pandang

Tujuan pengamatan gelombang dijabarkan sebagai berikut:

- i) Untuk memahami proses jangka panjang karakteristik gelombang berdasarkan pengamatan lapangan di pantai utara Pulau Jawa
- ii) Untuk menguji kelayakan pakai analisis data ERA5 di lokasi laut tinjauan

i): Di Indonesia, pengamatan jangka panjang dan reguler terhadap gelombang tidak dilakukan. Hal ini mengakibatkan pengetahuan dan data mengenai gelombang datang di lokasi tinjauan tidak memadai. Oleh karena itu, pengamatan

gelombang dilakukan untuk memahami karakteristik gelombang tahunan, terutama karakteristik gelombang musiman yang dipengaruhi angin muson.

ii): Di Indonesia, analisis ulang data ERA5 umum dilakukan untuk lokasi pantai yang berdekatan untuk menghitung gelombang rencana sebuah fasilitas pantai. Hanya saja, data tersebut tidak tervalidasi apakah benar-benar dapat diaplikasikan ke lokasi tinjauan atau tidak. Oleh karena itu, data ERA5 tersebut dibandingkan dan diverifikasi dengan data pengamatan gelombang di lokasi terdekat untuk meninjau keabsahan pemakaian datanya untuk pantai target studi di pesisir pantai utara Pulau Jawa.

Tabel 3.2.1 menunjukkan rangkuman pengamatan pantai seperti periode dan lokasi pengamatan.

Tabel 3.2.1 Rangkuman Pengamatan Pantai

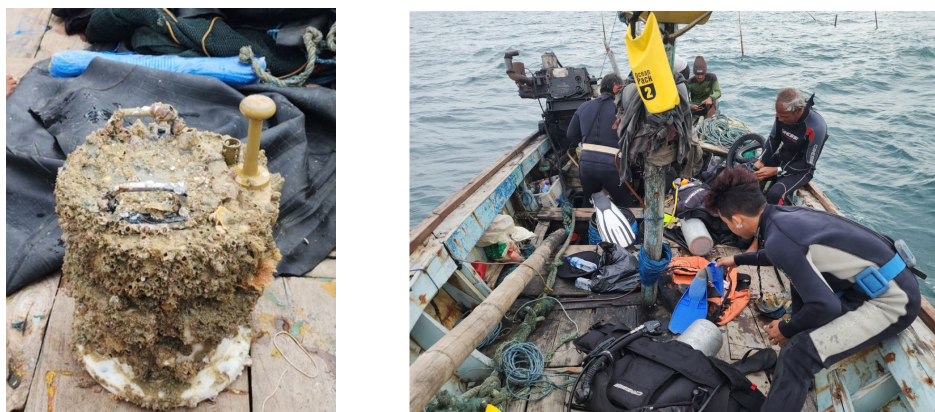
Obyek	Pengamatan Pantai
Periode Tinjauan	2022/10/17 ~ 2023/2/17 (utamanya Angin Muson Barat) 2023/5/27 ~ 2023/11/30 (utamanya Angin Muson Timur)
Lokasi Tinjauan	6 km arah laut dari pesisir pantai Rembang-Tuban (Gambar 3.2.1) Gambar 3.2.1 menunjukkan lokasi pengambilan data ERA5 yang digunakan sebagai komparasi terhadap data hasil pengamatan Catatan: meskipun peralatan pengamatan gelombang dipasang di lokasi lain, Indramayu dan Pemalang, akibat hilangnya peralatan tersebut, data yang diperoleh hanya untuk Rembang-Tuban
Kedalaman Perairan	16.5 m
Peralatan Tinjauan	<i>Seabed-mounted type</i> dan <i>ultrasonic type wave height meter</i> (Gambar 3.2.2)

Sumber: Tim Kajian JICA



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 3.2.1 Lokasi pengamatan gelombang di Rembang-Tuban



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.2.2 Foto peralatan pengamatan gelombang setelah diambil pada Februari 2022 dan pekerjaan lapangan oleh SCUBA Divers

3.2.2 Hasil

(1) Hasil Pengamatan Gelombang di Rembang-Tuban

Tabel 3.2.2 menunjukkan nilai statistik tinggi gelombang dan periode gelombang selama masa pengamatan gelombang. Selain itu, Gambar 3.2.3 menunjukkan data pengamatan seperti tinggi gelombang maksimal, tinggi gelombang signifikan, periode gelombang signifikan, rata-rata arah gelombang. Selama dua waktu pengamatan, terdapat perubahan signifikan arah gelombang datang. Gelombang dari arah barat laut terlihat terjadi saat musim muson barat. Adapun gelombang dari arah timur-timur laut terjadi saat musim muson timur. Meskipun tinggi gelombang maksimal selama masa pengamatan terjadi saat muson barat, gelombang umumnya lebih tinggi saat muson timur.

Selama masa pengamatan dari akhir Desember 2022 hingga awal Januari 2023, terlihat terjadi gelombang tinggi dan terjadi banjir di beberapa titik di area pantai utara Pulau Jawa. Seri waktu gelombang juga menunjukkan peningkatan tinggi gelombang selama periode ini. Data hingga 40 tahun yang lalu dari ERA5 juga menunjukkan bahwa tinggi gelombang maksimum tahunan sering kali terjadi antara Desember hingga Februari, konsisten dengan tren di lapangan.

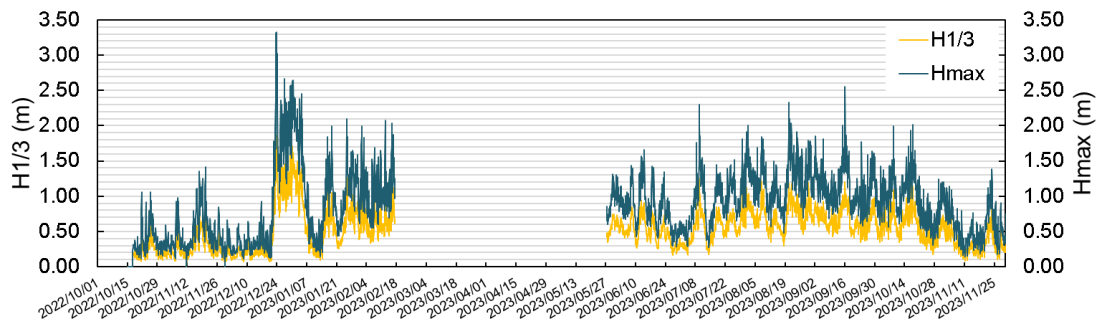
Tabel 3.2.2 Nilai Statistik Tinggi dan Periode Gelombang dari Pengamatan Gelombang

		Hmax	Tmax	H1/10	T1/10	H1/3	T1/3	Hmean	Tmean
		(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m)	(sec)	(m)	(sec)
Entire Observation Period 2022/10 -2023/2 2023/5 -2023/11	max	3.33	9.40	2.35	8.00	1.86	8.00	1.20	6.00
	mean	0.87	4.37	0.65	4.34	0.52	4.24	0.34	3.47
Northwest Monsoon (2022/10 -2023/2)	max	3.33	9.40	2.35	8.00	1.86	8.00	1.20	6.00
	mean	0.77	4.28	0.57	4.22	0.46	4.10	0.30	3.34
Southeast Monsoon (2023/5 -2023/11)	max	2.55	8.00	1.54	6.30	1.25	6.20	0.81	5.20
	mean	0.94	4.42	0.69	4.42	0.56	4.33	0.36	3.55

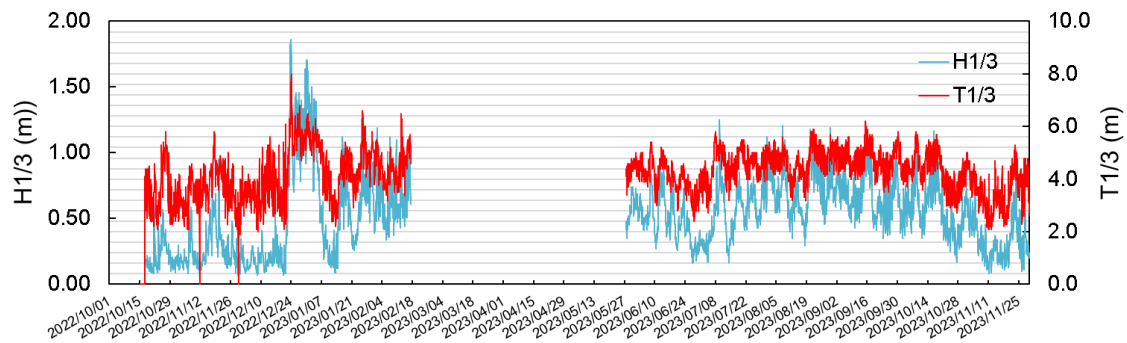
*max: nilai tertinggi dari data, mean: rata-rata nilai data

Sumber: Tim Kajian JICA

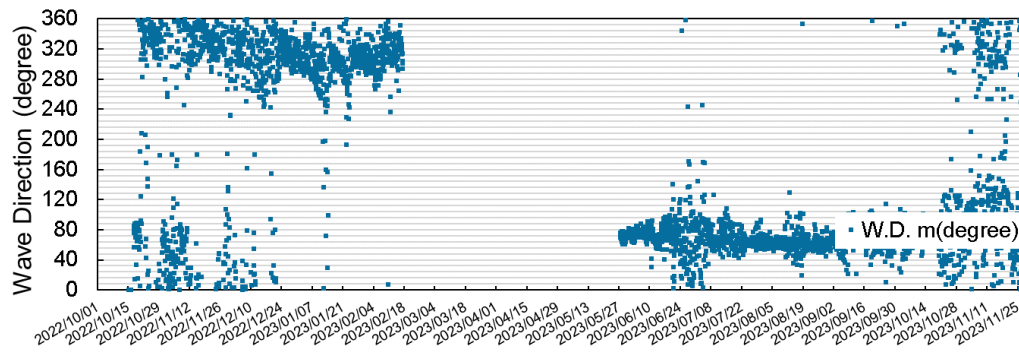
■ Time Series Graph of Maximum Wave Height and Significant Wave Height



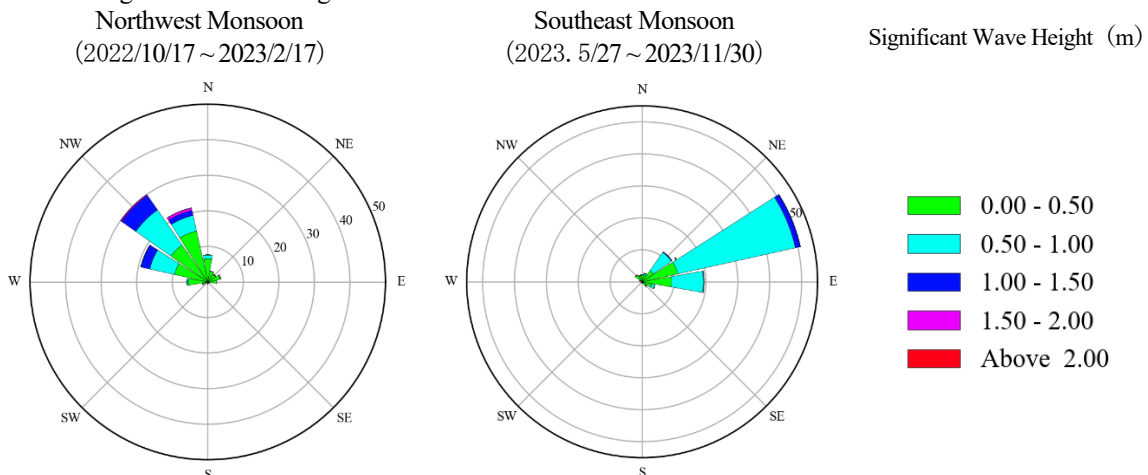
■ Time Series Graph of Significant Wave Height and Significant Wave Period



■ Time Series Graph of Mean Wave Direction (0 degrees at North, clockwise as positive)



■ Significant Wave Height And Mean Wave Direction

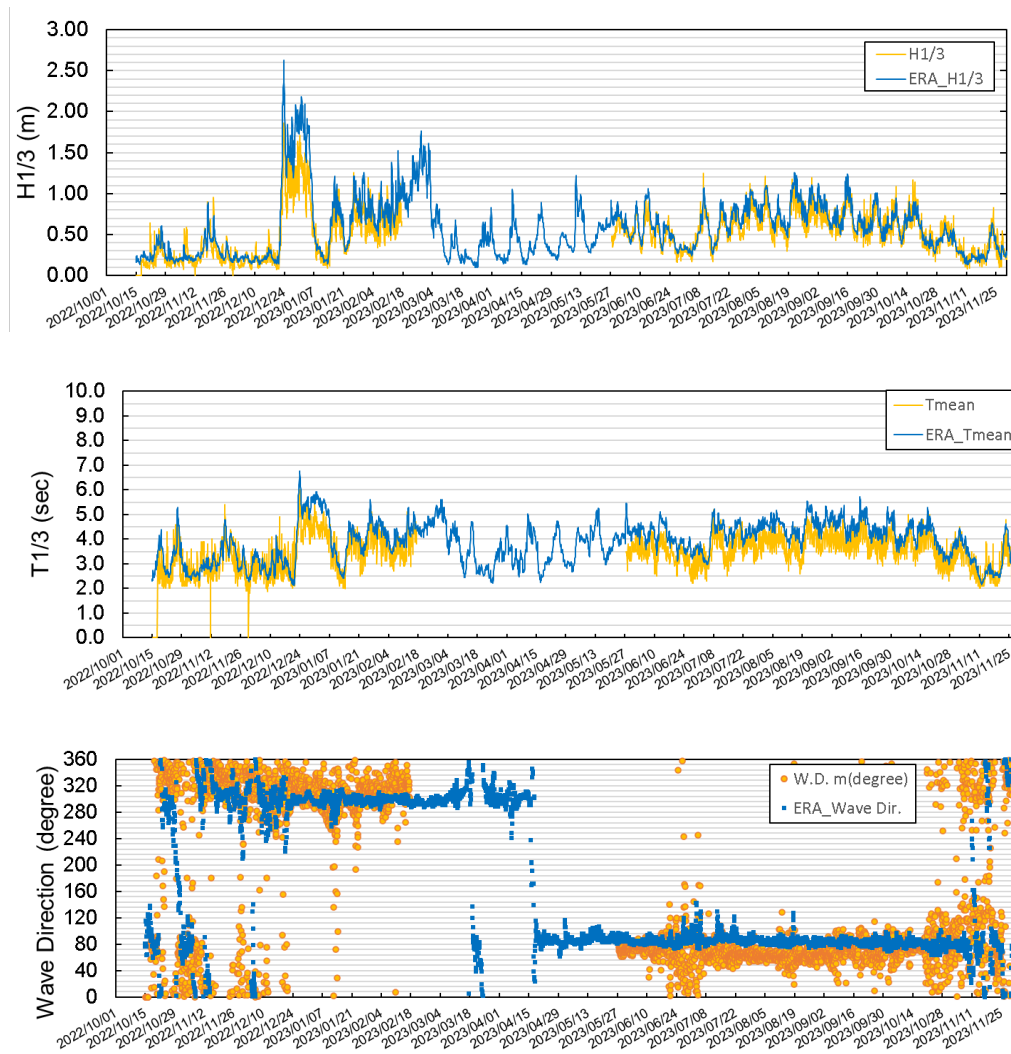


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.2.3 Seri waktu pengamatan gelombang Rembang-Tuban

(2) Perbandingan Data Gelombang Hasil Pengamatan dan Reanalisis ERA5

Gambar 3.2.4 menunjukkan perbandingan antara data gelombang dari hasil pengamatan (diilustrasikan dengan garis warna kuning pada gambar) dan data ERA5 (diilustrasikan dengan garis warna biru pada gambar) untuk tinggi gelombang signifikan, rata-rata periode gelombang, dan arah gelombang. Secara umum, kedua data tersebut memiliki kecenderungan yang mirip untuk ketiga kategori tersebut.



Sumber: Tim Kajian JICA

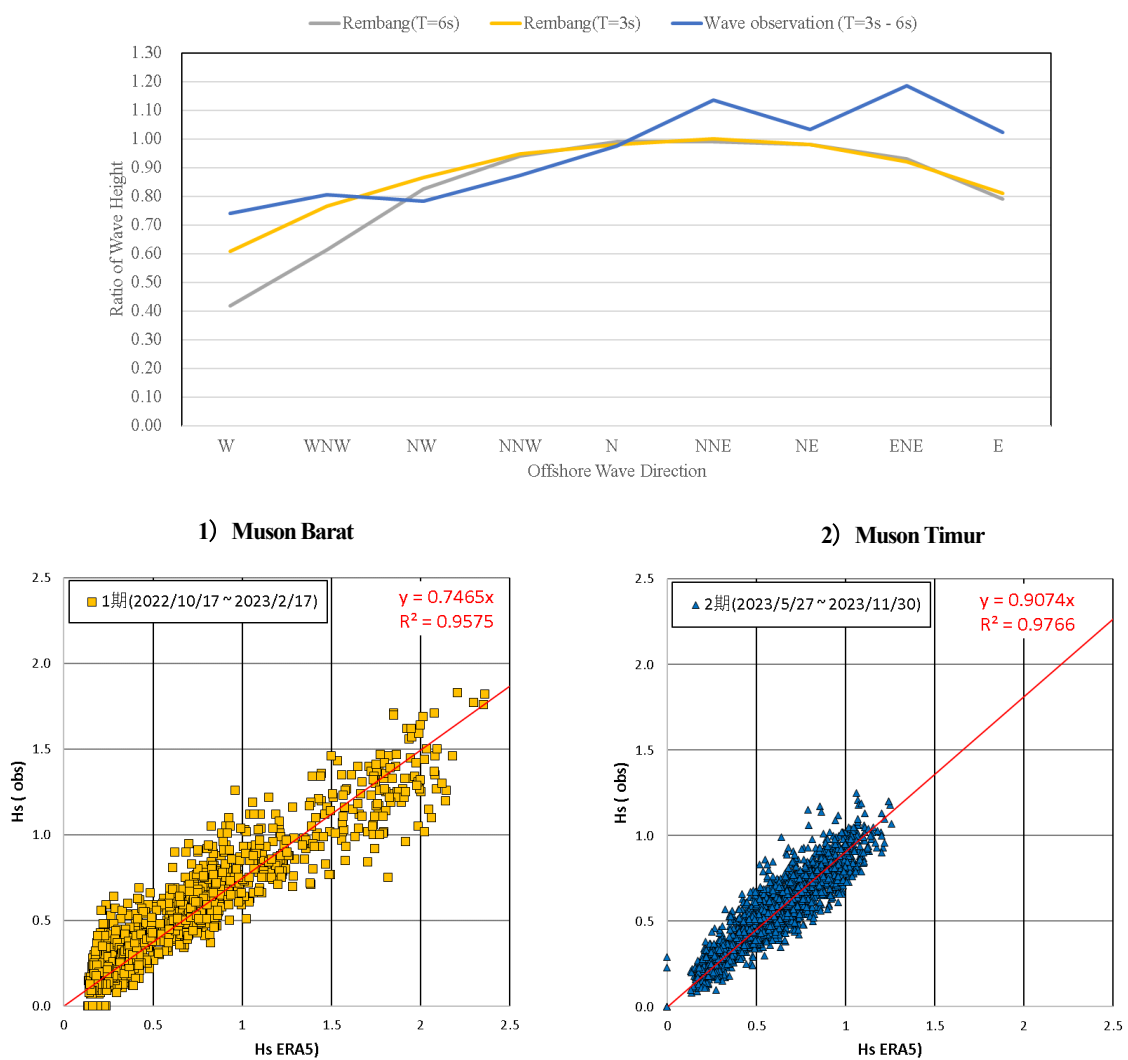
Gambar 3.2.4 Perbandingan seri waktu data pengamatan dan ERA5, Rembang-Tuban

Untuk validasi penerapan data reanalisis (ERA5) pada pantai sasaran di pesisir pantai utara Pulau Jawa, Gambar 3.2.5 (bawah) menunjukkan korelasi antara data gelombang hasil pengamatan dan data ERA5 untuk tiap musim. Selama muson barat terdapat beberapa variasi, namun sekitar 75% dari tinggi gelombang ERA5 teramati. Adapun untuk muson timur, variasi data yang teramati lebih kecil, dengan sekitar 90% tinggi gelombang ERA5 teramati.

Selain itu, mengingat titik lokasi pengamatan gelombang dan titik ekstraksi data ERA5 berbeda, gelombang dapat mengalami perubahan kondisi. Oleh karena itu, transformasi gelombang menjadi pertimbangan dengan melaksanakan perhitungan gelombang. Gambar 3.2.5 (atas) menunjukkan rasio tinggi gelombang pada lokasi pengamatan relatif terhadap data ERA5 untuk tiap arah gelombang berdasarkan baik hasil pengamatan maupun

hasil perhitungan transformasi gelombang. Pada perhitungan transformasi, gelombang datang dari arah barat selama musim muson barat mengalami refraksi yang signifikan dan melemah. Sementara itu, gelombang datang dari arah timur laut selama musim muson timur mencapai pesisir pantai dengan pelemahan yang relatif lebih rendah. Kecenderungan ini secara umum konsisten dengan data pengamatan gelombang, digambarkan oleh garis biru pada Gambar 3.2.5. Perlu diingat bahwa data pengamatan gelombang pada Gambar 3.2.5 hanya mengambil rasio tinggi gelombang antara data ERA5 dan pengamatan pada satu waktu, dan tidak mempertimbangkan propagasi gelombang individu yang dapat menghasilkan perbedaan.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa data ERA5 secara umum dapat menggambarkan tren pengamatan gelombang di Rembang-Tuban.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 3.2.5 Perbandingan data pengamatan dan ERA5, Rembang-Tuban

BAB 4 Uraian Rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai

4.1 Gambaran Umum

Pada bab ini, prinsip dan kajian untuk penyusunan rencana dasar pengelolaan pantai akan diuraikan. Sebagai pendahuluan, uraian berikut ini akan dijelaskan pada setiap bagian.

Bagian 4.2: Tujuan yang diharapkan untuk pengelolaan pantai di Indonesia

Bagian 4.3: Hubungan antara "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai", "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai", dan "Rencana Fasilitas Pantai".

Bagian 4.4: Uraian tentang prosedur pengelolaan pantai di Jepang (sebagai referensi)

Bagian 4.5: Prosedur penyusunan rancangan rencana pengelolaan pantai

Bagian 4.6: Kajian yang dibutuhkan untuk Penyusunan "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" sebagai informasi pendukung

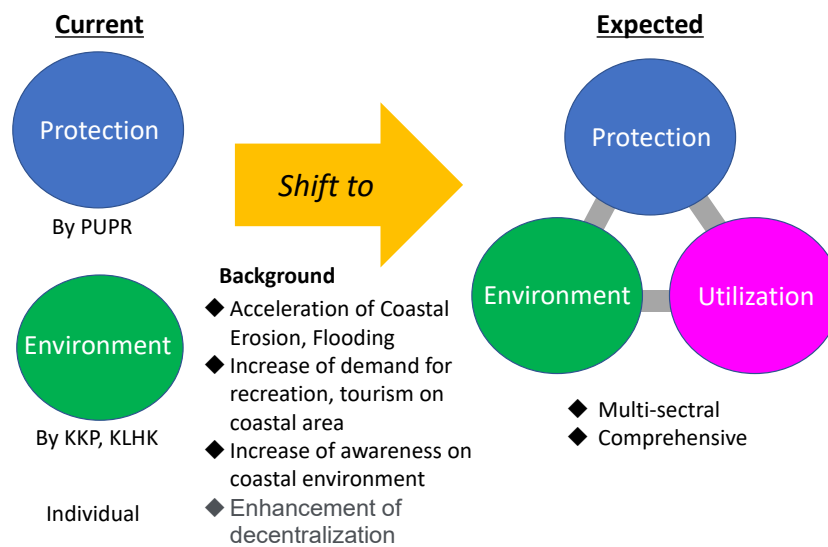
Bagian 4.7: Prinsip "Perlindungan", "Lingkungan", dan "Pemanfaatan" dalam rancangan rencana pengelolaan pantai

Hasil kajian konkret untuk setiap prosedur (langkah) ditunjukkan pada Bab 5 hingga 10.

4.2 Tujuan yang diharapkan untuk pengelolaan pantai di Indonesia

Gambar 4.2.1 menunjukkan gambar tujuan yang diharapkan untuk pengelolaan pesisir di Indonesia.

Di Indonesia, pelaksanaan perlindungan dan pengelolaan pantai pada dasarnya telah dilakukan secara individual oleh masing-masing lembaga berdasarkan mandat masing-masing (sebagai contoh, langkah-langkah perlindungan pantai telah dilaksanakan oleh PUPR dan kegiatan konservasi pantai menggunakan "Green Infrastructures seperti penanaman bakau, dll. telah dilaksanakan oleh KKP dan KLHK). Di sisi lain, belum ada kegiatan pengelolaan pantai yang dilakukan berdasarkan prinsip dan perencanaan terpadu dalam pengelolaan pantai. Proyek ini bertujuan untuk mencapai realisasi pengelolaan pantai berdasarkan prinsip dan perencanaan terpadu dalam pengelolaan pantai dengan harmonisasi "Perlindungan", "Lingkungan" dan "Pemanfaatan" melalui kerja sama lembaga-lembaga terkait.

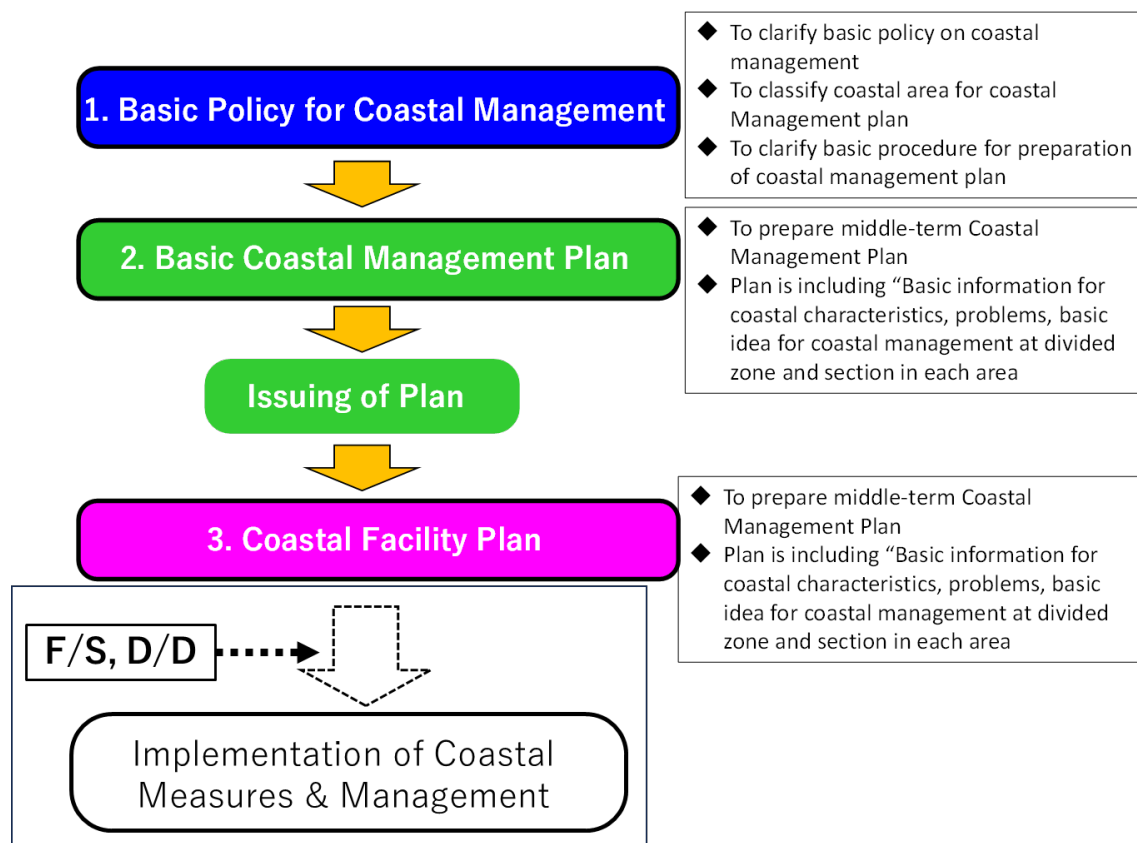


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.2.1 Gambar dari Tujuan yang Diharapkan untuk Pengelolaan Pantai di Indonesia

4.3 Hubungan antara "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai", "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai", dan "Rencana Fasilitas Pantai".

Gambar 4.3.1 menunjukkan hubungan antara rancangan "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai", rancangan "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" dan "Rencana Fasilitas Pantai", yang diperlukan sebagai hasil akhir dalam proyek. Dalam gambar ini, juga dijelaskan hal-hal yang harus dimasukkan dalam setiap hasil akhir.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.3.1 Gambar dari Hubungan antara “Kebijakan dasar Pengelolaan Pantai”, “Rencana Dasar Pengelolaan Pantai”, dan “Rencana Fasilitas Pantai”

Ketiga hasil yang akan dipertimbangkan dan prosedur pengelolaan pantai berdasarkan ketiga hasil tersebut pada dasarnya mengikuti prosedur di Jepang yang ditunjukkan pada Bagian 4.4. Bagaimanapun, hal tersebut akan dimodifikasi sesuai dengan diskusi dengan lembaga-lembaga terkait dan kondisi pesisir di Indonesia saat ini sebagai hasil akhir dari proyek ini.

Tabel 4.3.1 menunjukkan setiap tahap perencanaan dan desain serta tingkatannya untuk implementasi perlindungan pantai berdasarkan rencana terpadu. "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" diposisikan sebagai rencana induk yang memberikan gambaran tentang rencana fasilitas pesisir jangka menengah di suatu wilayah yang luas. Hasil akhir dari "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" adalah untuk menunjukkan gambar tata letak dari kebijakan dasar untuk rencana fasilitas pantai, yang tidak termasuk rincian dimensi fasilitas. Tahap selanjutnya adalah "Rencana Fasilitas Pantai", yang merupakan kajian tingkat pra-F/S untuk bagian yang direncanakan untuk diimplementasikan, yang menunjukkan tata letak dasar dan gambar penampang melintang, dimensi masing-masing fasilitas pantai dan perkiraan biaya proyek. Kemudian, desain dasar (B/D, F/S) dan desain rinci (D/D) akan dilakukan dan mengarah pada implementasi proyek perlindungan pantai dan pengelolaannya.

Tabel 4.3.1 Tahap Perencanaan dan Desain, Level, dan Uraian

Planning & Design Stage	Overview This Project
Basic Coastal Management Plan (Master Plan (M/P))	Develop a medium-term coastal development plan for the target area. Layout plan (without dimensions) will be prepared as final output.
Coastal Facility Plan (Pre-F/S)	Select the section to implement coastal protection from the target area. Study is the basic image of the layout plan, representative cross section of facility (with basic dimension) and estimation of rough project cost.
Basic Design (B/D, F/S)	Based on above Pre-F/S result, basic design is conducted. Quantity and cost for each item is calculated to estimate the project budget
Detailed Design (D/D)	Further quantity and cost calculation is conducted accurately. And prepare the implementation plan and contract document

Sumber: Tim Kajian JICA

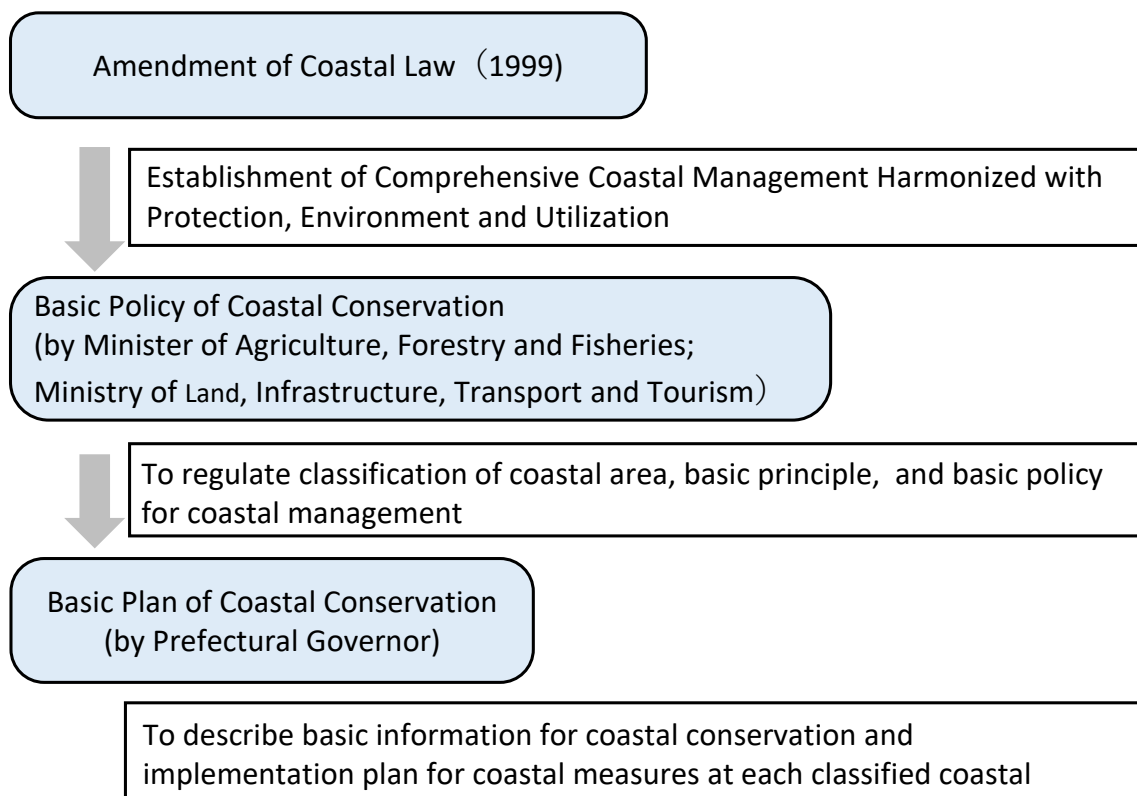
4.4 Uraian tentang Prosedur Pengelolaan Pantai di Jepang (Sebagai Referensi)

4.4.1 Gambaran Umum

Alur pembentukan rencana dasar rencana konservasi di Jepang ditunjukkan pada Gambar 4.4.1. Dalam hal ini, kata "pengelolaan" diganti dengan kata "konservasi" (contoh: "Rencana Pengelolaan Pantai → Rencana Konservasi Pantai (dalam kajian kasus di Jepang)).

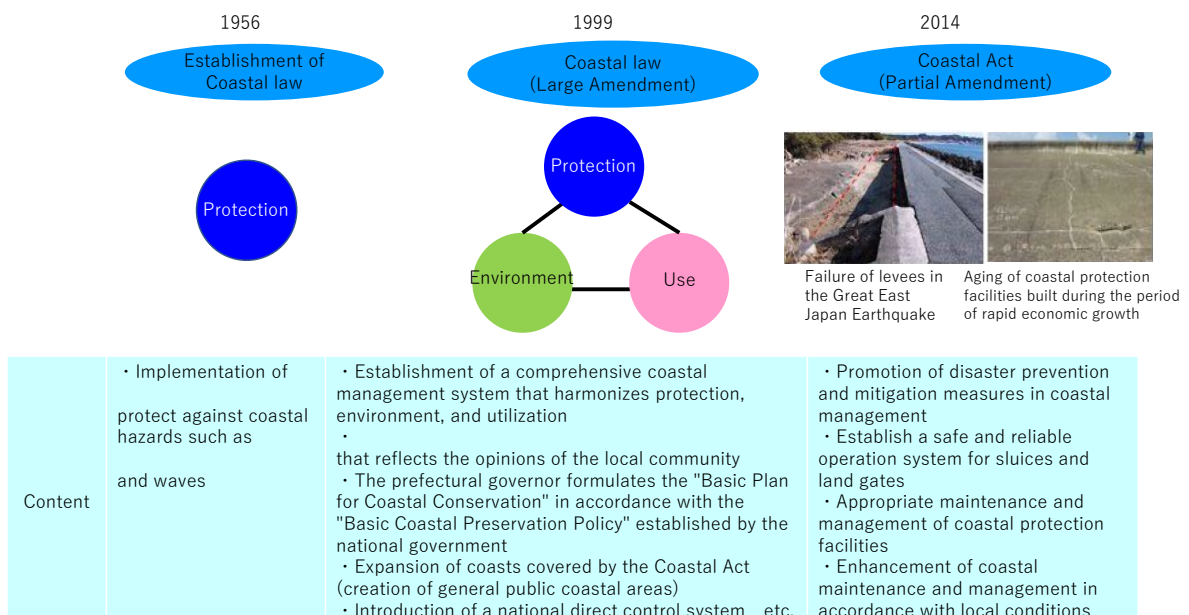
Melalui amandemen UU Pantai pada tahun 1999, Menteri Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan serta Menteri Permukiman, Prasarana Wilayah, dan Transportasi diwajibkan untuk menetapkan "kebijakan dasar konservasi pantai" (Pasal 2.2 UU Pantai). Hal ini memperjelas kebijakan dasar konservasi pantai agar pengelolaan pantai secara menyeluruh yang selaras dengan perlindungan, lingkungan, dan pemanfaatan dapat dilaksanakan dengan baik. Selain itu, Pasal 2.3 dalam UU Pantai mewajibkan setiap gubernur/prefektur untuk menetapkan "rencana dasar rencana konservasi" berdasarkan kebijakan dasar konservasi pantai. "Kebijakan dasar konservasi pantai" telah diubah berdasarkan amandemen dan revisi UU Pantai, dan kemudian, "rencana dasar konservasi pantai" telah ditinjau setiap beberapa tahun, atau setiap sepuluh tahun, dan beberapa tahun sesuai kebutuhan.

Gambar 4.4.2 menunjukkan perubahan sejarah UU Pantai. UU Pantai ditetapkan pada tahun 1956 dan direvisi pada tahun 1999 dari tujuan tradisional "perlindungan" menjadi pengelolaan pantai yang komprehensif dengan keselarasan antara "perlindungan", "lingkungan", dan "pemanfaatan". Berdasarkan kerusakan serius akibat tsunami yang disebabkan oleh Gempa Bumi Besar Jepang Timur pada bulan Maret 2011, Undang-Undang Pantai direvisi sebagian pada tahun 2014 dan promosi pencegahan bencana seperti pemeliharaan dan pengelolaan fasilitas konservasi pantai yang tepat telah ditambahkan.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.4.1 Alur Pembentukan Rencana Dasar Konservasi Pantai di Jepang



Sumber: Diperoleh dari Rencana Konservasi Pantai di Prefektur Ibaraki

Gambar 4.4.2 Sejarah Perubahan Hukum Pantai

4.4.2 Kebijakan Dasar Konservasi Pantai (Serupa dengan "Kebijakan Dasar Pengelolaan Pantai" dalam proyek ini)

Hal-hal berikut ini ditampilkan sebagai pedoman dasar konservasi pantai dalam kebijakan dasar konservasi pantai yang telah ditetapkan oleh pemerintah:

- a) Filosofi dasar dalam pengelolaan pantai
- b) Prinsip pengelolaan pantai
- c) Prinsip dalam penanganan pesisir (fasilitas)
- d) Pertimbangan lain dalam pengelolaan pantai

Sebagai tambahan, ditetapkan bahwa pantai-pantai di seluruh negara harus diklasifikasikan ke dalam 71 pembagian dengan mempertimbangkan kesamaan topografi dan karakteristik laut, kesinambungan arus laut, dan batas-batas prefektur.

Dalam kebijakan dasar ini, tiga hal berikut ini ditetapkan sebagai hal dasar yang harus dimasukkan ke dalam rencana dasar pengelolaan pantai:

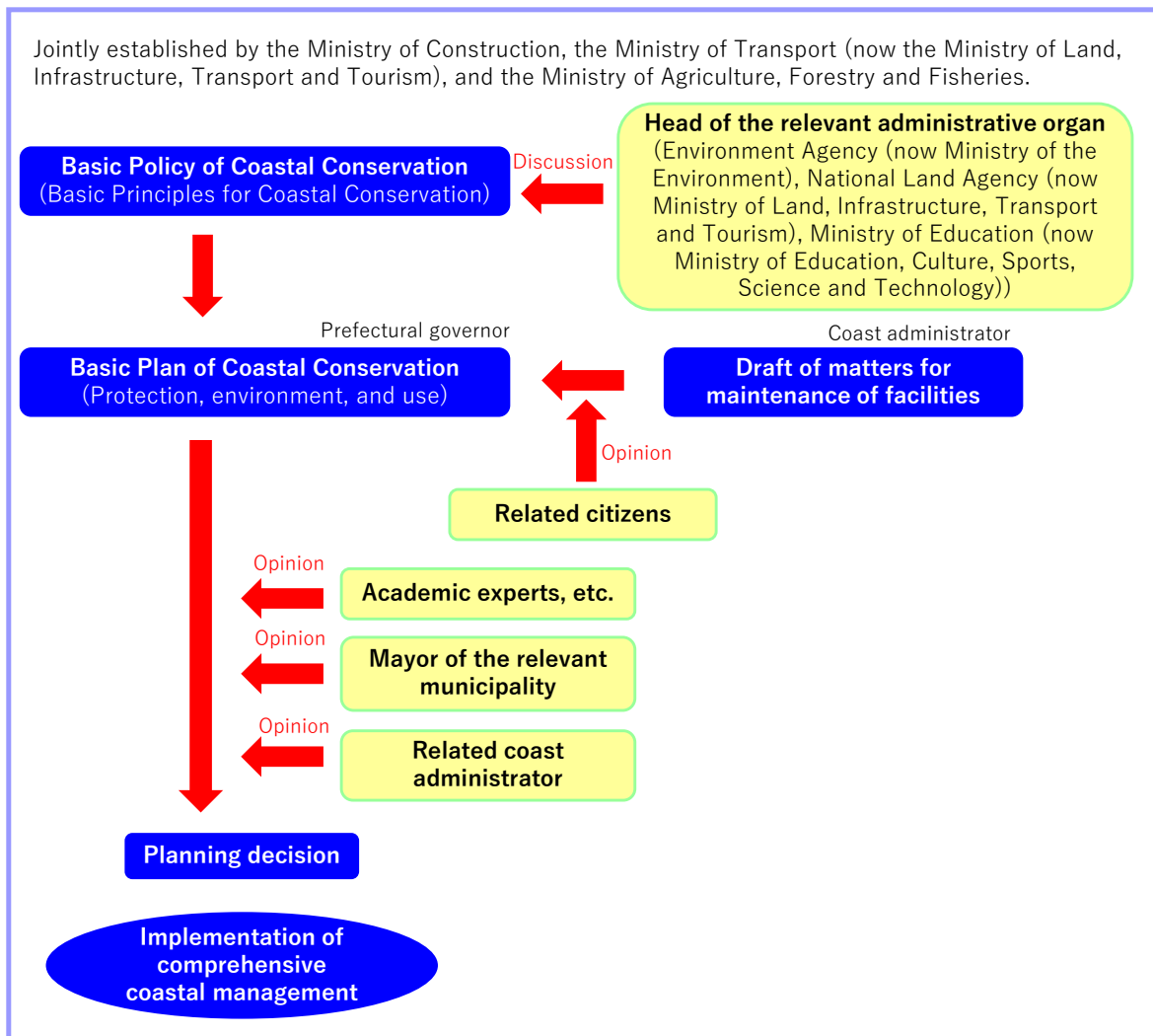
- a) Konten dasar mengenai pengelolaan pantai
- b) Konten dasar mengenai penanganan pantai (fasilitas)
- c) Hal-hal lain yang harus dipertimbangkan dalam konten rencana dasar pengelolaan pantai

Terlebih lagi, empat hal berikut ini ditetapkan sebagai hal-hal yang perlu diperhatikan ketika menyiapkan rencana konservasi pantai:

- a) Memastikan konsistensi dengan rencana terkait
- b) Koordinasi dengan instansi pemerintah terkait
- c) Keterlibatan masyarakat setempat dan keterbukaan informasi
- d) Peninjauan ulang terhadap rencana

4.4.3 Rencana Dasar Konservasi Pantai (Serupa dengan "Rencana Dasar Pengelolaan Pantai" dalam proyek ini)

Rencana dasar konservasi pantai disusun untuk memenuhi hal-hal dasar yang ditunjukkan dalam kebijakan dasar konservasi pantai di atas. Gambar 4.4.3 menunjukkan proses penyusunan rencana dasar konservasi pantai. Rencana dasar konservasi pantai dikaji oleh konsultan khusus yang ditunjuk oleh prefektur, yang merupakan lembaga yang bertanggung jawab atas perencanaan, dan dalam proses persiapannya, pendapat dari lembaga administratif terkait, pakar akademis, dan penduduk lokal akan diperoleh. Setelah publikasi informasi, rencana tersebut akan diputuskan dan diimplementasikan. Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam rencana dasar konservasi pantai disusun dalam Tabel 4.4.1.



Sumber: Diperoleh dari Rencana Konservasi Pantai di Prefektur Kanagawa

Gambar 4.4.3 Proses Persiapan Rencana Konservasi (Pengelolaan) Pantai di Jepang

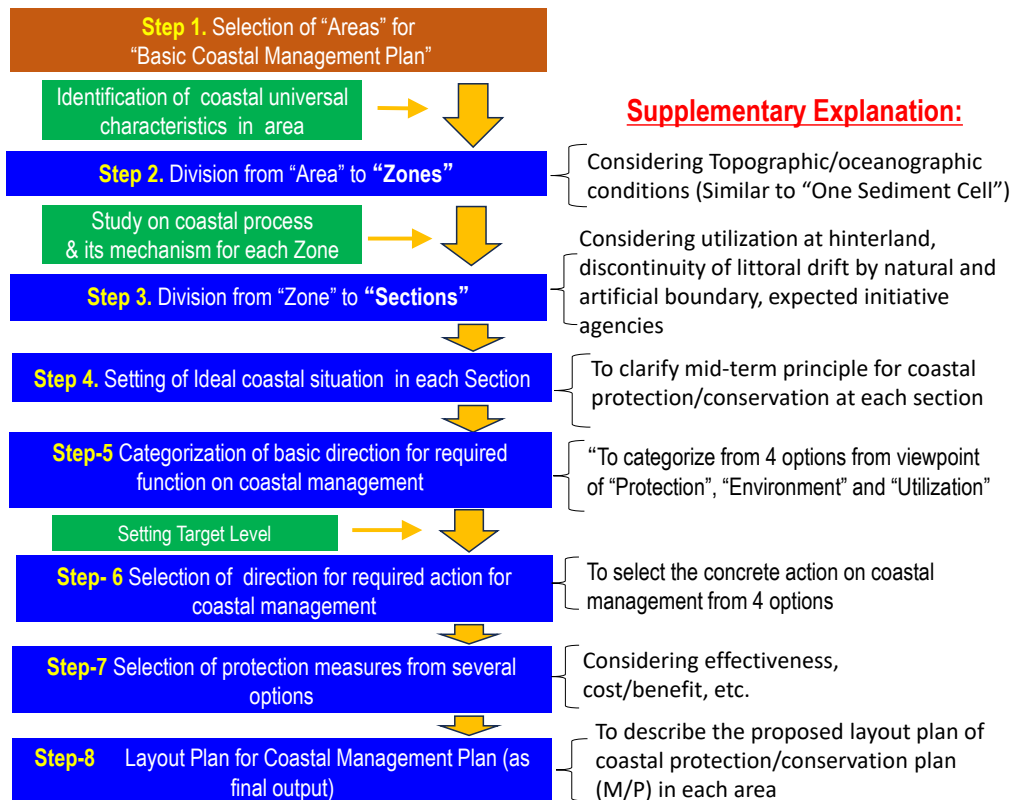
Tabel 4.4.1 Konten-konten Pertimbangan dalam Rencana Dasar Konservasi Pantai (Pengelolaan)

Klasifikasi	Objek Kajian	Objek Studi Konkret
1. Informasi mendasar untuk konservasi pantai	(1) Kajian mendasar mengenai kondisi terkini	Uraian mengenai kondisi dekat pantai, kondisi pesisir (karakteristik alam, kondisi sosial-ekonomi, bencana pesisir dan kondisi saat ini, klasifikasi zonasi dan karakteristiknya, isu-isu jangka panjang, dll.)
	(2) Kajian mendasar mengenai prinsip konservasi pantai	Kebijakan dasar, prinsip dasar, objektif yang ditargetkan untuk jangka panjang di setiap area yang diklasifikasikan
	(3) Kajian mendasar mengenai perlindungan	Pencapaian yang ditargetkan, langkah-langkah pencapaian
	(4) Kajian mendasar mengenai lingkungan pesisir	Konservasi bentang alam, vegetasi, ekologi
	(5) Kajian mendasar mengenai pemanfaatan pesisir	Konservasi warisan budaya, peningkatan kerja sama dengan masyarakat dan pembersihan pantai, peningkatan pemanfaatan, peluang program pendidikan berbasis eksperimen, peraturan untuk perahu dengan tekanan, penyesuaian penggunaan area pesisir, dll.
2. Rencana implementasi untuk tindakan-tindakan pesisir di setiap wilayah pesisir yang diklasifikasikan	(1) Kajian mendasar mengenai fasilitas baru dan fasilitas yang telah ditingkatkan	Penentuan area implementasi, jenis tindakan, skala dan tata letak, gagasan untuk tindakan konservasi, area penerima keuntungan, dll.
	(2) Kajian mendasar mengenai reparasi dan pemeliharaan fasilitas	Identifikasi area fasilitas yang tersedia, jenis tindakan, skala dan tata letak, gagasan untuk reparasi dan pemeliharaan, area penerima keuntungan, dll.
	(3) Kajian mengenai implementasi fasilitas pesisir untuk setiap area yang diklasifikasikan	Metode perlindungan, permasalahan yang diperkirakan akan terjadi, dll.
3. Pertimbangan penting lainnya	(1) Kerja sama dan konsistensi	Kerja sama dan koordinasi dengan lembaga terkait, konsistensi dengan rencana dan proyek lainnya
	(2) Keterlibatan publik dan pertukaran informasi	
	(3) Peningkatan upaya investigasi dan penelitian	Pengelolaan adaptif dengan pemantauan, pengendalian anggaran sedimen terpadu, adaptasi terhadap perubahan iklim
	(4) Perubahan rencana	

Sumber: Dipersiapkan oleh Sumber: Tim Kajian JICA yang mengacu pada Rencana Konservasi Pantai di Prefektur Kanagawa

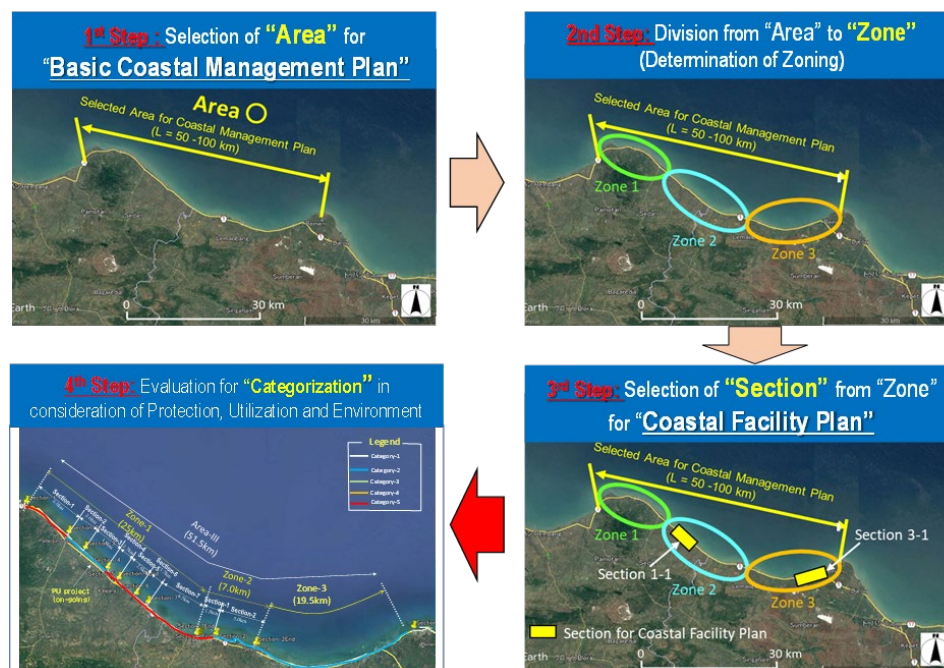
4.5 Prosedur Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Pantai

Gambar 4.5.1 menunjukkan alur penyusunan rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai. Pertama-tama, beberapa divisi dari wilayah kajian diperlukan untuk persiapan rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai (dari Langkah 1 hingga Langkah 3 pada Gambar 4.5.1).



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.5.1 Alur Prosedur Penyusunan Rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.5.2 Hubungan antara "Area", "Zone/Zona" dan "Section/Bagian"

Langkah 1: Kawasan prioritas (kawasan yang menjadi tujuan kajian percontohan dalam proyek) untuk penyusunan rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai akan dipilih sekitar 10 km hingga 100 km panjang pantai.

Langkah 2: Kawasan prioritas yang dipilih akan dibagi menjadi "zone/zona" dengan mempertimbangkan karakteristik pantai, karakteristik gelombang lepas pantai, arah garis pantai, dan lain-lain sebagai karakteristik pantai yang bersifat universal dengan panjang pantai sekitar sepuluh km.

Langkah 3: Setiap zona yang telah dibagi akan dibagi lagi menjadi "section/bagian" dengan mempertimbangkan perbedaan kondisi pemanfaatan di daerah *hinterland* dan/atau daerah pesisir dengan mengambil batas yang sesuai dengan kontinuitas arus litoral yang dilewati oleh geografi pesisir alami (misal: muara sungai, semenanjung) atau fasilitas buatan seperti pelabuhan, dermaga, dan lain-lain. Rancangan rencana dasar pengelolaan pantai akan dibahas di setiap bagian. Gambar 4.5.2 menunjukkan gambar untuk hubungan "area", "zone/zona", dan "section/bagian".

Langkah 4: "Kondisi Pantai yang Ideal" untuk setiap bagian akan ditetapkan berdasarkan pemahaman tentang situasi, dan masalah terkini di setiap wilayah pesisir.

Langkah 5: Setiap bagian pesisir akan dikategorikan ke dalam beberapa kategori fungsi yang dibutuhkan untuk mencapai kondisi pesisir yang ideal. Dikarenakan kategorisasi ini akan dilakukan berdasarkan perbedaan kondisi pemanfaatan kawasan *hinterland* dan pesisir, maka bagian ini akan dibagi lagi menjadi beberapa sub-bagian sesuai dengan kebutuhan.

Langkah 6: Setelah menetapkan tingkat target untuk memenuhi setiap fungsi yang diperlukan dengan mempertimbangkan kondisi pantai saat ini, bahaya pantai, kondisi pemanfaatan di daerah *hinterland* dan kawasan pesisir, dan sebagainya, tindakan konkret untuk tindakan perlindungan pantai akan ditentukan. Sebagai tindakan konkret untuk upaya perlindungan pantai, ada empat langkah (aksi) yang akan dipilih, yaitu (1) tidak ada tindakan, (2) pengamatan & pemantauan, (3) perbaikan dan peningkatan fasilitas yang sudah ada, dan (4) pembangunan perlindungan baru.

Langkah 6: Untuk (3) dan (4) di atas, yaitu melakukan tindakan fisik di lokasi, metode konkret untuk tindakan pesisir dipilih. Tindakan yang paling tepat harus dipilih dari beberapa opsi berdasarkan kajian perbandingan efektivitas dan efisiensi ekonomi.

Langkah 7: Akhirnya, rancangan rencana dasar pengelolaan pantai akan disiapkan, dan digambarkan sebagai rencana tata ruang. Hasil akhir dari rencana dasar pengelolaan pantai adalah *master plan* jangka menengah (M/P).

4.6 Kajian Teknis Penyusunan Rancangan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai sebagai Kondisi Awal

Dalam rangka menyusun rencana dasar pengelolaan pantai, diperlukan berbagai kajian dan analisis teknis yang berkaitan dengan proses dan mekanisme pantai sebagai syarat utama dalam setiap tahapan kajian, seperti yang ditunjukkan pada alur yang dijelaskan pada Bagian 4.5 di atas.

Gambar 4.6.1 menunjukkan informasi dasar yang diperlukan untuk kajian dan analisis teknis, serta item dan metode kajian dan analisis yang terkait dengan mekanisme pantai dan penyebab permasalahan dengan menggunakan Informasi tersebut. Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.1, dikarenakan rencana dasar pengelolaan pantai adalah untuk menunjukkan kebijakan pengelolaan masa depan untuk berbagai wilayah pantai secara makro, maka spesifikasi rinci dan evaluasi akurat mengenai jumlah, biaya, dan lain-lain yang didasarkan pada rencana tersebut diserahkan pada langkah kajian berikutnya. Setelah itu, ketika proyek berkembang dari Pra-F/S ke Desain Dasar ke Desain Terperinci, diperlukan lebih banyak kajian kuantitatif dan teknis untuk mencapai akurasi yang lebih tinggi.

Item	Concrete items	Purpose	Method	Required action and study for the next step
Collection of basic information for the analysis	Coastal conditions and changes	Grasping the current condition of the coast	Implementation of site reconnaissance survey (observation of coast and hinterland condition, beach utilization condition, observation of bottom sediment characteristics and beach topography, resident interviews, drone photography, etc.)	Confirmation of coastal conditions and changes through repeated site reconnaissance survey
		Grasping the change of coastal line and estuarine in the long-term	Collection of historical maps, aerial photographs, and satellite images	Obtaining high-resolution satellite images
	Status of coastal development and improvement	Changes in the state of construction of infrastructure facilities such as ports, training wall, etc., and artificial facilities such as coastal facilities	Collection of data and information from relevant organizations and above methods	Check for update information
	Condition and change of supply sources	Grasp of conditions and changes in inflowing rivers, coral reefs, sea cliff, etc., which are assumed sand and silt material sources	Information gathering from site reconnaissance survey, satellite images, relevant organizations, etc.	Above
	Status of coastal disaster	Grasp of coastal issues and disasters that have occurred in the past	Internet, press materials, interviews, etc.	Above
	Characteristics of external force	Grasp of seasonal and long-term changes in waves and abnormal events	Collection of open data (ERA5, etc.) and Implementation of wave observation	Implementation of wave observations on the subject beach (if necessary)
		Change in water level	Collection of existing tidal data and implementation of tide observation	Above
	Other	Status of land subsidence	Data collection from the survey and monitoring reports and literature, and information gathering through interviews, etc.	Grasp of the actual situation by collection of further detailed information and similar examples on the subject coast
		Implementation situation of green infrastructure such as mangrove planting		
	Study and analysis for coastal characteristics and causes	A:Quantitative evaluation and analysis of external force conditions (waves, water levels, currents, etc.)	Analysis of wave characteristics	Analysis of appearance characteristics such as wave height, period and wave direction, appearance characteristics of high waves, and long-term change characteristics
Analysis of water level			Calculation of meteorological tide level such as astronomical tide level and storm surge level, setup by waves and long-term water level rise.	Above
Analysis of current condition			Confirmation and analysis of currents caused by beach topography, such as tidal currents, beach currents, and currents caused by water level differences between inside and outside the reef, which affect beach changes	Above
B:Each event evaluation (Qualitative/quantitative evaluation)		Situation of coastal erosion	Long-term shoreline changes calculated by image analysis	Improvement of accuracy (by high imaging, tide level correction, etc.)
		Situation of tidal wave, high tide and flooding	Calculation of the flooding area and depth for each water level from the ground height of the land area.	Improvement of accuracy (Comparative verification with examples, etc.)
		Land subsidence	Calculation of land subsidence (annual settlement)	To grasp the actual situation by gathering further detailed information and cases on the subject coast, and to conduct beach geological surveys as necessary
C:Evaluation and analysis of correlation among shoreline change, external force and external factors.		Relationship between external impacts (changes in external forces, changes in the development of artificial facilities, changes in conditions of inflowing rivers and coral reefs, land subsidence, etc.) and shoreline changes	Analysis of the interrelationships between the above-mentioned information	Further detailed examination on the subject coast based on the above evaluation, and implementation of reproduction examination using numerical simulation if necessary
D:Analysis of littoral drift characteristics		Based on the above analysis, the characteristics of littoral drift are as follows: 1) grasp of seasonal change and net for direction and scale of littoral drift, 2) identification of continuity of littoral drift, and 3) necessity of considering drifting sand off the shore, etc.	Numerical analysis (if necessary) and the above	Above
E:Analysis for cause of coastal issues			Overall evaluation from the above	Above
Utilized as input to the Basic Coastal Management Plan (M/P) and Coastal Facility Plan				

Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 4.6.1 Daftar Kajian Teknis yang Diperlukan untuk Menyusun Rencana Dasar Pengelolaan Pantai

Prinsip "Perlindungan", "Lingkungan", dan "Pemanfaatan" pada Rancangan Rencana Pengelolaan Pantai

Dalam merumuskan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai, kebijakan dasar disajikan di bawah ini berdasarkan sudut pandang perlindungan pantai yang mempertimbangkan lingkungan dan pemanfaatan.

4.6.1 Perlindungan

Kawasan di sekitar dekat pantai yang dipilih sebagai area prioritas seluruhnya mengalami erosi pantai yang signifikan. Banjir rob juga terjadi disebabkan oleh erosi pantai, yang menyebabkan kerusakan genangan yang signifikan. Selain itu, terdapat area pemukiman, area pertanian seperti sawah, dan perikanan seperti tambak di daerah pedalaman, dan kehidupan serta harta benda masyarakat yang harus dilindungi dari erosi pantai dan kerusakan akibat banjir. Dalam beberapa kasus, pantai-pantai itu sendiri digunakan sebagai tempat wisata, seperti pantai rekreasi dan taman pantai. Kenyamanan dari pemanfaatan pantai ini menjadi hilang karena erosi pantai dan genangan air. Oleh karena itu, tujuan dasarnya adalah untuk memenuhi standar-standar berikut ini.

- Mencegah kerusakan akibat erosi dan genangan air pada daerah pemukiman di daerah *hinterland*.
- Mencegah atau mengurangi kerusakan lahan pertanian di *hinterland* dan perikanan seperti contohnya tambak.
- Di pantai berpasir yang digunakan untuk berenang, dll., perlindungan oleh pantai itu pada dasarnya harus menjadi kebijakan dasar.

Untuk tingkat perlindungan pantai, pada dasarnya adalah bahwa kerusakan akibat gelombang atau banjir tidak akan terjadi meskipun gelombang yang setara dengan peluang 50 tahun menghantam pada tingkat pasang maksimum dalam setahun. Untuk erosi pantai di pantai yang menjadi sasaran, posisi garis pantai yang sesuai akan ditetapkan dengan mempertimbangkan riwayat erosi di masa lalu, kepentingan dan pemanfaatan *hinterland*, dan penggunaan pantai. Selain itu, untuk pengaruh eksternal yang lebih besar daripada kondisi rancangan gelombang dan pasang surut, kerusakan akan diminimalisir dengan menerapkan tindakan-tindakan (struktur) yang kokoh, seperti mencegah agar tidak mudah runtuh akibat gelombang yang terlalu tinggi. Berkenaan dengan perubahan iklim yang disebabkan oleh kenaikan permukaan air laut, kondisi seperti pengaruh eksternal akan ditentukan berdasarkan pentingnya *hinterland* dan biaya fasilitas, dengan mempertimbangkan skenario yang diprediksi oleh IPCC dan lainnya. Dengan kata lain, jika diperlukan biaya yang besar untuk memperbaiki fasilitas dalam menanggapi perubahan iklim, diharapkan untuk membangunnya di waktu sekarang untuk mengantisipasi perubahan pengaruh eksternal akibat perubahan iklim, tetapi jika tidak demikian, yaitu jika biaya yang diperlukan untuk memperbaiki fasilitas dalam kondisi perubahan iklim pada tahap pemeliharaan dan pembaruan, maka hal tersebut akan dilakukan. Secara umum, diasumsikan bahwa fasilitas konservasi pantai sering kali bersifat sebagai fasilitas yang terakhir. Selanjutnya, mengingat penurunan permukaan tanah dan penurunan muka air tanah pada fasilitas tersebut diperkirakan akan terjadi di daerah pesisir, maka dianggap tepat untuk memberikan tindakan yang tepat pada tahap pemeliharaan, seperti tindakan yang sesuai dengan perubahan iklim.

4.6.2 Lingkungan

Terkait dengan aspek lingkungan, kawasan pesisir yang digunakan untuk lingkungan alam, sumber daya pariwisata, dan kegiatan perikanan, seperti kawasan konservasi alam, harus diperlakukan sebagai kawasan pelindung pesisir berdasarkan karakteristik wilayah yang beragam. Di satu sisi, penyebab utama berkurangnya hutan bakau di Pulau Jawa adalah penebangan yang berlebihan akibat reklamasi lahan yang terkait dengan pembangunan pesisir dan alih fungsi menjadi tambak udang serta ikan, pertanian, tambak garam, dan lain-lain. Untuk mencegah dan melestarikan penurunan dan kerusakan hutan bakau ini, maka perlu dilakukan tindakan nyata, salah satunya dengan restorasi hutan bakau di

kawasan yang telah rusak. Telah diberitakan bahwa fungsi jasa ekosistem di hutan bakau memiliki berbagai variasi kegunaan. Di bidang konservasi pantai, di antara fungsi-fungsi tersebut, fungsi-fungsi seperti (1) penanggulangan perubahan iklim, (2) mitigasi bencana setempat, (3) penyesuaian volume air, (4) penjernihan air, dan (5) penekanan erosi tanah yang sangat penting. Dalam beberapa tahun terakhir, *green infrastructure* telah mulai digunakan untuk memecahkan masalah sosial dengan fungsi lingkungan alam.

Atas dasar kondisi bakau di Pulau Jawa dan pentingnya fungsi ekologis bakau, maka sebagai kebijakan dasar lingkungan dalam proyek ini, proyek ini akan secara aktif memanfaatkan *green infrastructure* menggunakan bakau dengan tujuan untuk mencapai berbagai fungsi bakau, dan berbagai dampak seperti perlindungan pantai (pencegahan dan mitigasi bencana) serta peningkatan lingkungan setempat yang juga akan diperoleh. Secara khusus, berikut ini adalah sasaran yang dimaksud:

- Untuk pelestarian alam, pelestarian lingkungan dan bentang alam harus diperhatikan.
- Pelestarian lingkungan sebagai kawasan tangkapan ikan (tindakan perlindungan yang tidak mengganggu aktivitas penangkapan ikan).
- Menerapkan *green infrastructure* bersama dengan langkah-langkah perlindungan dengan struktur bangunan beton (*gray infrastructure*).

4.6.3 Pemanfaatan

Dalam hal pemanfaatan, tujuan- tujuan tersebut adalah sebagai berikut.

- Perlindungan harus dijamin demi kenyamanan pengguna tempat rekreasi seperti pemandian laut, pengguna taman pantai, dan nelayan, serta demi peningkatan lingkungan hidup penduduk setempat.
- Perlindungan harus mempertimbangkan kegiatan penangkapan ikan.
- Perlindungan harus berkontribusi pada upaya meningkatkan keamanan dan kenyamanan penggunaan pantai dengan memenuhi kebutuhan pengguna pantai.

BAB 5 Pemilihan Lokasi Prioritas untuk Rencana Dasar Pengelolaan Pantai (Basic Coastal Management Plan)

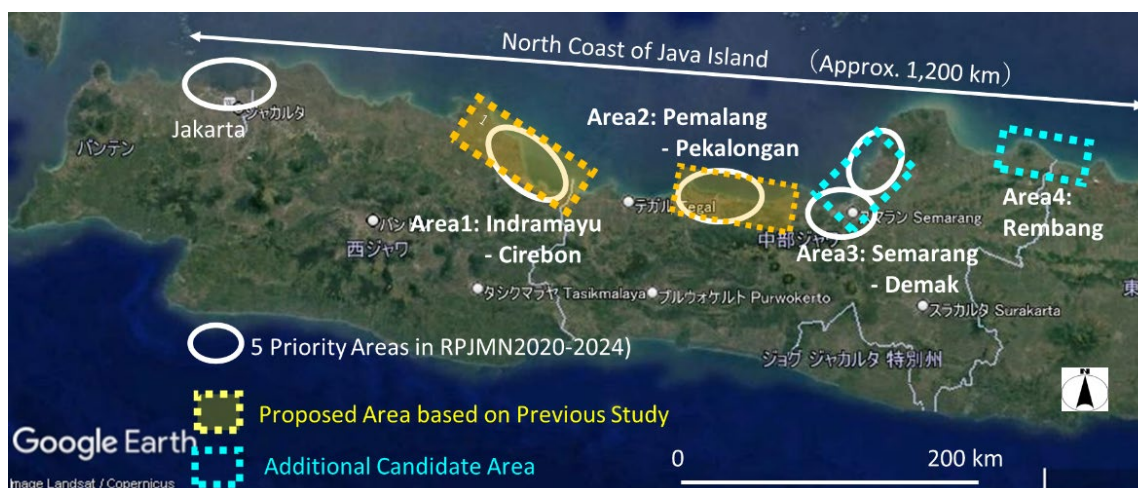
5.1 Ringkasan Pemilihan

5.1.1 Latar Belakang

Konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai dan Rencana Fasilitas Pantai diperlukan untuk dipersiapkan di lokasi percontohan pada Proyek sebagai keluaran Proyek. Berdasarkan kesepakatan pada bulan Maret 2022 antara PUPR dan JICA, dua lokasi dengan panjang garis pantai sekitar 50 hingga 100 km akan dipilih sebagai lokasi percontohan untuk dipersiapkan konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai. Hanya saja, dua lokasi percontohan tersebut masih belum diputuskan hingga saat ini. Lokasi prioritas akan dipilih dengan menerapkan kriteria yang memadai dan disepakati dalam rapat dan diskusi, dan akan diputuskan setelah diskusi dengan *counterpart* (PUPR). Berdasarkan hasil kesepakatan antara PUPR dan JICA, notula diskusi saat ini akan direvisi dan dirilis.

5.1.2 Kronologi Diskusi hingga November 2022

- Mengacu pada hasil kajian sebelumnya, empat lokasi telah dipilih secara tentatif sebagai kandidat lokasi prioritas sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5.1.1. Kandidat lokasi terpilih ini ditampilkan pada *kickoff meeting* pertama yang dilaksanakan pada tanggal 7 Juli 2022. Dalam pertemuan tersebut, PUPR meminta jumlah lokasi terpilih ditambah dari dua menjadi tiga lokasi. Permintaan tersebut diterima oleh Tim Kajian JICA.
- Pada pertemuan koordinasi selanjutnya yang dilaksanakan pada tanggal 27 September 2022, dua komentar berikut disampaikan oleh Direktorat Sungai dan Pantai PUPR:
 - 1) Tampilkan alasan pemilihan kandidat lokasi;
 - 2) Tampilkan bukti kuantitatif pemilihan tiga lokasi prioritas dari kandidat lokasi yang disebut di atas.
- Pertemuan koordinasi kedua dilaksanakan bersama Direktorat Sungai dan Pantai di gedung PUPR pada tanggal 7 Oktober 2022 untuk membahas kembali pemilihan lokasi prioritas. Sebagai hasil dari diskusi, kesepakatan bersama diperoleh untuk menentukan lokasi berdasarkan hasil kajian dari Tim Kajian JICA.
- Setelah itu, pertemuan koordinasi dengan BAPPENAS dilaksanakan pada tanggal 26 Oktober 2022 untuk menyampaikan hasil kajian dan bertukar pendapat mengenai pemilihan lokasi prioritas. Tidak terdapat keberatan atas terpilihnya tiga lokasi prioritas. Hanya saja, BAPPENAS meminta pelaksanaan kajian Sayung, Demak pada tingkat pendahuluan/
- Pertemuan koordinasi ketiga dilakukan oleh Direktorat Sungai dan Pantai di gedung PUPR pada tanggal 1 November 2022 untuk mengonfirmasi ulang tiga lokasi prioritas terpilih. Kedua pihak menyepakati penambahan kajian Sayung, Demak pada tingkat pendahuluan.
- Pada tanggal 14 Februari 2023, dilaksanakan JCC (*Joint Coordinating Committee*) yang melibatkan berbagai kementerian dan lembaga terkait termasuk PUPR, dan terjadi kesepakatan atas tiga lokasi prioritas terpilih. Penjelasan mengenai tiga lokasi prioritas terpilih disampaikan pada notula diskusi, yang dikonfirmasi oleh *counterpart* (PUPR) per Mei 2023.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 5.1.1 Empat lokasi kandidat Rencana Dasar Pengelolaan Pantai yang dipresentasikan pada Kickoff Meeting di lokasi survei pertama

Tabel 5.1.1 Empat Kandidat Lokasi

Nama	Nama Lokasi	Panjang Garis Pantai
Area-1	Indramayu – Cirebon	100 km
Area-2	Pemalang – Pekalongan	50 km
Area-3	Semarang – Demak	100 km
Area-4	Rembang	50 km

Sumber: Tim Kajian JICA

5.2 Metode dan Kriteria Seleksi

5.2.1 Metode Seleksi

Pemilihan lokasi prioritas untuk Rencana Dasar Pengelolaan Pantai dilakukan dengan menggunakan metode berikut:

- Seleksi dua tahap untuk pemilihan lokasi, yang bertujuan untuk “mengidentifikasi beberapa kandidat lokasi sebagai seleksi tahap pertama” dan “seleksi lokasi prioritas dari kandidat hasil seleksi tahap pertama sebagai seleksi tahap kedua”.
- Lima lokasi dipilih sebagai kandidat lokasi pada seleksi tahap pertama, dan tiga lokasi akhirnya dipilih sebagai lokasi prioritas yang diajukan untuk dipersiapkan dokumen Rencana Dasar Pengelolaan Pantai sesuai kesepakatan pada *kickoff meeting*.
- Pada seleksi tahap pertama untuk pemilihan kandidat lokasi, tiga kriteria seleksi diterapkan. Kriteria tersebut diambil dari empat kriteria yang disepakati dan dicantumkan pada notula diskusi. Evaluasi tiap kriteria dilakukan pada tiap kabupaten yang terletak di pantai utara Pulau Jawa dengan panjang garis pantai sekitar 1.200 km, dan evaluasi terakhir diperoleh dengan menyimpulkan hasil tiap evaluasi untuk tiap kabupaten.
- Pada seleksi tahap kedua untuk pemilihan lokasi prioritas, enam kriteria seleksi diterapkan. Empat di antara kriteria yang digunakan tercantum dalam notula diskusi ditambah dengan dua kriteria tambahan.

- “Metode Peringkat”, yang merupakan evaluasi relatif antara lima kandidat lokasi untuk tiap kriteria dan berbeda dari “Metode Skoring”, diterapkan pada seleksi tahap kedua untuk menentukan lokasi prioritas. Peringkat yang diperoleh dari tiap kriteria lalu kemudian dikumpulkan untuk evaluasi peringkat akhir.

5.2.2 Kriteria Seleksi

Tabel 5.2.1 dan Tabel 5.2.2 menunjukkan kriteria seleksi yang digunakan pada seleksi tahap pertama dan kedua.

Seleksi tahap pertama untuk memilih lima kandidat lokasi

Tabel 5.2.1 Kriteria Seleksi pada Seleksi Tahap Pertama

No.	Kriteria Evaluasi	Obyek Evaluasi
1	Tingkat Representasi	Panjang erosi pantai, risiko banjir pantai, tingkat penurunan muka tanah, jenis isu pantai
2	Urgensi	Kawasan Prioritas berdasarkan RPJMN
3	Utilitas hinterland	Keberadaan situs budaya, pariwisata, atau infrastruktur vital

Sumber: Tim Kajian JICA

Seleksi tahap kedua untuk memilih tiga lokasi prioritas

Tabel 5.2.2 Kriteria Seleksi pada Seleksi Tahap Kedua

Kategori	No.	Kriteria Evaluasi	Obyek Evaluasi
Kriteria yang disepakati pada Notula Diskusi	C-1	Tingkat Representasi (isu pantai tipikal, variasi penanganan pantai)	Jenis permasalahan pantai, tingkat erosi pantai (panjang dan luasan erosi), variasi penanganan pantai
	C-2	Prioritas dari rekanan dan komunitas lokal	Identifikasi apakah lokasi tersebut termasuk pada kawasan prioritas pada RPJMN, permintaan dan opini dari BBWS/BWS dan pemerintah daerah
	C-3	Prioritas pemanfaatan kawasan pantai dan darat	Situs budaya, pariwisata, perumahan, agrikultur, dan perikanan
	C-4	Dampak buruk ke lingkungan sekitar	Efektivitas penanganan pantai eksisting, dampak ke lingkungan sekitar
Kriteria Tambahan	C-5	Dampak ekonomi (urgensi perlindungan kawasan darat)	Kepadatan penduduk, GDP per wilayah
	C-6	Kemungkinan pelaksanaan berdasarkan sudut pandang teknis	Kemungkinan pelaksanaan kajian kuantitatif berdasarkan prediksi masa mendatang

Sumber: Tim Kajian JICA

5.3 Kondisi Pantai Kandidat Lokasi Saat Ini

5.3.1 Pendahuluan

Survei lapangan dilakukan di beberapa pantai kandidat pada pelaksanaan kunjungan lapangan pertama (Juli 2022) dan kunjungan lapangan kedua (Oktober 2022) dalam rangka mengetahui kondisi terbaru lokasi pantai kandidat. Beberapa pekerjaan berikut dilaksanakan selama berjalannya survei lapangan:

- Peninjauan visual ke lapangan (kunjungan lapangan, pengambilan foto, survei sederhana seperti pengamatan visual terhadap komposisi pasir dan ukuran butiran, profil pantai, dll)
- Pengambilan foto dan video menggunakan *drone* untuk memperoleh dokumentasi seluruh kandidat lokasi.
- Pengumpulan data dan informasi dari tiap BBWS/BWS dan Pemerintah Daerah, serta melaksanakan wawancara pada masyarakat setempat.

Tabel 5.3.1 menunjukkan daftar pantai yang menjadi lokasi kunjungan lapangan beserta tujuan utama kunjungan untuk tiap lokasi. Tabel 5.3.2 juga menunjukkan ringkasan pemanfaatan pantai dan isu utama tiap lokasi.

Tabel 5.3.1 Daftar Pantai yang Dikunjungi dan Tujuan Kunjungan

Kunjungan Lapangan	Lokasi Kunjungan	Kategori	Tanggal	Tujuan Utama
Kunjungan Lapangan 1	Indramayu (Timur) - Cirebon	Area-1	2022/6/25-27	Mengetahui kondisi terbaru
	Semarang - Demak	Area-3	2022/6/29-30	Mengetahui kondisi terbaru
	Rembang	Area-4	2022/6/30	Mengetahui kondisi terbaru
	Pekalongan -Pemalang	Area-2	2022/7/1-2	Mengetahui kondisi terbaru
Kunjungan Lapangan bersama Penasihat JICA	Demak	Area-3	2022/8/8	Mengetahui kondisi terbaru
	Rembang	Area-4	2022/8/9	Melihat lokasi tambahan
	Pekalongan	Area-2	2022/8/10	Pendalaman tinjauan
Kunjungan Lapangan 2	Indramayu (Barat)	Area-1'	2022/10/8-10	Melihat kondisi terbaru lokasi tambahan
	Pekalongan	Area-2	2022/10/11-12	Pendalaman tinjauan
	Rembang -Tuban	Area-4	2022/10/14-15	Pendalaman tinjauan termasuk lokasi Tuban

Sumber: Tim Kajian JICA

Tabel 5.3.2 Kondisi Pemanfaatan Area Pantai dan Permasalahan Utama Tiap Kandidat Lokasi

Area	Regency	Pemanfaatan Pantai	Permasalahan Utama
Area-1	Indramayu (Timur) – Cirebon	Pariwisata, permukiman, pertanian/perikanan, perkotaan	Erosi pantai, sedimentasi
Area-1'	Indramayu (Barat) - (Timur)	idem	Erosi pantai
Area-2	Pekalongan -Pemalang	Idem	Banjir pantai akibat penurunan muka tanah dan erosi pantai
Area-3	Semarang - Demak	Pariwisata, permukiman, perikanan, perkotaan	Banjir pantai akibat penurunan muka tanah
Area-4	Rembang - Tuban	Pariwisata, permukiman, perikanan	Erosi pantai

Sumber: Tim Kajian JICA

5.3.2 Kondisi Pantai Saat Ini di Tiap Kandidat Lokasi

Kondisi pantai saat ini di tiap kandidat lokasi ditunjukkan pada Gambar 5.3.1 hingga Gambar 5.3.5.



Sumber: Laporan Akhir, kajian sebelumnya (2021, JICA) (atas) dan Tim Kajian JICA (bawah)
Gambar 5.3.1 Indramayu Timur (Area-1)



Location of Indramayu (West)



Protection Measure using Rock Fill (P1)

Land Erosion (P1)

Collapse of Seawall due to further erosion (P1)



Beach Condition at Domestic Tourism Area (P1)



Silt Diffusion due to Land Erosion (P2)



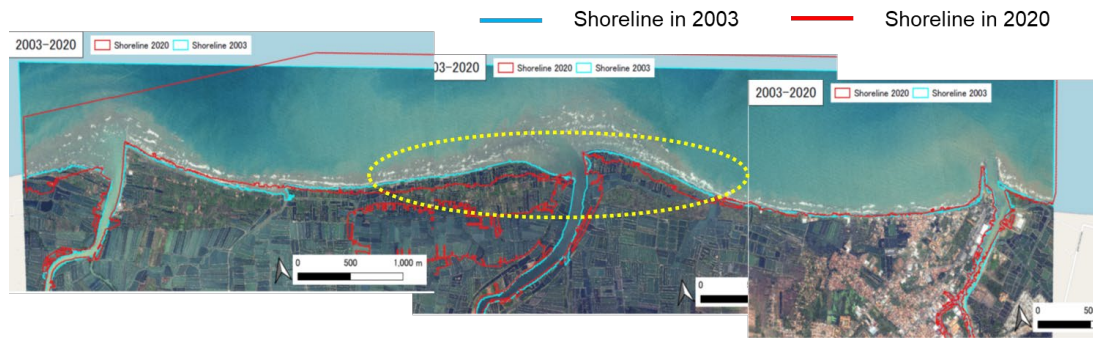
Protection Measure (by line) at Residential Area (P3)



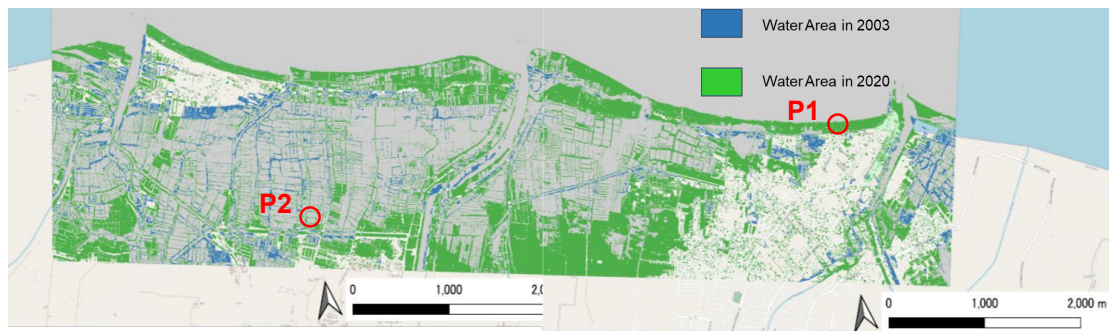
Protection Measure (Mangrove Plantation) at Fishpond (P4)

Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth (baris 1) dan dokumentasi Tim Kajian JICA (baris 2-4)

Gambar 5.3.2 Indramayu Barat (Area-1')



Significant Coastal Erosion at Sengkarang river mouth about 100-150 m for 17 years



Change in Water Area from 2003 to 2020



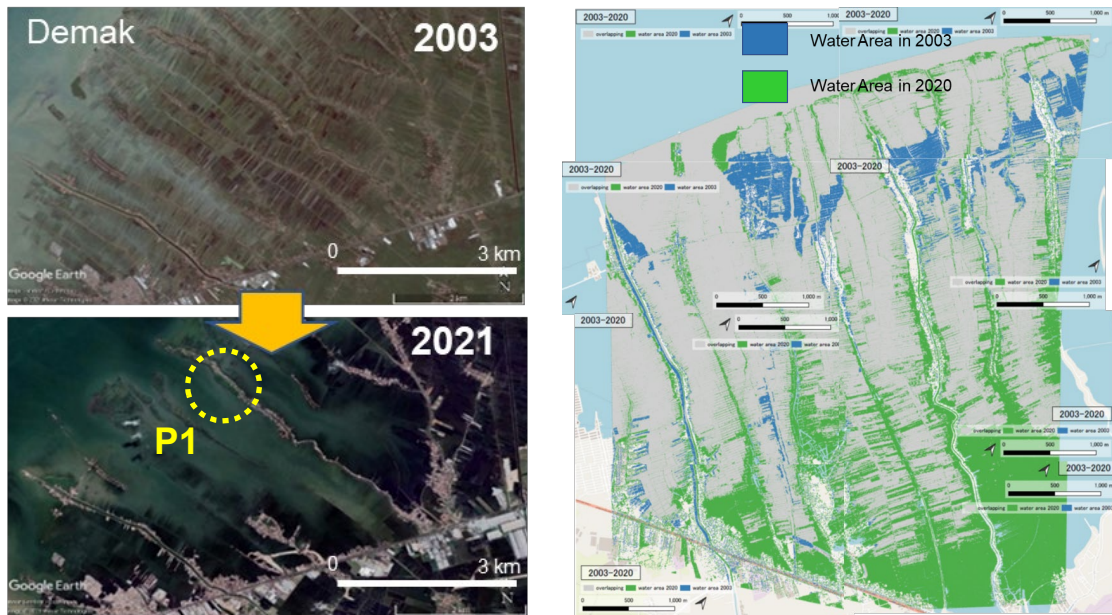
Coastal Protection at Urban Area (Line Protection)
(Titik P1 gambar di atas)



Protection Dike against Tidal Flood
(Titik P2 gambar di atas)

Sumber: Laporan Akhir, kajian sebelumnya (2021, JICA) (atas), dokumentasi Tim Kajian JICA (bawah)

Gambar 5.3.3 Pekalongan (Area-2)



Change in Water Area from 2003 to 2020



Mangrove Transplantation at Tip Part and Houses (P1)

Sumber: Laporan Akhir, kajian sebelumnya (2021, JICA) (atas), dokumentasi Tim Kajian JICA (bawah)

Gambar 5.3.4 Demak (Area-3)



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth (baris 1) dan dokumentasi Tim Kajian JICA (baris 2-4)

Gambar 5.3.5 Rembang (Area-4)

5.4 Seleksi Tahap Pertama (Penyaringan Kandidat Lokasi)

5.4.1 Kriteria Seleksi pada Tahap Pertama

Seleksi tahap pertama bertujuan untuk menyaring kandidat lokasi yang akan dipilih dari sepanjang pantai utara Pulau Jawa menjadi lima lokasi. Pada tahap ini, seluruh wilayah pantai utara Pulau Jawa dibagi menjadi 24 lokasi yang tersebar di berbagai kabupaten/kota dan dilakukan evaluasi untuk tiap lokasi tersebut. Kriteria seleksi ditunjukkan pada Tabel 5.2.1, dan detail tiap komponen evaluasi ditunjukkan pada Tabel 5.4.1.

Tabel 5.4.1 Kriteria Seleksi dan Detail Obyek Evaluasi pada Seleksi Tahap Pertama

Kriteria Seleksi Utama	Komponen Evaluasi
Tingkat representasi	<ul style="list-style-type: none"> ● Erosi pantai (panjang abrasi) ● Tingkat risiko banjir pantai (2015-2019) ● Penurunan muka lahan (cm/tahun) ● Jenis permasalahan pantai
Lima lokasi kunci yang ditentukan oleh RPJMN	Lima lokasi (Utara Jakarta, Kabupaten Cirebon, Kota Pekalongan, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak)
Prioritas pemanfaatan pantai/lahan	<ul style="list-style-type: none"> ● Pemanfaatan pesisir/lahan tipikal di lokasi pantai ● Situs budaya di lokasi pantai (dalam jarak 100 m dari garis pantai) ● Lokasi pariwisata relevan di pantai ● Infrastruktur kritikal di lokasi pantai (jalan/rel kereta nasional) (dalam jarak 200 m dari garis pantai)

Sumber: Tim Kajian JICA

Permasalahan tipikal di pantai utara Pulau Jawa adalah erosi pantai, banjir pantai, sedimentasi di muara sungai, dst. Erosi pantai diasumsikan terjadi akibat pengurangan suplai pasir, ketidakseimbangan volume pasir, dan penurunan muka tanah di area pantai. Banjir pantai diasumsikan terjadi akibat inundasi (genangan) yang diakibatkan baik oleh penurunan muka tanah dan pasang tinggi, banjir sungai akibat hujan lebat, gelombang tinggi, dan badai di lokasi pantai. Oleh karena itu, tingkat representasi pada kriteria seleksi tahap pertama adalah mengecek apakah permasalahan pantai tipikal di atas terjadi di lokasi tinjauan, dan dievaluasi dengan menggunakan parameter panjang erosi pantai, risiko banjir laut, dan penurunan muka tanah (cm/tahun).

5.4.2 Hasil Evaluasi Tiap Kriteria

■ Tingkat Representasi

Berdasarkan kriteria seleksi dan empat komponen evaluasi, tingkat representasi dari 24 lokasi dievaluasi. Prioritas disusun berdasarkan tiga evaluasi berikut:

- Tingkat prioritas meningkat ketika panjang erosi pantai lebih besar atau sama dengan 5 km.
- Lokasi dengan tingkat risiko banjir tinggi yang bukan diakibatkan oleh penurunan muka tanah diberikan prioritas lebih tinggi.
- Lokasi dengan tingkat risiko banjir tinggi yang utamanya diakibatkan oleh penurunan muka tanah memiliki prioritas lebih rendah.

Sepuluh lokasi dengan prioritas lebih tinggi terpilih sebagai hasil seleksi berdasarkan tingkat representasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.4.2.

Tabel 5.4.2 Hasil Evaluasi Kelayakan Representatif

Administrative		Name of City/regency	(1) Representativeness				
province	regency/ city		Coastal erosion	Tidal flood	Land Subsidence (m/year)	Type of coastal issues	(1) Evaluation Results
			Length of abrasion (km)	Risk level of tidal flood (2015-2019)			
BANTEN	3	Tangerang regency	19.9	Low	0	Coastal Erosion, Inundation Inland	●
DKI JAKARTA	4	North Jakarta	62	High	0-15	Tidal flood, Inundation	△
WEST JAVA	5	Bekasi regency	5.2	High	1-2, 3-5	Tidal flood, Inundation	△
	6	Karawang regency+A:A:O	7.9	Mid	1-2	Coastal Erosion, Inundation Inland	●
	8	Indramayu regency	57	Low	0	Coastal Erosion	●
	9	Cirebon regency	7.2	Mid	6-10	Tidal flood, Inundation	△
CENTRAL JAVA	11	Brebes regency	14.44	Low	0	Coastal erosion	●
	12	Tegal city	10.3	Mid	3-5	Tidal flood, Inundation	△
	14	Pemalang regency	6.84	Low	1-2	Coastal erosion	●
	15	Pekalongan regency	3.43	Mid	6-10	Tidal flood, Inundation	△
	16	Pekalongan City	3.43	High	3-5	Coastal Erosion, Inundation Inland	△
	17	Batang regency	8	Low	0	Coastal erosion	●
	18	Kendal regency	15	Mid	0	Small Coastal Erosion, Inundation Inland	△
	19	Semarang city	20.86	High	11-15	Tidal flood, Inundation	△
	20	Demak regency	7.98	High	5-20	Tidal flood, Inundation	△
	21	Jepara regency	16.32	Low	0	Coastal erosion	●
	22	Pati regency	10.09	Low	0	Coastal erosion	●
EAST JAVA	23	Rembang regency	9.8	Low	0	Coastal erosion	●
	24	Tuban regency	8	Low	0	Coastal erosion	●
	26	Gresik regency	0.6	Low	1-2	Small Coastal Erosion, Inundation Inland	×
	27	Surabaya city	19.8	Low	3-5	Coastal Erosion, Inundation Inland	△
	28	Sidoarjo regency	5.5	Low	3-5	Coastal Erosion, Inundation Inland	△
	31	Probolinggo regency	7.7	Low	0	Small coastal Erosion, Inundation land	×
	33	Situbondo regency	7.2	Low	0	Small coastal erosion	△

Catatan: hasil evaluasi ditunjukkan pada kolom paling kanan, yang dinilai berdasarkan kriteria berikut:

○ (lingkaran): Pantai dengan dampak penurunan muka tanah pada bencana pantai dinilai rendah (pantai dengan efek tindakan konservasi pantai umum dinilai mencukupi). Pantai tersebut adalah pantai dengan tingkat erosi pantai tinggi (lebih dari 5 km) dan mengalami risiko erosi dan banjir tinggi.

△ (segitiga): Pantai dengan dampak penurunan muka tanah pada bencana pantai dinilai signifikan (pantai dengan efek tindakan konservasi pantai umum dinilai terbatas) Pantai tersebut adalah pantai yang tidak termasuk pada kategori yang ditandai dengan ×.

× (silang): Pantai dengan erosi terbatas (kurang dari 5 km) dan memiliki risiko banjir rendah.

Sumber: Tim Kajian JICA

■ Lima Kandidat Lokasi yang Termasuk dalam RPJMN

Sebagaimana telah disebutkan di atas, lima lokasi utara Jakarta, Kabupaten Cirebon, Kota Pekalongan, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak, dipilih berdasarkan kriteria ini.

■ Prioritas Pemanfaatan Pantai dan Lahan

Berdasarkan kriteria seleksi yang telah disebutkan di atas dan empat komponen evaluasi, penilaian dilakukan terhadap pemanfaatan pantai dan lahan di 24 lokasi. Untuk pemanfaatan tipikal lokasi sebagai komponen evaluasi pertama, prioritas tinggi diberikan untuk lokasi yang dimanfaatkan sebagai banyak agregat permukiman. Untuk wilayah warisan budaya di lokasi pantai, prioritas tinggi diberikan ketika terdapat situs penting seperti tempat ibadah dalam jarak 100 meter dari garis pantai. Untuk komponen evaluasi ketiga, prioritas tinggi diberikan untuk lokasi pariwisata yang mencakup pantai, taman air, akuarium, dst. Adapun untuk komponen evaluasi terakhir, infrastruktur vital di pantai dinilai prioritas tinggi ketika terdapat jalan nasional dan/atau rel kereta dalam jarak kurang dari 200 meter dari garis pantai. Di pantai utara Pulau Jawa, tidak terdapat rel kereta di wilayah pantai, dan hanya jalan nasional yang menjadi obyek penilaian.

Keempat komponen di atas dinilai secara komprehensif. Jika terdapat tiga atau lebih prioritas antara keempat komponen tersebut, lokasi tersebut dipilih sebagai kandidat lokasi prioritas dalam kriteria seleksi ini. Diperoleh 10 lokasi terpilih sebagai kandidat lokasi prioritas dari hasil evaluasi yang disebut.

Tabel 5.4.3 Hasil Evaluasi Pemanfaatan Pantai dan Lahan

Administrative		Name of City / regency	(3) Priority on coastal utilization/land use				
province	regency/ city		Type of coastal utilization/land use along coastal zone (High priority is residential)	Heritage along coastal zone (Within 100 m from shoreline)	Mejor Tourism area along coastal zone	Important infrastructure along coastal zone (National road / railway): within 200 m from shoreline	(3) Evaluation Results (More than 3 priorities as shown on the left were selected as high priority area)
BANTEN	3	Tangerang regency	Fish pond, Agricultural		4 beaches		△
DKI JAKARTA	4	North Jakarta	Development area, residential agricultural		- 1 beach - 1 recreation park		△
WEST JAVA	5	Bekasi regency	Fish pond, Agricultural land		-		×
	6	Karawang regency+A:A:O	Residential		6 beaches		△
	8	Indramayu regency	Residential and agricultural		6 beaches	○	●
	9	Cirebon regency	Agricultural and Residential		-		△
CENTRAL JAVA	11	Brebes regency	Agricultural		1 beach		△
	12	Tegal city	Agricultural and Residential		1 beach	○	●
	14	Pemalang regency	Residential and agricultural	○	3 beaches 1 waterpark		●
	15	Pekalongan regency	Agricultural		1 beach		△
	16	Pekalongan City	Residential and agricultural		2 beaches		△
	17	Batang regency	Agricultural		- 6 beaches - Dolphin center/Safari Batang		△
	18	Kendal regency	Agricultural and Residential		- 2 beaches - 1 mini zoo & aquarium		△
	19	Semarang city	Development area, residential agricultural	○	- 1 beach - 1 recreation park	○	●
	20	Demak regency	Residential, Fish pond	○	1 beach		●
	21	Jepara regency	Agricultural	○	- 7 beaches - 1 recreation park		△
22	Pati regency	Agricultural		1 beach		△	
23	Rembang regency	Residential	○	- 5 beaches - 1 waterpark	○	●	
EAST JAVA	24	Tuban regency	Agricultural	○	- 6 beaches - 1 recreation park	○	●
	26	Gresik regency	Development area, residential agricultural		1 beach		△
	27	Surabaya city	Development area, residential agricultural	○	1 beach		●
	28	Sidoarjo regency	Agricultural		-		×
	31	Probolinggo regency	Development area, residential agricultural		3 beaches	○	●
33	Situbondo regency	Residential and agricultural		5 beaches	○	●	

Sumber: Tim Kajian JICA

5.4.3 Evaluasi Komprehensif pada Tahap Pertama

Sebagaimana telah dijabarkan di atas, evaluasi dilakukan pada 24 lokasi tersebar pada berbagai kabupaten/kota berdasarkan tiga kriteria seleksi utama. Hasil seleksi dirangkum pada Tabel 5.4.4. Pada tahap pertama, lokasi dengan prioritas dua atau lebih di antara tiga kriteria utama dipilih sebagai kandidat. Sebagai hasilnya, terpilih delapan kandidat lokasi yang terdiri dari Kabupaten Indramayu, Kabupaten Cirebon, Kabupaten Pemalang, Kota Pekalongan, Kota Semarang, Kabupaten Demak, Kabupaten Rembang, dan Kabupaten Tuban.

Tabel 5.4.4 Hasil Evaluasi Keseluruhan Berdasarkan Tiga Kriteria

Administrative		Name of City / regency	Selection Criteria			Overall Evaluation
province	regency/ city		(1) Representativeness	(2) 5 important areas selected by RPJMN	(3) Priority on coastal utilization/land use	
BANTEN	3	Tangerang regency	●		△	
DKI JAKARTA	4	North Jakarta	△	●	△	Rejected due to executing other projects, although it is important area (RPJMN)
WEST JAVA	5	Bekasi regency	△		×	
	6	Karawang regency+A:A:0	●		△	
	8	Indramayu regency	●		●	Selected because of more than two priority points
	9	Cirebon regency	△	●	△	Selected because of important area (RPJMN)
CENTRAL JAVA	11	Brebes regency	●		△	
	12	Tegal city	△		●	
	14	Pemalang regency	●		●	Selected because of more than two priority points
	15	Pekalongan regency	△		△	
	16	Pekalongan City	△	●	△	Selected because of important area (RPJMN)
	17	Batang regency	●		△	
	18	Kendal regency	△		△	
	19	Semarang city	△	●	●	Selected because of more than two priority points
	20	Demak regency	△	●	●	Selected because of more than two priority points
	21	Jepara regency	●		△	
EAST JAVA	22	Pati regency	●		△	
	23	Rembang regency	●		●	Selected because of more than two priority points
	24	Tuban regency	●		●	Selected because of more than two priority points
	26	Gresik regency	×		△	
	27	Surabaya city	△		●	
	28	Sidoarjo regency	△		×	
	31	Probolinggo regency	×		●	
	33	Situbondo regency	△		●	

Catatan: Hasil evaluasi ditunjukkan pada kolom paling kanan dengan penilaian sebagai berikut:

○ (lingkaran): Kondisi 3 atau lebih dari 4 kriteria terpenuhi.

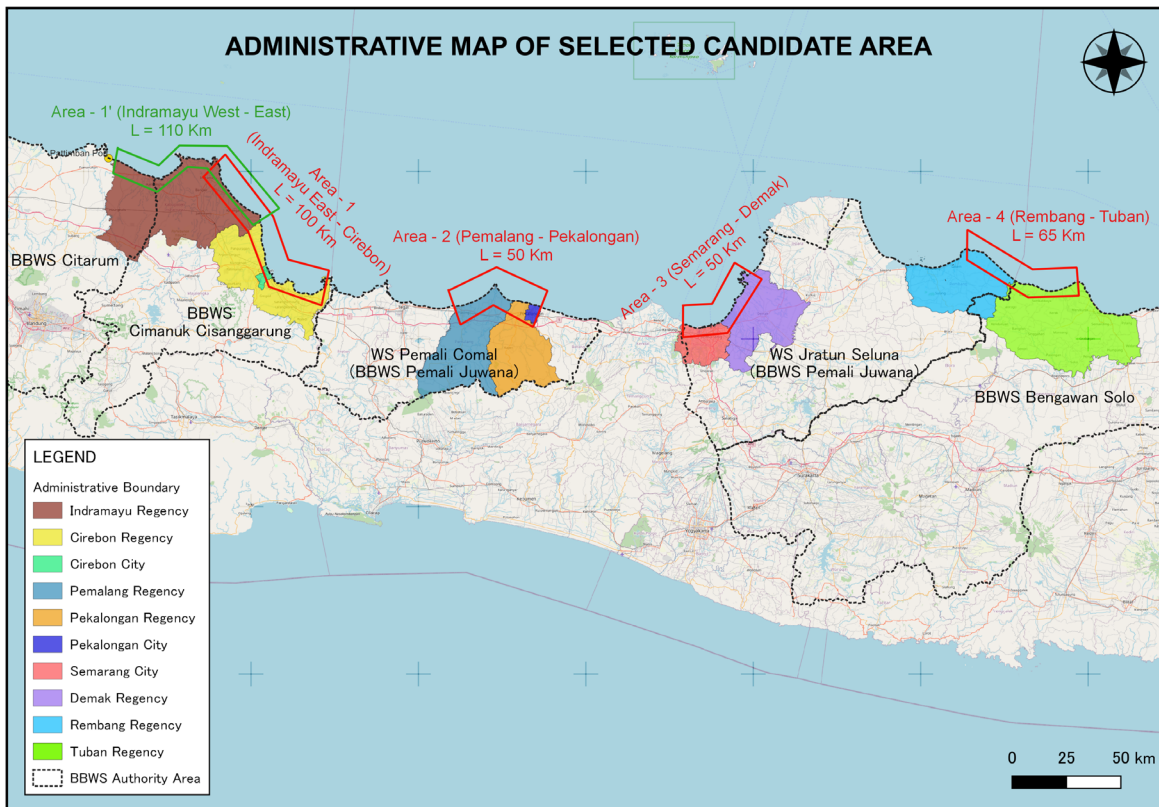
△ (segitiga): Kondisi 1—2 dari 4 kriteria terpenuhi.

× (silang): Kondisi tidak ada kriteria terpenuhi.

Sumber: Tim Kajian JICA

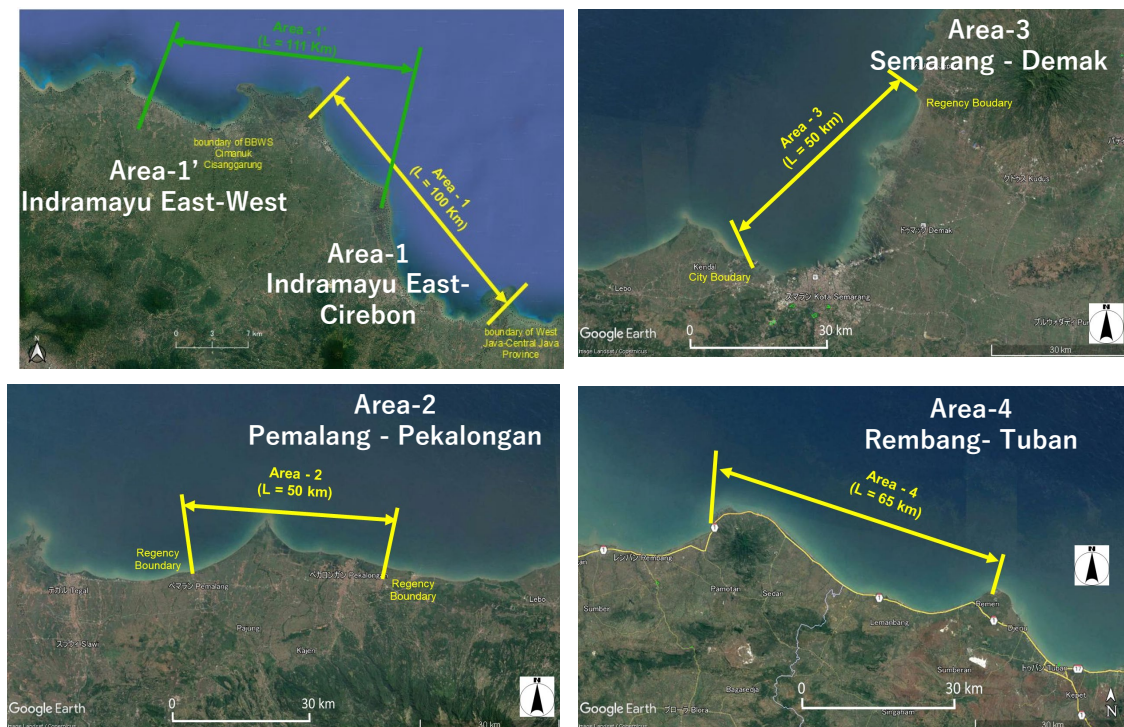
Lokasi prioritas yang akan dipilih sebagai lokasi pelaksanaan proyek akan memiliki garis pantai sepanjang 50-100 km sebagai satu zona. Berdasarkan hal ini, dari delapan kandidat lokasi terpilih, pembagian daerah dibentuk berdasarkan skala kajian, keberlanjutan regional (kabupaten/kota), zona administrasi, dll. Dari pembagian ini, dibentuklah lima area berikut. Kelima kandidat lokasi ini ditunjukkan pada gambar 541, dan citra satelit ditunjukkan pada 542.

1. Area-1 Indramayu Timur – Cirebon (100 km)
2. Area-1' Indramayu Barat - Timur (111 km)
3. Area-2 Pemalang – Pekalongan (50 km)
4. Area-3 Semarang – Demak (50 km)
5. Area-4 Rembang – Tuban (59 km)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 5.4.1 Lima kandidat lokasi terpilih dari seleksi tahap 1

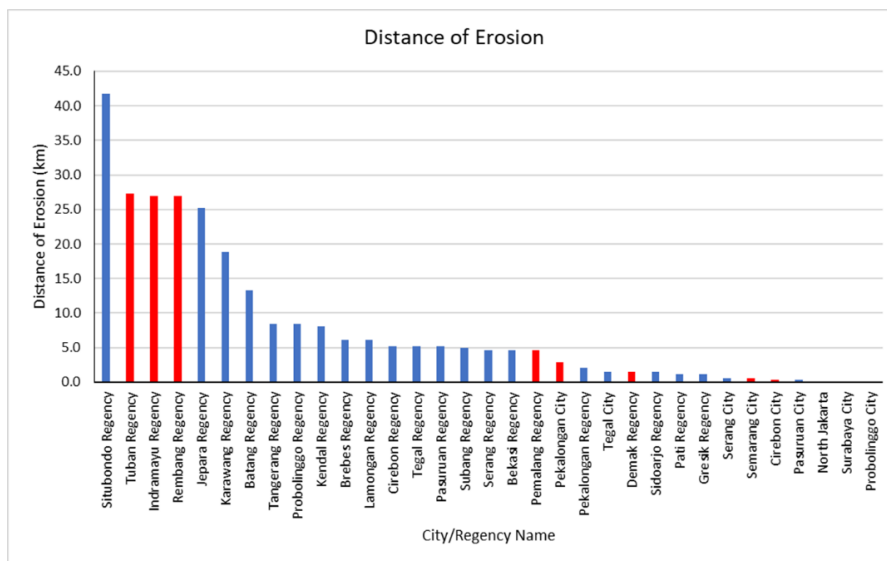


Sumber: modifikasi Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

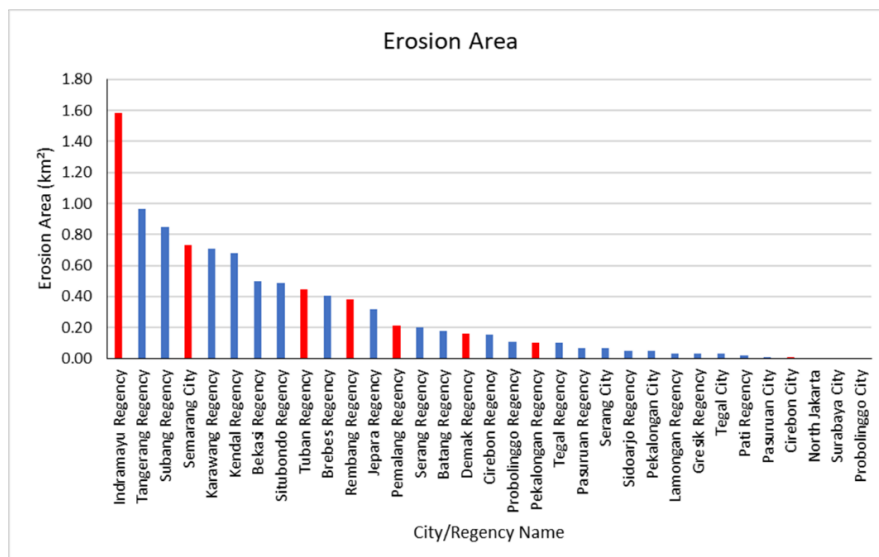
Gambar 5.3.2 Citra satelit lima kandidat lokasi terpilih

5.5 Seleksi Tahap Kedua (Pemilihan Lokasi Prioritas)

Dalam rangka memilih tiga lokasi prioritas, evaluasi kuantitatif lebih lanjut dilakukan dengan menggunakan kriteria evaluasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.2.2 dari kelima kandidat lokasi yang terpilih dari tahapan sebelumnya. Gambar 5.5.1 menunjukkan besaran erosi dan lokasi erosi sebagai tingkat erosi pantai pada kriteria evaluasi C-1 tingkat representasi. Gambar 5.5.2 menunjukkan tingkat kerusakan akibat banjir di tiap kabupaten/kota. Gambar 5.5.3 menunjukkan kepadatan penduduk dan GDP untuk tiap kabupaten/kota, dan kriteria C-5 penilaian dampak ekonomi. Pada Gambar 5.5.1 dan Gambar 5.5.3, kabupaten atau kota kedelapan kandidat lokasi terpilih pada seleksi tahap pertama ditunjukkan oleh warna merah, dan lokasi lain ditunjukkan oleh warna biru.



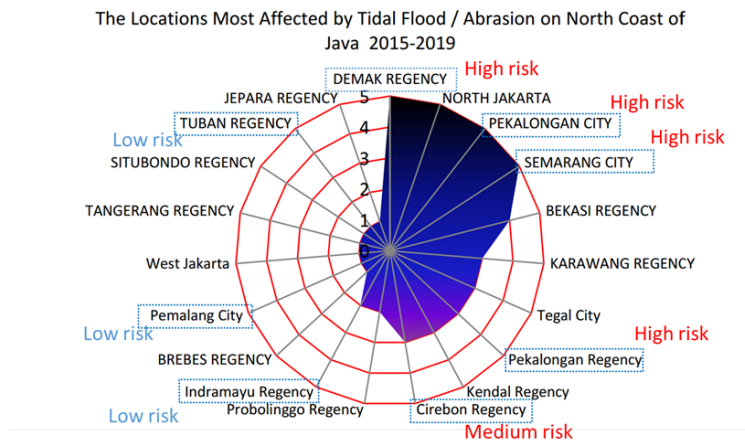
(1) Tingkat erosi pantai (panjang garis pantai) tiap kabupaten/kota



(2) Erosi pantai untuk tiap kabupaten/kota (jarak erosi x jumlah kemunduran pantai)

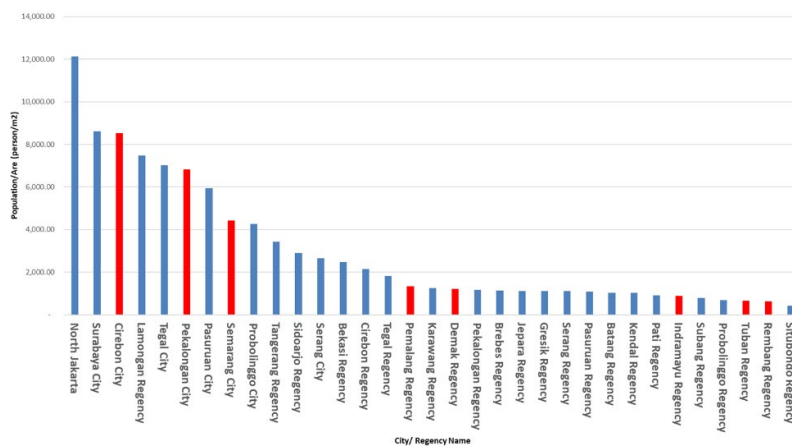
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 5.5.1 Contoh evaluasi dampak erosi pantai pada kriteria evaluasi C-1: tingkat representasi

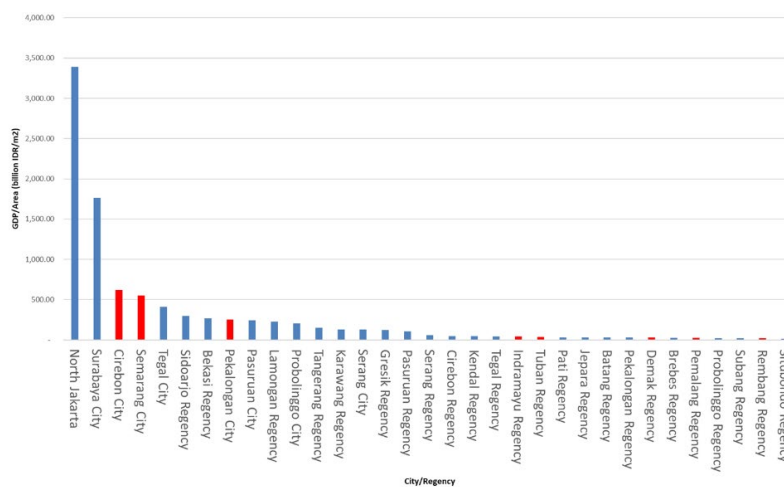


Sumber: Survei Pengumpulan Data Awal untuk Project for Master Plan Study on the North Coast of Java Island (JICA, 2020)

Gambar 5.5.2 Penilaian tingkat keparahan banjir pada kriteria evaluasi C-1: tingkat representasi



(1) Kepadatan penduduk di tiap kabupaten/kota



(2) GDP tiap kabupaten/kota

Sumber: Kabupaten/Kota dalam Angka, Badan Statistik Nasional, 2021, dimodifikasi parsial oleh Tim Kajian JICA

Gambar 5.5.3 Contoh kriteria C-4: dampak ekonomi

Tabel 5.5.1 menunjukkan hasil tiap evaluasi, menggunakan kriteria C-1 hingga C-4 disepakati dalam Notula Diskusi. Tiga lokasi berikut memperoleh penilaian tinggi:

No. 1: Area-2 (Pemalang-Pekalongan) dan Area-1' (Indramayu barat dan timur)

No. 3: Area-4 (Rembang-Tuban)

Sebagai tambahan, ketiga lokasi berikut memperoleh penilaian tinggi dalam kriteria C-1 hingga C-6 secara umum, menambahkan kriteria C-5 Dampak Ekonomi dan C-6 Pertimbangan Kelayakan Teknis.

No. 1: Area-2 (Pemalang-Pekalongan)

No. 2: Area-1'(Indramayu barat dan timur) dan Area-4 (Rembang-Tuban)

Dapat dilihat bahwa tiga lokasi teratas merupakan lokasi yang sama untuk kedua metode evaluasi .

Tabel 5.5.1 Evaluasi Tiap Kandidat Lokasi Terhadap Kriteria Seleksi

Division	Candidate Priority Area Province	Area-1 (100 km)		Area-1* (60 km)		Area-2 (50 km)		Area-3 (50 km)		Area-4 (60 km)		
		West Java		West Java		Central Java		Central Java		East Java		
		Indramayu-East	Cirebon	Indramayu-West	Indramayu-East	Pemalang	Pokologan	Semarang	Demak	Rembang	Tuban	
Administrative Division	Regency	City	Regency	Regency	Regency	Regency & City	City	Regency	Regency	Regency		
Criteria based on R/D	C-1 Representativeness	Typical coastal problems	Coastal Erosion	Tidal flood due to mainly land subsidence (but medium level)	Coastal Erosion	Coastal Erosion	Coastal Erosion	Coastal Erosion - Tidal Flood due to land subsidence and others	Tidal flood due to mainly land subsidence	Coastal Erosion(Land loss) - Tidal flood due to mainly land subsidence	Coastal Erosion	Coastal Erosion
		Variation of coastal protection measures by PU	- Offshore Breakwaters - Revetment - Groins	Seawall	(Necessary to check on site)	- Offshore Breakwaters - Revetment - Groins	- Groins - Revetment	- Dyke - Geo tube breakwater	Offshore Sea dyke with Toll Road	Offshore Sea dyke with Toll Road	- Groins - Revetment - Offshore breakwater	- Groins - Revetment
		Other coastal protection measures	—	Mangrove Planting	(Necessary to check on site)	—	—	—	Mangrove Planting	—	—	—
		Evaluation	☆☆	☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆
		Comments	High representativeness is identified by executing various coastal protection measures against coastal erosion caused by waves or decrease of sand supply as typical coastal problem in Indonesia	Even though tidal flood is coastal problem in this area, it is not so serious level comparing to other areas, also quantitative study based on future prediction is difficult in this time.	Based on satellite image, typical coastal erosion (maybe due to decrease of sand supply) was identified. This is common coastal problem in Indonesia.	High representativeness is identified by executing various coastal protection measures against coastal erosion caused by waves or decrease of sand supply as typical coastal problem in Indonesia	High representativeness is identified by executing various coastal protection measures against coastal erosion as typical coastal problem in Indonesia	Coastal problem might be combined coastal erosion and flooding due to waves and tide. Also, coastal protection measures have been on-going. From this, high representativeness is identified.	Even though tidal flood due to land subsidence is serious in this area, there is difficulty to solve this problem without control and regulation for land subsidence. So, quantitative study based on future prediction is also difficult in this time.	same as left	High representativeness is identified by executing various coastal protection measures against coastal erosion caused by interruption of littoral drift as typical coastal problem in Indonesia	same as left
	Ranking for C-1	4th	1st	1st	1st	5th	1st					
	C-2 Priority by the PUPR and local governments	Priority area in RPJMN	—	○	—	—	—	○	○	○	—	—
		Intension (Request) from PU	High	—	High	High	—	High	High	High	High	—
		Intension (Request) from BBWS based on full scale survey	High	—	High	High	High	High	High	High	High	—
		Intension (Request) from local government	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Evaluation	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	☆☆	
	Ranking for C-2	2nd	2nd	2nd	2nd	1st	5th					
	C-3 Priority on coastal utilization/land use	Coastal use		Urban area	Industrial area (2 ports)				Urban area			
		Heritage near coast					Tomb of Syekh Maulana Samudrin		Tomb of Walyulloh Syekh Maulana Jumadi Kubro	Tomb of Syekh Mutzakir	Tomb of Puhi Cembo Pajusutan Suran Borang	Kwan Sing Bio Temple
		Tourism Area	Domestic			Domestic	Domestic	Domestic		Domestic	Domestic	Domestic
Infrastructure near coast		National Road			National Road			National Road		National Road	National Road	
Residential Area		○		○	○	○	○		○	○	○	
Fishery / Agriculture		○		○	○	○	○		○	○	○	
Evaluation		☆☆☆	☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	☆☆☆	
Comments	Highly utilized as tourism and residential area. Also national road exist near coastal area. So, priority is high.	Urban area is important on economical point of view, on the other hand, possibility for harmonization of protection, environment and utilization is low. So, priority is not so high.	Two offshore big ports exist in this area and residential area also exists. So, priority is high.	National road exists near coastal area. Also coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is high.	Heritage exists near coastal area. Also coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is high.	Coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is high.	Urban area is important on economical point of view. Even though possibility for harmonization of protection, environment and utilization are low, heritage and national road exist near coastal area. So, priority is very high.	Heritage exists near coastal area. Also coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is very high.	Heritage and national road exist near coastal area. Also coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is very high.	Heritage and national road exist near coastal area. Also coastal area is utilized as tourism and residential area. So, priority is very high.		
Ranking for C-3	5th	3rd	3rd	2nd	1st							
C-4 Potential adverse impacts on the environment and society (Possibility to cause adverse effect due to implementation of protection measures)	Adequacy of existing or on-going coastal protection measures					inadequate partially (retreat at down drift side of groins)				inadequate (loss of sandy beach, retreat at down drift side of groins / revetment)	inadequate (retreat at down drift side of groins / revetment)	
	Ranking for C-4	3rd	3rd	2nd	3rd	1st						
Sum Num. of Ranking from C-1 to C4		14	9	8	11	8						
Total Ranking from C-1 to C-4 based on R/D Criteria		5th	3rd	1st	4th	1st						
Other criteria	C-5 Economic Impact	Priority of population per area	6	1	7	6	4	2	3	5	8	8
		Priority of GDP per area	4	1	7	4	6	3	2	5	8	8
		Priority (in average)	3		6		3.75		3.75		8	
	Ranking for C-5	1st	4th	2nd	5th							
	C-6 Quantitative study based on future prediction	Possible or difficult?	Possible	Difficult	Possible	Possible	Possible	Possible for coastal erosion issue	Difficult	Difficult	Possible	Possible
Evaluation		☆☆	—	☆☆	☆☆	☆☆	☆	—	—	☆☆	☆☆	
Ranking for C-6	4th	1st	3rd	5th	1st							
Sum Num. of Ranking from C-1 to C6		19	14	13	18	14						
Total Ranking from C-1 to C-6		5th	2nd	1st	4th	2nd						

Sumber: Tim Kajian JICA

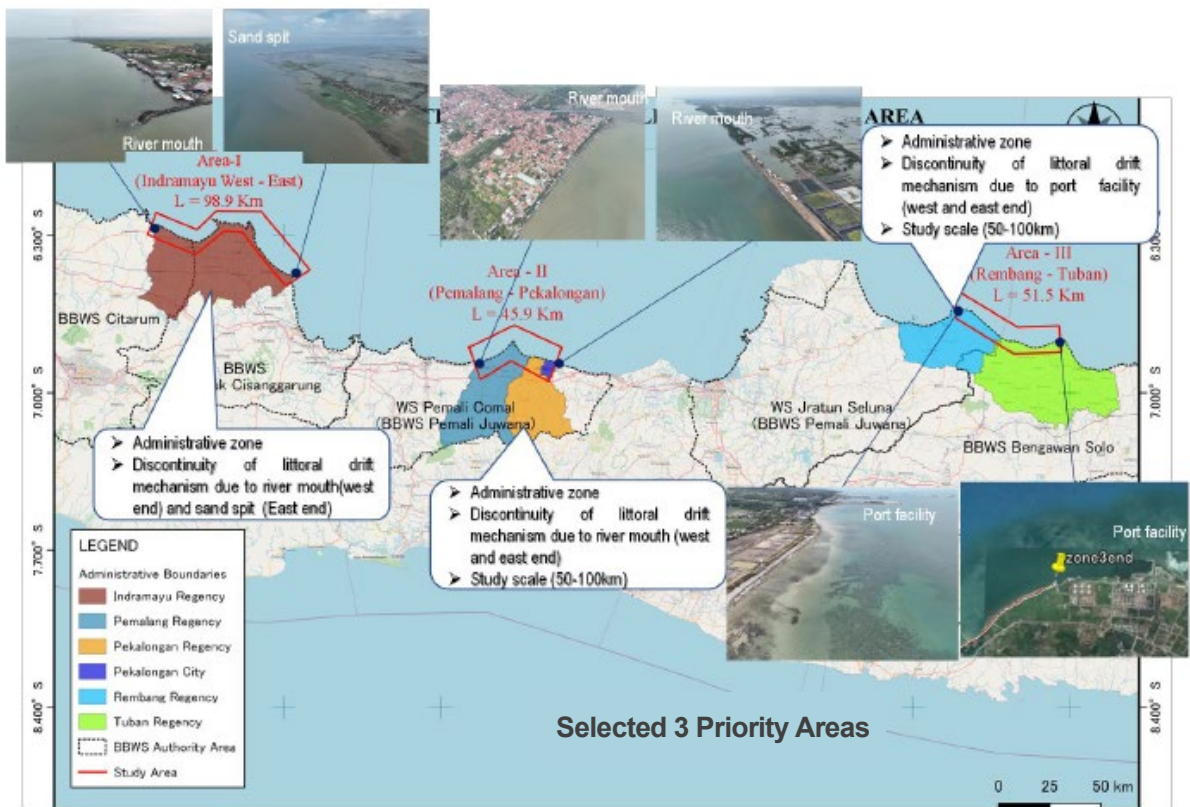
5.6 Kesimpulan

Pemilihan lokasi prioritas untuk Rencana Dasar Pengelolaan Pantai dilakukan dalam dua tahap: pemilihan kandidat lokasi pada tahap pertama, dan pemilihan lokasi prioritas dari kandidat lokasi pada tahap kedua. Sebagai hasil dari tahap pertama, terpilih lima kandidat lokasi: Area-1 (Indramayu timur - Cirebon), Area-1' (Indramayu barat-timur), Area-2 (Pemalang - Pekalongan), Area-3 (Semarang - Demak), dan Area-4 (Rembang - Tuban). Dari kelima kandidat lokasi tersebut, sebagai hasil tahap kedua, diperoleh Area-1' (Indramayu barat-timur), Area-2 (Pemalang - Pekalongan) dan Area-4 (Rembang - Tuban). Ketiga lokasi tersebut dipilih sebagai lokasi percontohan untuk lokasi percontohan untuk Rencana Dasar Pengelolaan Pantai (Gambar 5.6.1)

Area-3 (Semarang - Demak) tidak termasuk dalam lokasi prioritas. Namun dalam keberjalanan diskusi, Pemerintah Indonesia meminta studi tinjauan terhadap survei yang telah berlangsung dan kajian di lokasi Sayung di sisi timur Demak, juga kajian terhadap rencana aksi mendatang berdasarkan hasil studi tersebut. Berdasarkan permintaan ini, rencana aksi di atas akan dikaji sebagai lokasi kajian tambahan meskipun lokasi tersebut tidak termasuk ke dalam lokasi prioritas.

Tiga lokasi prioritas terpilih, Indramayu, Pemalang-Pekalongan, Rembang-Tuban selanjutnya disebut sebagai Area-I, Area-II, dan Area-III. Batasan kajian untuk wilayah ketiga lokasi prioritas tersebut dibentuk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.6.1, dengan mempertimbangkan: 1) batas administratif (provinsi, kabupaten, kota, dst); 2) Keberlanjutan pergerakan pasir; 3) Skala kelayakan pengembangan Rencana Dasar Konservasi Pantai. Perlu diingat bahwa batasan tersebut akan disepakati berdasarkan hasil diskusi dengan instansi terkait seperti BBWS di lokasi kajian.

- Area-I : Indramayu (panjang garis pantai total: 98.9km)
 - Berada di Kabupaten Indramayu
 - Sisi barat: muara sungai (*leading dike*), sisi timur: mempertimbangkan keberlanjutan pergerakan pasir akibat adanya ujung *sand spit*.
- Area-II : Pemalang-Pekalongan (panjang garis pantai total: 45.9km)
 - Lokasi antara Area among Pemalang Regency, Pekalongan Regency and Pekalongan City
 - Sisi barat: muara sungai (*training wall*), sisi timur: mempertimbangkan keberlanjutan pergerakan pasir akibat adanya muara sungai.
- Area-III: Kabupaten Rembang– Kabupaten Tuban (obyek perpanjangan: 51.5 km)
 - Lokasi di antara Kabupaten Rembang dan sebagian Kabupaten Tuban
 - Sisi barat: Fasilitas pelabuhan, sisi timur: mempertimbangkan keberlanjutan pergerakan pasir akibat adanya fasilitas pelabuhan.



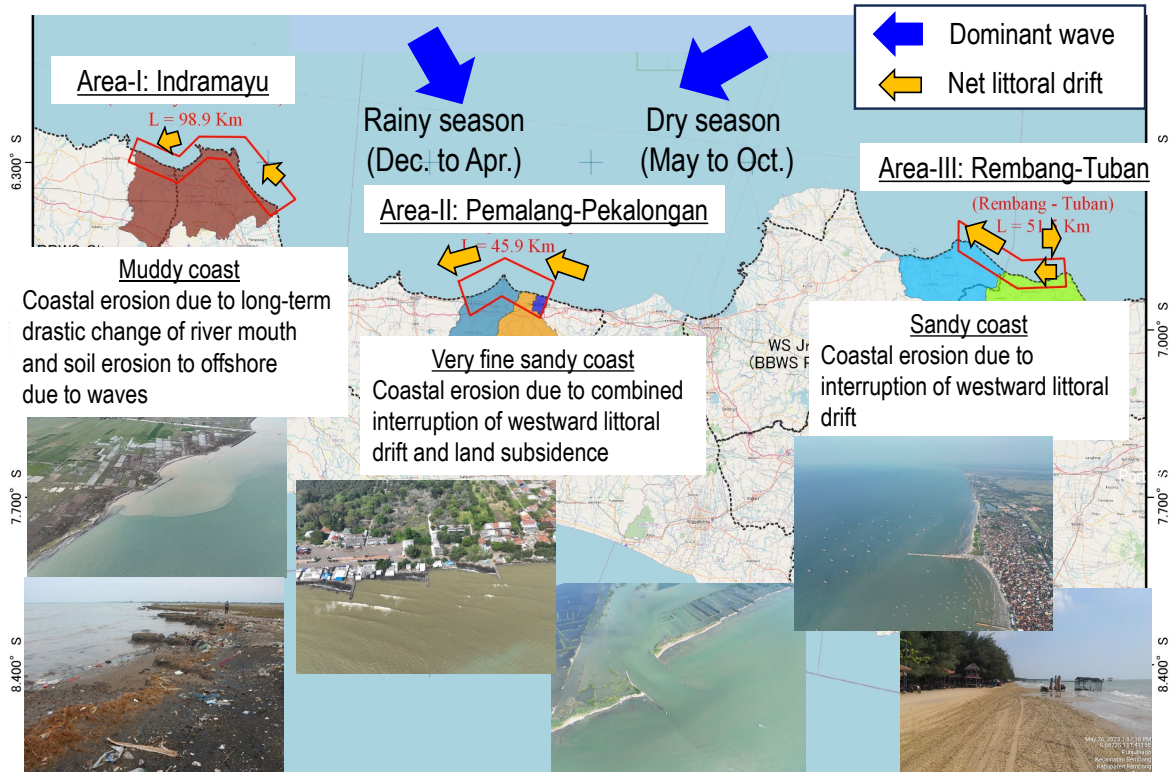
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 5.6.1 Tiga lokasi prioritas terpilih

BAB 6 Karakteristik Tiga Lokasi Terpilih

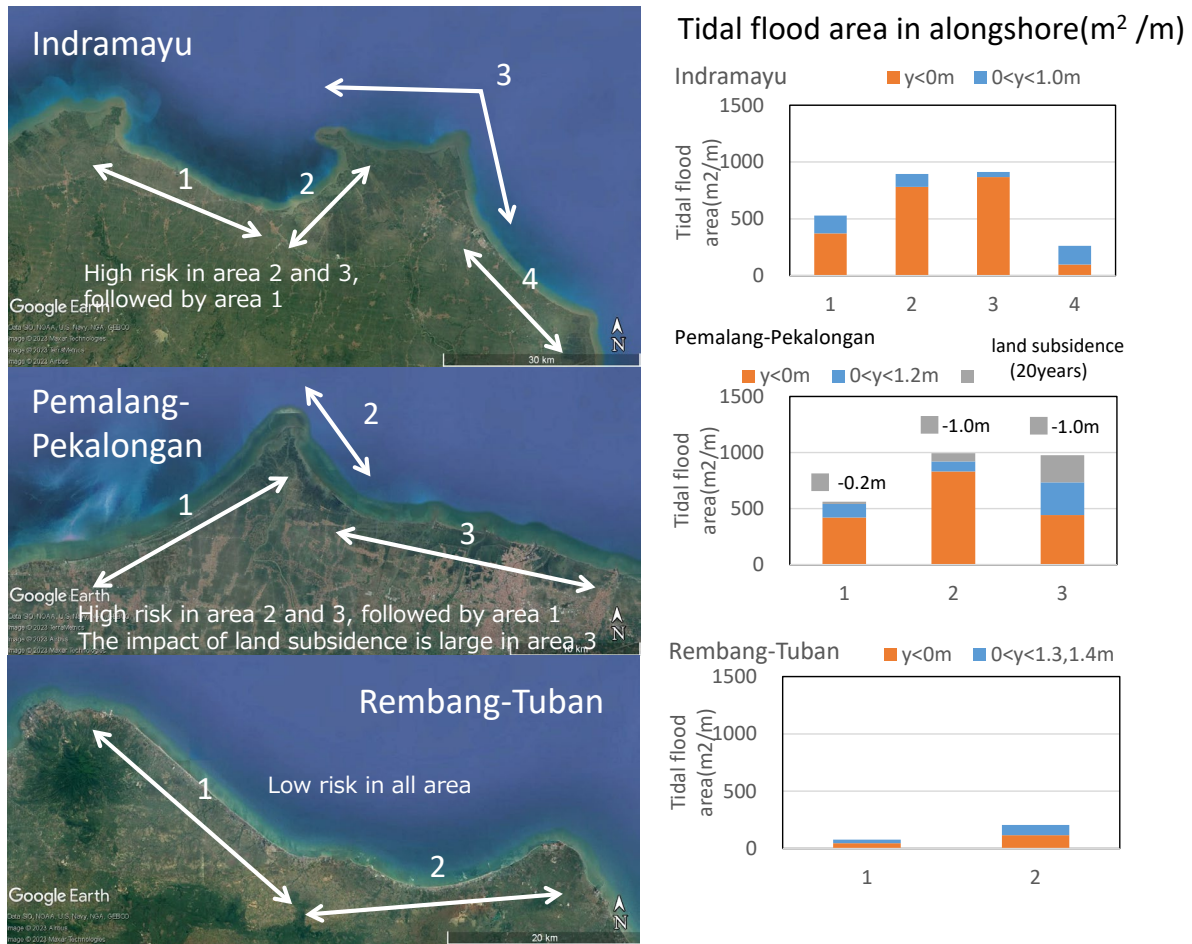
6.1 Kondisi Pantai Saat Ini

Karakteristik transportasi sedimen dan banjir pantai ketiga lokasi pantai terpilih dibandingkan dan dirangkum pada Gambar 6.1.1, Gambar 6.1.2, dan Tabel 6.1.1 di bawah.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.1 Ringkasan karakteristik pantai tiga lokasi



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.2 Kerentanan banjir pantai

Tabel 6.1.1 Perbandingan Karakteristik Pantai di Ketiga Lokasi

Item	Indramayu	Pemalang-Pekalongan	Rembang-Tuban
Wave (Return period :50years)※1	H=2.5m,T=5.8s	H=2.9m,T=6.6s	H=3.1m,T=6.7s
High tide level※2	+1.0m	+1.1~+1.2m	+1.3~+1.4m
Sediment	Silt, clay and very fine sand	Fine sand	Fine sand and Medium sand
Ground height in the hinterland	Low	Low	High
Littoral drift	Westward mainly	Westward mainly	Rembang: Westward mainly Tuban: Balanced in west and east direction
On-offshore drift	Offshore for silt & clay Onshore on the sand spit at the east end	-	-
Topography change	Retreat the shore in 10m/year in the west part and the east side of the east part continually in 80 years	Change around the river mouth Deposit in the east side and erode in the west side of jetty	Stable relatively Deposit in the east side and erode in the west side of the breakwater of port, the offshore breakwaters and groins
Land subsidence	-	Heavy in east(Pekalongan) (over -5cm/year)	-
Mechanism of erosion	Silt and clay comprise land move offshore due to waves	Littoral drift westward is prevented by the structures such as jetties or groins Land subsidence	Littoral drift westward is prevented by the structures such as piers, breakwaters of port, groins and offshore breakwaters
Risk of erosion	High risk in the coast attacked by waves directly	High risk in the coast located downstream of littoral drift of the structure and in land subsidence heavily	High risk in the coast located downstream of littoral drift of the structure
Risk of tidal flood	High risk due to low ground	High risk in the coast with severe erosion and land subsidence In particular, east area(Pekalongan) has high risk owing to heavy land subsidence	Low risk due to high ground compare with high tide, however high risk in the coast with heavy erosion

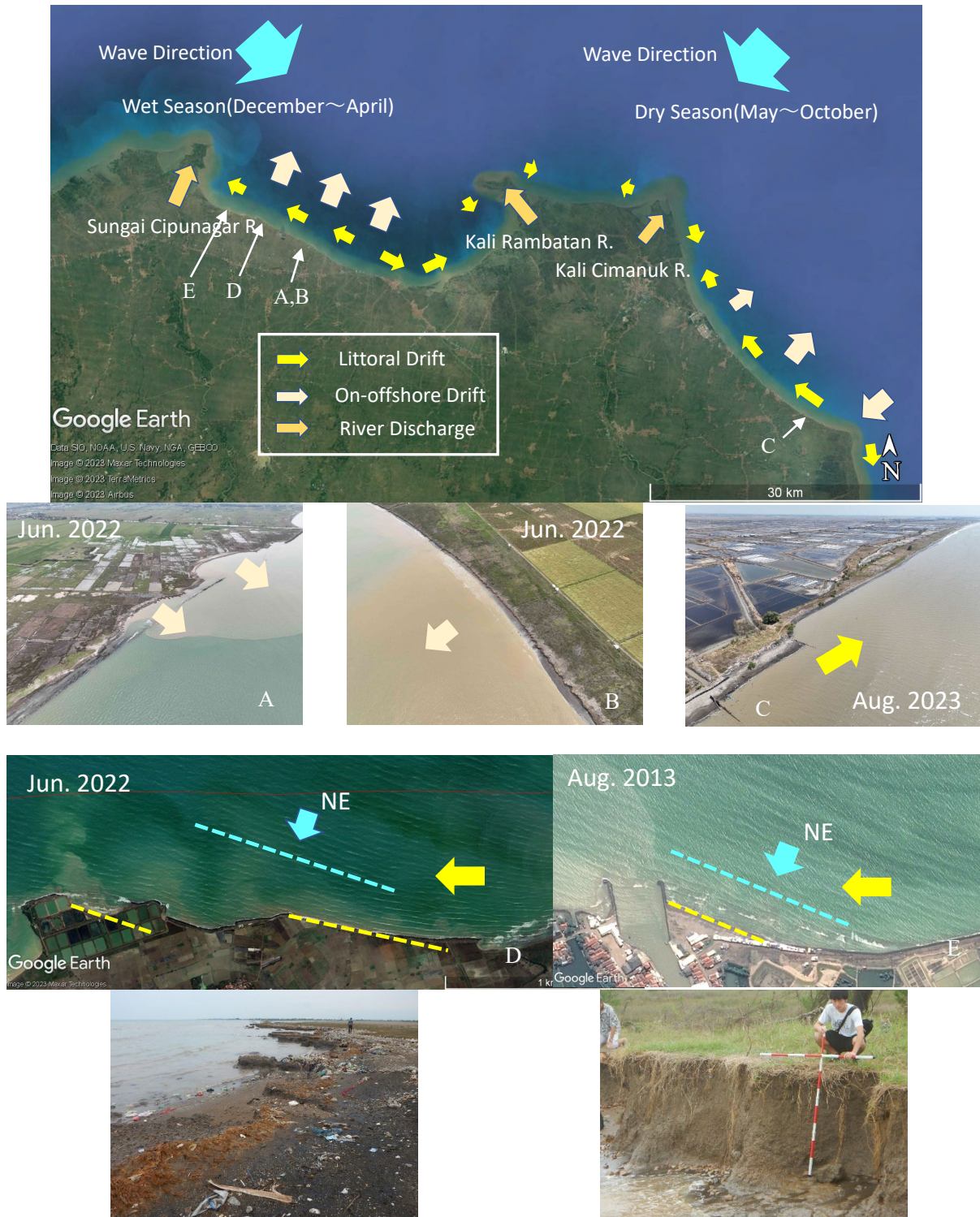
※1 Extreme statistics analysis result using the estimating wave data ERA5(1881-2001)

※2 The value of the annual maximum tide level plus the water level rising due to waves(Return period 50 years)

Sumber: Tim Kajian JICA

6.1.1 Area-I: Indramayu

Gambar 6.1.3 menunjukkan mekanisme transportasi sedimen di kawasan pesisir, dan temuan mengenai mekanisme tersebut dirangkum sebagai berikut.

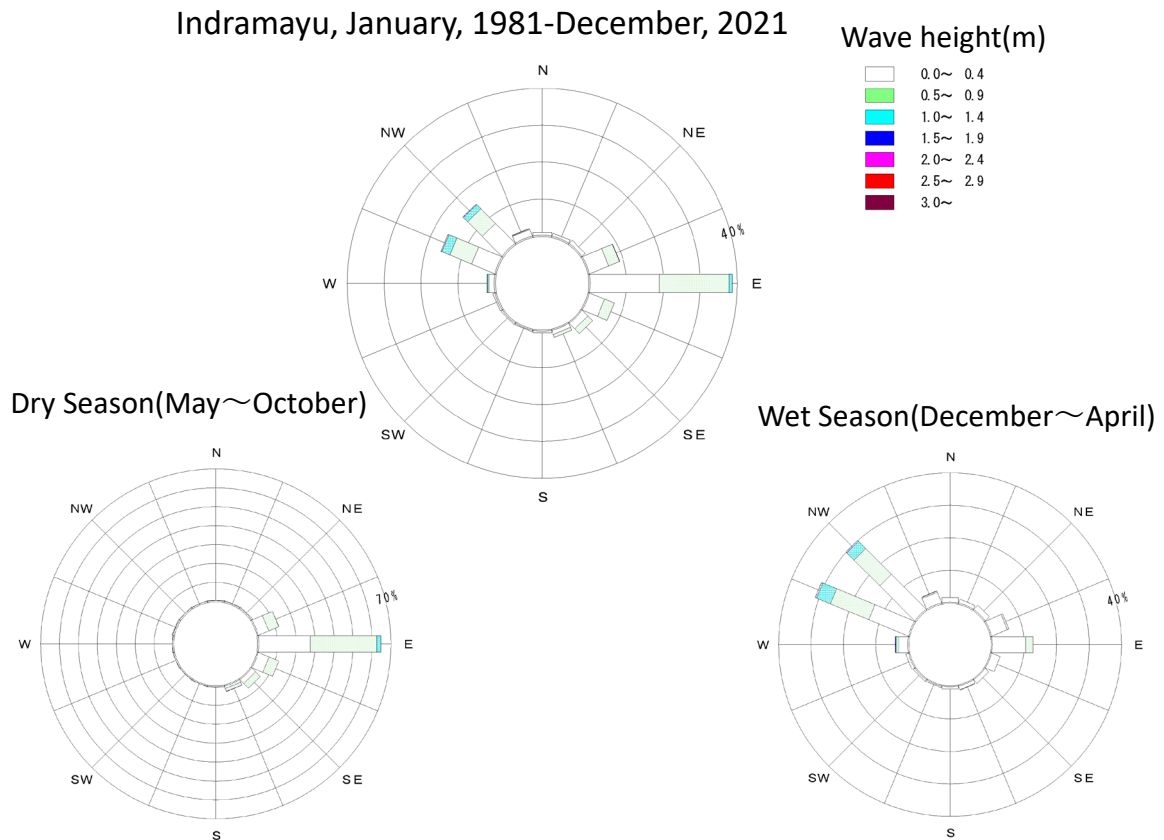


Sumber: gambar 1 dan 3; Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, lainnya; Dokumentasi Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.3 Mekanisme pergerakan sedimen pesisir Indramayu

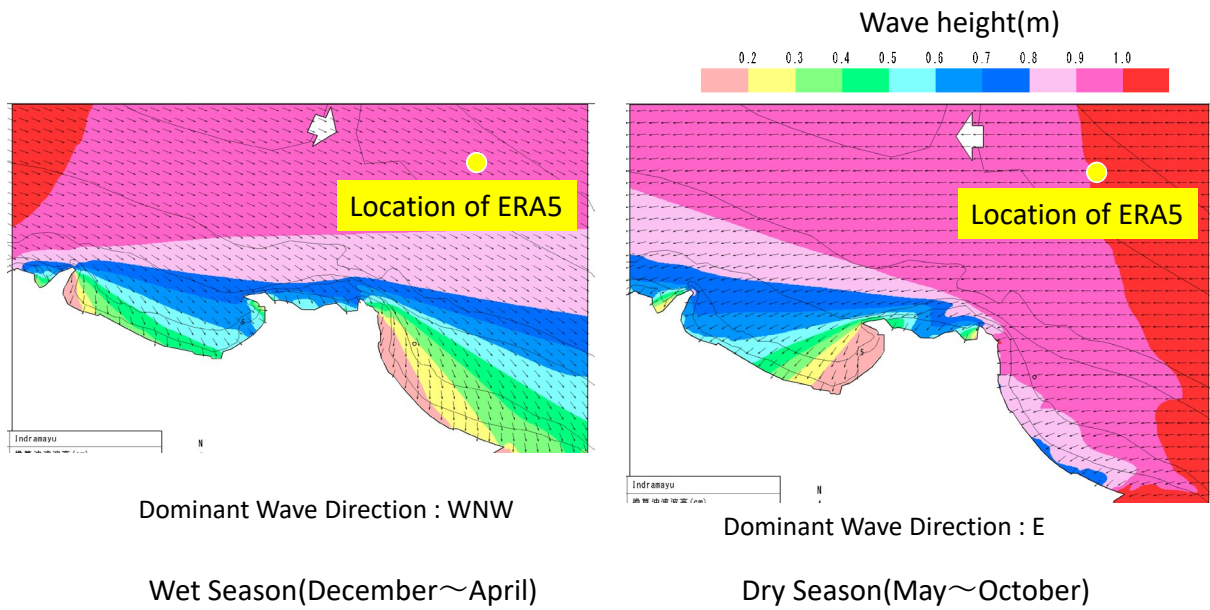
(1) Karakteristik Gelombang

Gambar 6.1.4 menunjukkan distribusi kelas frekuensi arah dan tinggi gelombang yang dianalisis dari data gelombang diestimasi dari data tahun 1981 hingga 2021. Di musim kemarau (Mei-Oktober), gelombang didominasi dari arah timur, dan di musim hujan (Oktober-April), gelombang didominasi dari arah barat. Di bawah kondisi tersebut, perhitungan pembentukan gelombang berdasarkan persamaan kesetimbangan energi digunakan untuk menganalisis kondisi gelombang saat mencapai kawasan pesisir (Gambar 6.1.5). Berdasarkan hasilnya, arah dominan transportasi sedimen di arah sejajar pantai diperkirakan nyaris ke arah barat (Gambar 6.1.6).



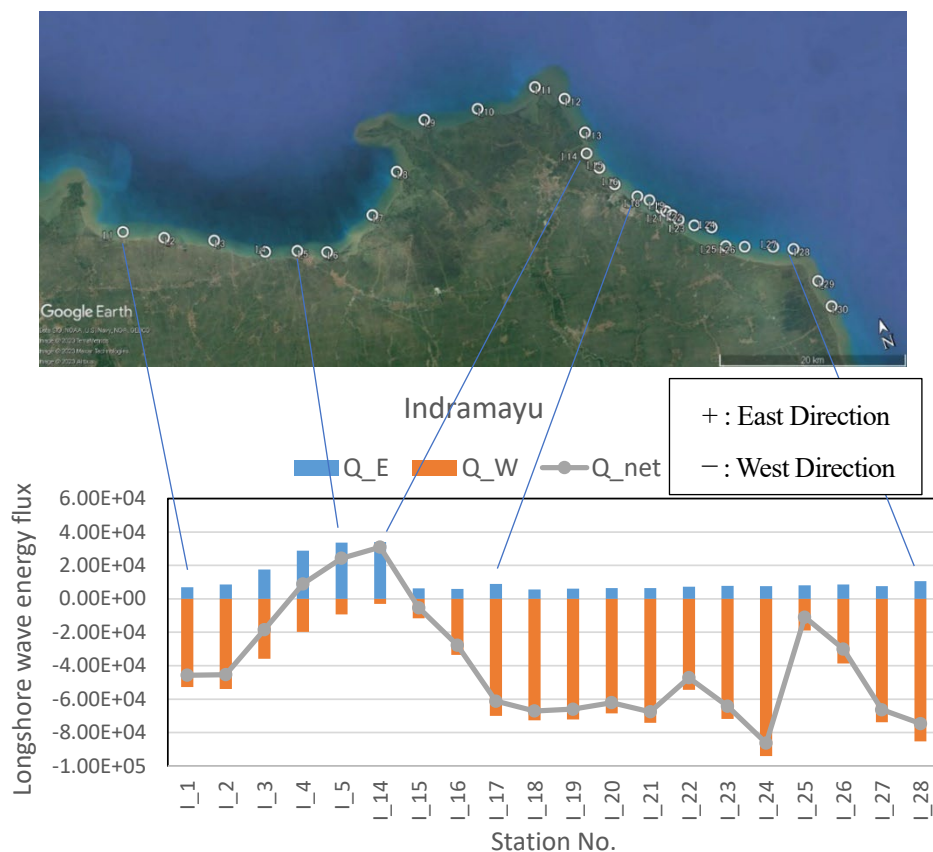
Sumber : Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.4 Karakteristik gelombang di Indramayu (ERA5 1981-2021)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.5 Sebaran tinggi dan arah gelombang di Indramayu dari model numerik



Sumber: atas; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, bawah: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.6 Arah dominan littoral drift Indramayu, diperkirakan dari analisis gelombang

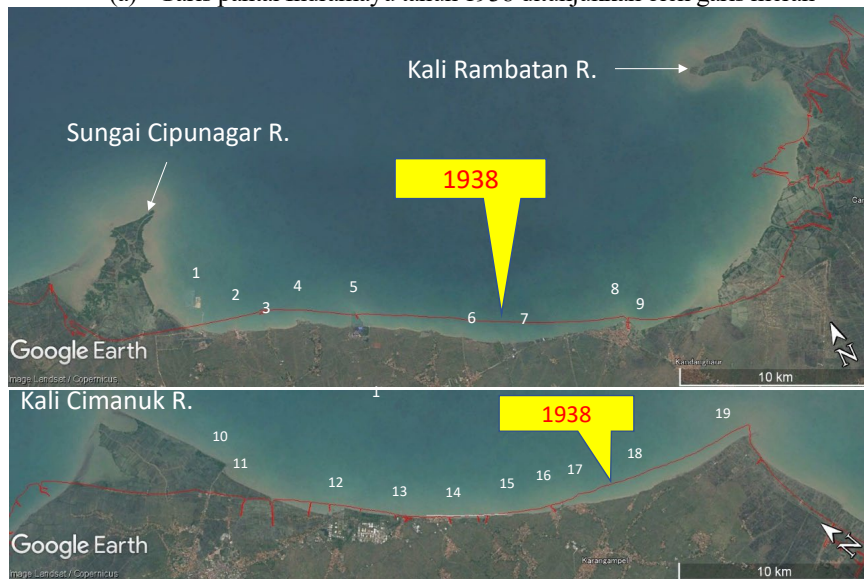
(2) Karakteristik Perubahan Morfologis

Sungai Cipunagar mengalir keluar ke arah barat, sedangkan Sungai Cimanuk dan Rambatan mengalir ke arah tengah. Topografi lokasi tinjauan berubah dengan signifikan dalam 80 tahun terakhir akibat perubahan kondisi muara dan debit sedimen dari sungai-sungai tersebut (Gambar 6.1.7). Sisi barat Indramayu dan ujung timur Indramayu mengalami kemunduran garis pantai dengan laju 10 m/tahun sepanjang 80 tahun terakhir tersebut, dan laju tersebut tidak berubah hingga hari ini. Perubahan topografi ini diasumsikan disebabkan oleh tanah lanau-lempung yang membentuk kawasan lahan tersebut (Gambar 6.1.19) yang terbawa ke lepas pantai oleh gelombang. Sejumlah kecil pasir terbawa oleh pergeseran sedimen sejajar pantai arah barat yang mendominasi di pesisir ini. Kemunduran garis pantai yang disebutkan di atas saat ini dicegah dengan pemecah gelombang tumpukan batu dan breakwater tegak yang diletakkan di dekat garis pantai. Meskipun demikian, garis pantai tetap mengalami kemunduran di beberapa daerah yang pemecah gelombangnya terbuka akibat penurunan tanah dll (Gambar 6.1.8 hingga Gambar 6.1.12). Terdapat pula area dengan laju erosi berkurang akibat terbentuknya topografi melengkung yang disebabkan oleh penumpukan pasir dekat garis pantai akibat gelombang (Gambar 6.1.13 hingga Gambar 6.1.19). Lokasi sekitar pemecah gelombang dekat pelabuhan PLTU, struktur besar yang dibangun dibandingkan dari timur ke barat. Hasil dari pengamatan menunjukkan bahwa garis pantai sisi barat mengalami sedikit kemunduran, dan semakin ke barat, garis pantai di sisi timur *training wall* di muara sungai cenderung maju. Hal ini adalah jenis perubahan garis pantai yang teramati ketika pergeseran sedimen arah barat mendominasi.

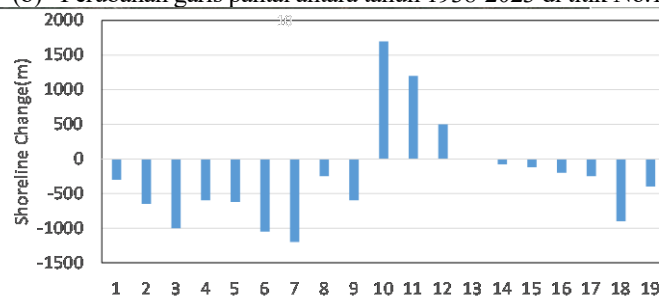
(3) Transportasi Sedimen Sejajar Pantai

Gambar 6.1.20 menunjukkan arah dominan pergerakan sedimen sejajar pantai (*longshore drift*) yang diprediksi berdasarkan hasil analisis gelombang dan perubahan topografi. *Longshore drift* ini diperkirakan mengarah ke barat. Mengingat tanah pesisir tersusun dari lanau dan lempung, diperkirakan tanah tersebut terbawa gelombang ke arah lepas pantai dalam kondisi tersuspensi dan mengendap di area yang cukup luas, serta hanya sedikit endapan berupa pasir bergerak ke arah barat sejajar pantai. Meskipun demikian, sisi barat lengkungan kontur pantai bekerja sebagai pelindung gelombang, dan diperkirakan sebagian sedimen sejajar pantai arah timur tertumpuk di dekat lokasi lindung tersebut. Di ujung timur dari lidah pasir, garis pantai melengkung ke arah selatan, dan diasumsikan bahwa arus laut sejajar pantai arah timur merupakan arus dominan di sisi Indramayu. Sementara itu, arus sejajar pantai arah selatan dominan terjadi di lengkungan selatan, mengindikasikan adanya perubahan arah arus sejajar pantai. Dari sudut pandang kesetimbangan sedimen, erosi akan terjadi secara alami di lokasi tersebut, namun tidak terlihat adanya erosi signifikan pada lokasi. Kemungkinan ada suplai sedimen dari arah lepas pantai di lokasi terbentuknya lidah pasir.

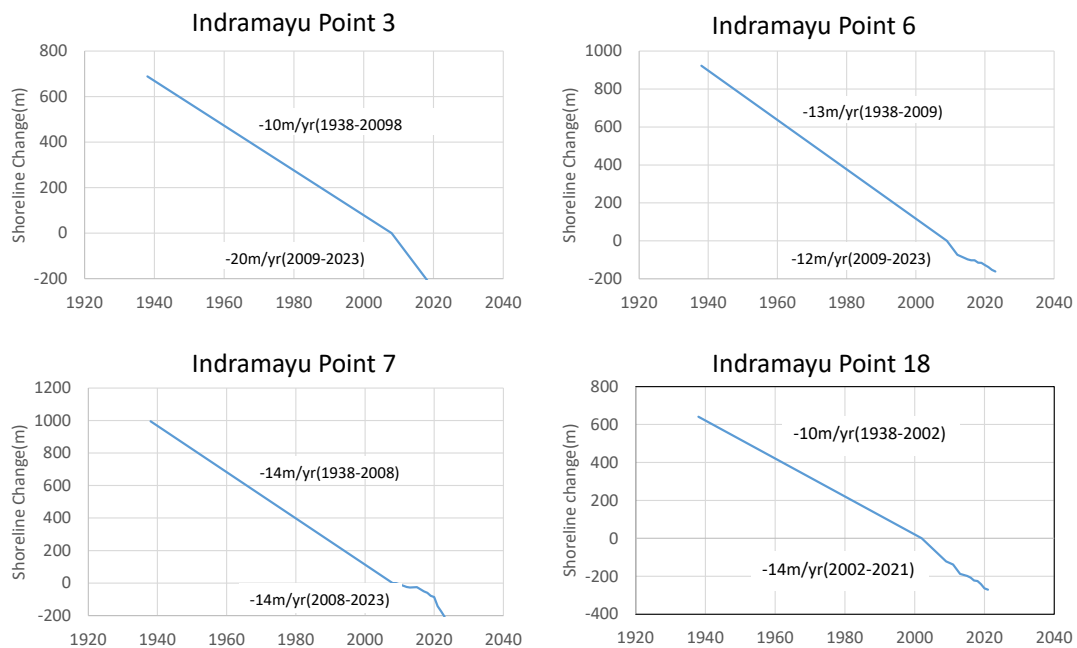
(a) Garis pantai Indramayu tahun 1938 ditunjukkan oleh garis merah



(b) Perubahan garis pantai antara tahun 1938-2023 di titik No.1-19

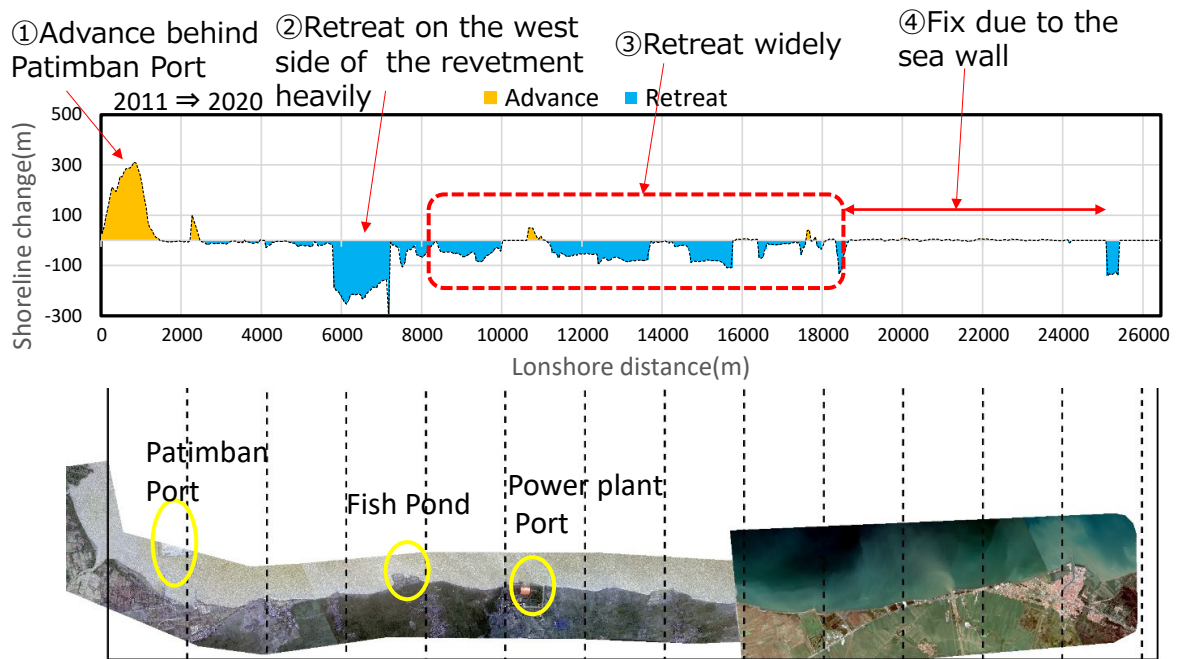


(c) Rekam perubahan garis pantai



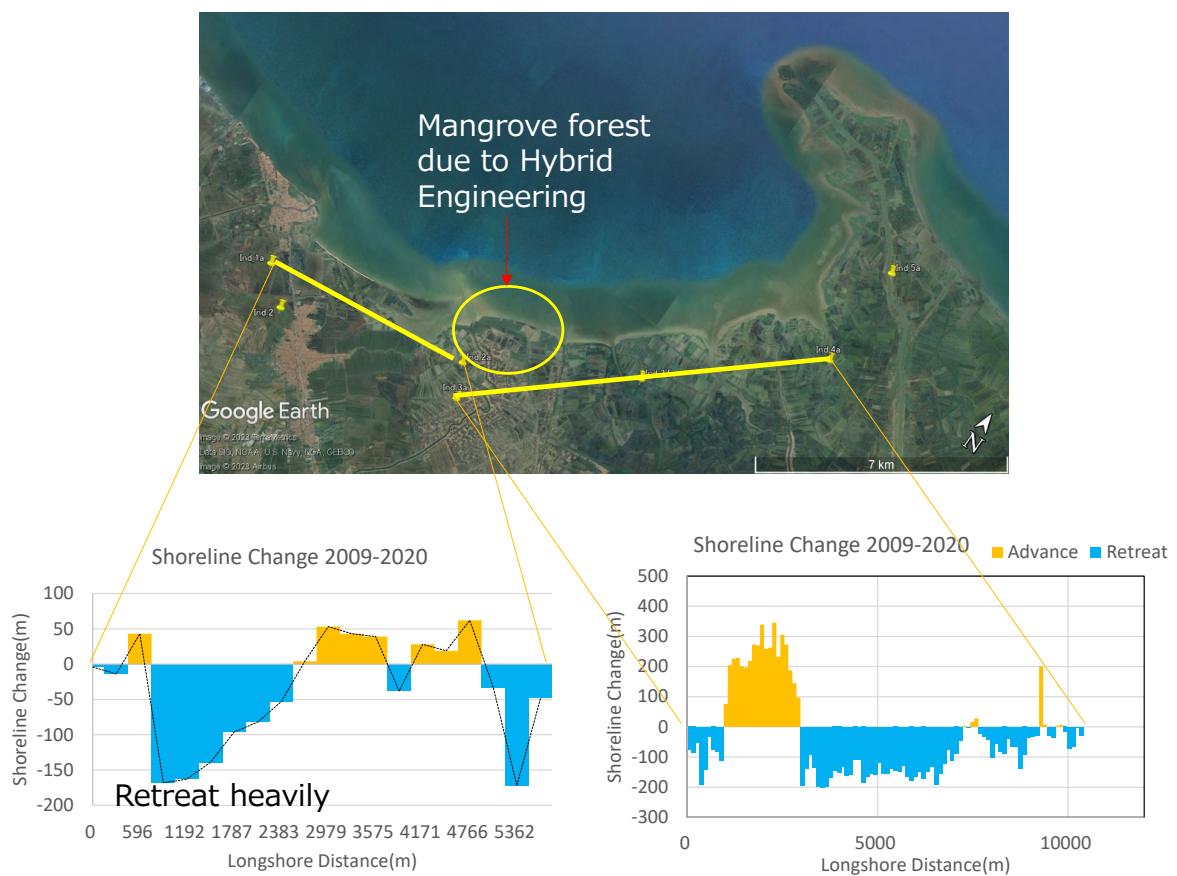
Sumber : gambar (a); Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, gambar (b) dan (c); Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.7 Perubahan garis pantai jangka panjang Indramayu



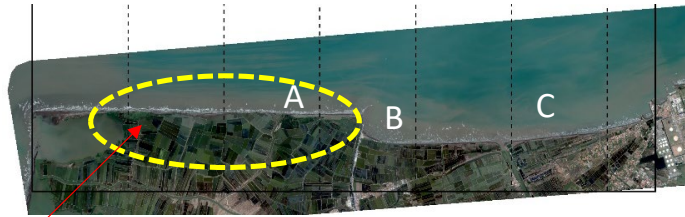
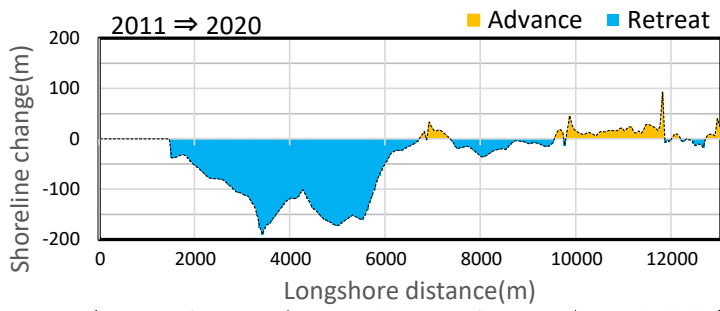
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.8 Perubahan garis pantai di sisi barat Indramayu barat antara 2011-2020

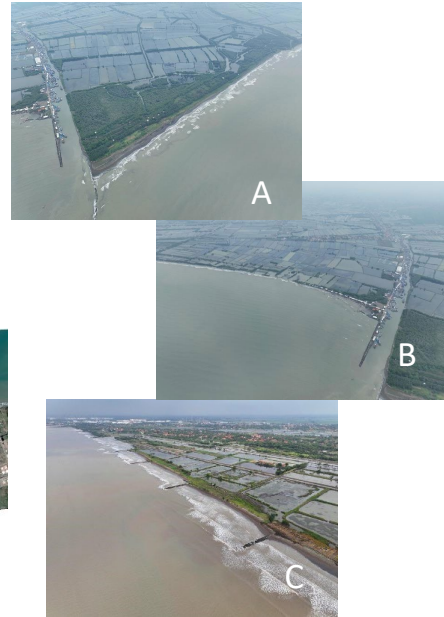


Sumber: atas; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, bawah; Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.9 Perubahan garis pantai di sisi timur Indramayu barat antara 2011-2020

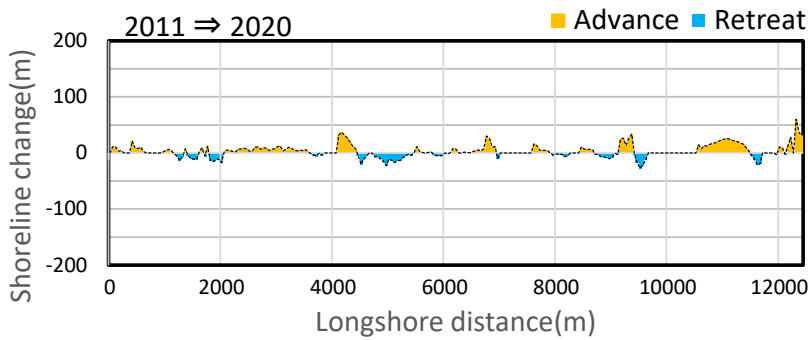


Retreat heavily
The overhanging shore changed to straight



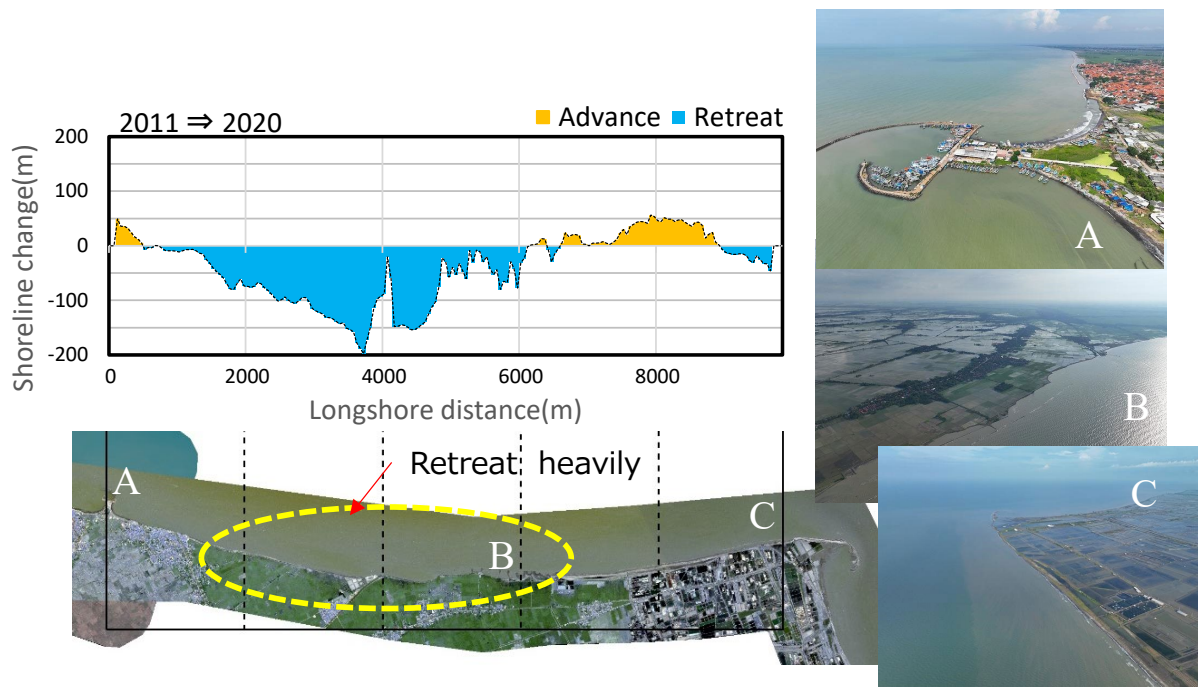
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.10 Perubahan garis pantai di sisi barat Indramayu timur antara 2011-2020



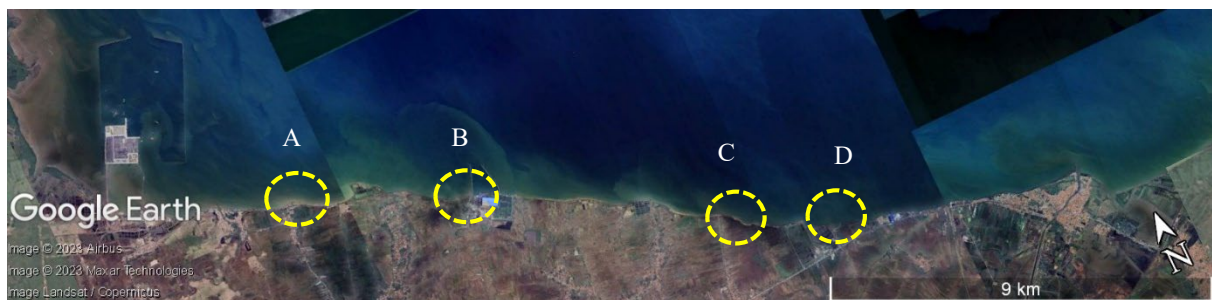
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.11 Perubahan garis pantai di sisi tengah Indramayu timur antara 2011-2020



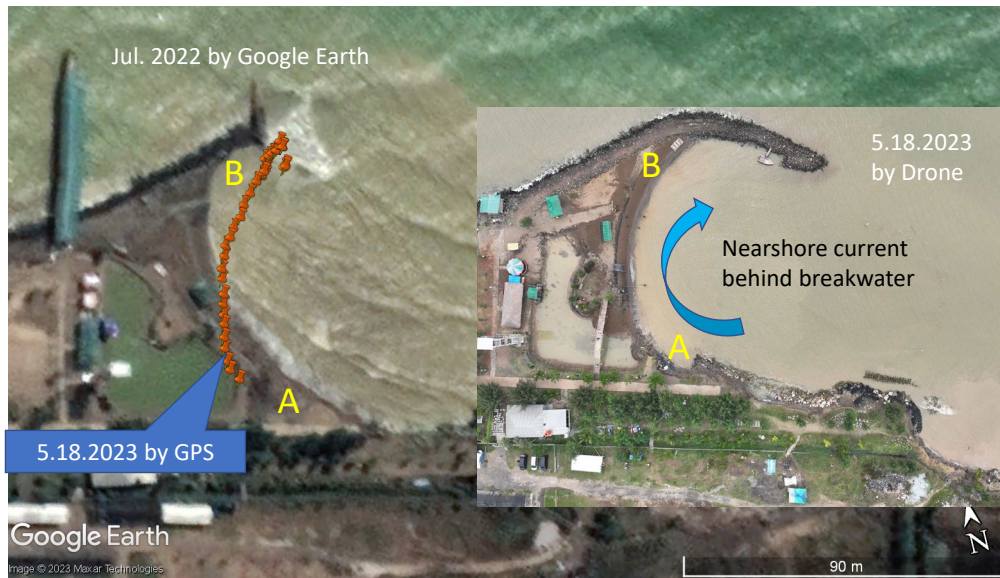
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.12 Perubahan garis pantai di sisi timur Indramayu timur antara 2011-2020



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.13 Denah lokasi cekungan pantai di Indramayu barat



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.14 Cekungan pantai A di Indramayu barat



The shore behind the breakwater reached to the breakwater



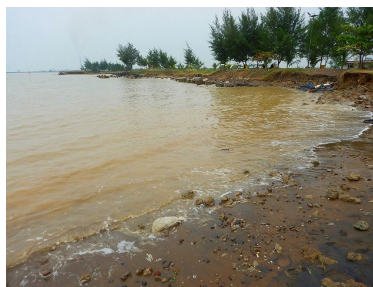
Offshore slope : 1/80
Foreshore slope : 1/10
Berm height : 0.8m



Beach sediment : Fine sand



The crown height of stone breakwater : 1.2m above sea surface



The erosion behind the breakwater



The height of scarp : 1m

Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.15 Hasil survei cekungan pantai A (Juni 2022)



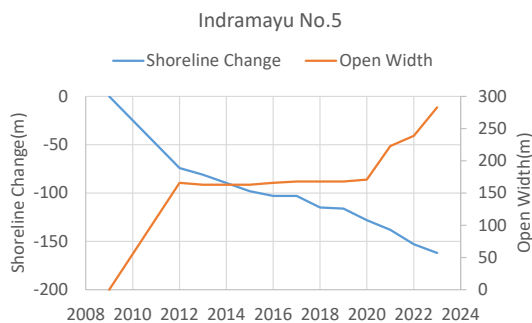
Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.1.16 Denah Cekungan pantai B di Indramayu barat



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

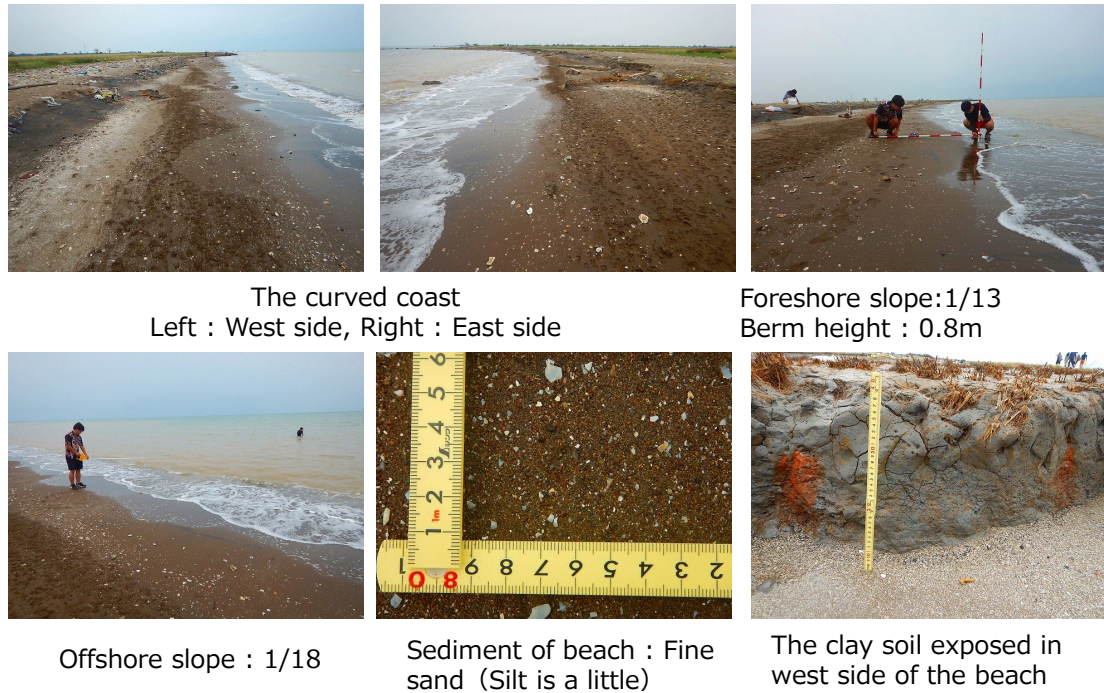
Gambar 6.1.17 Cekungan pantai D di Indramayu barat



The part of stone revetment has been sunk. The shore retreated to 80 m in the open width 150m. The shoreline retreat rate has been slow, when the opening width has not changed significantly. However, when the opening width has been greater again, the shore began to retreat.

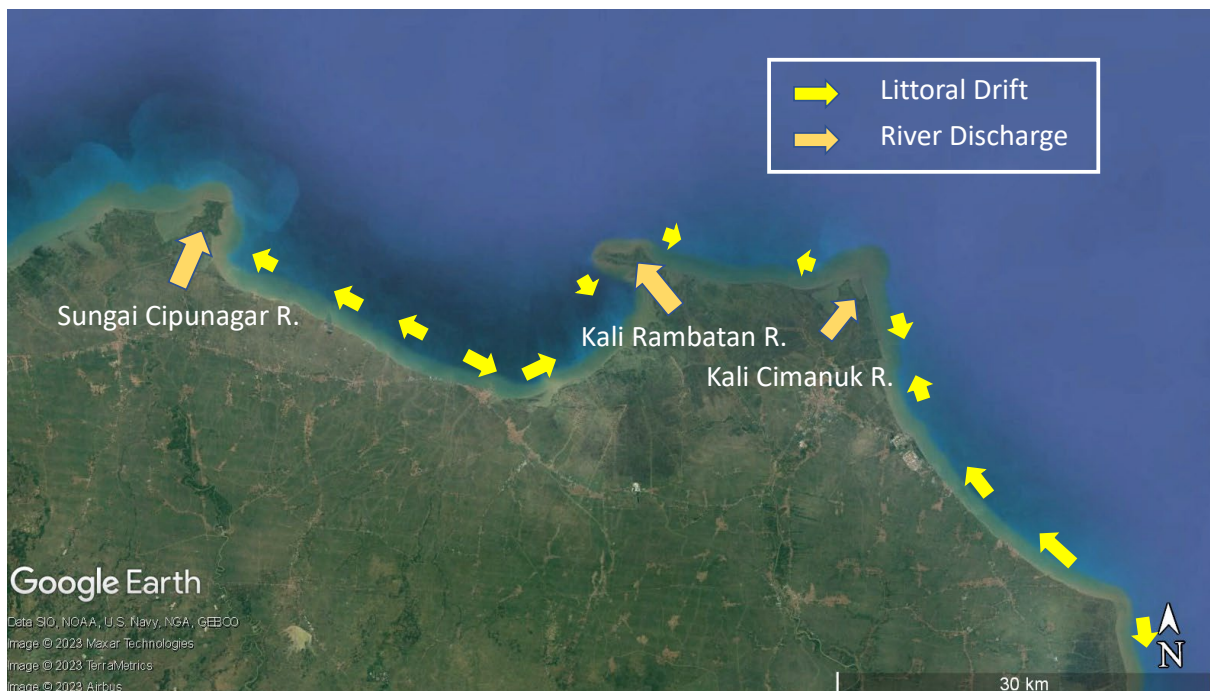
Sumber: atas dan tengah; Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, bawah; Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.18 Cekungan pantai C di Indramayu barat



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.19 Hasil survei di cekungan pantai C (Juni 2022)



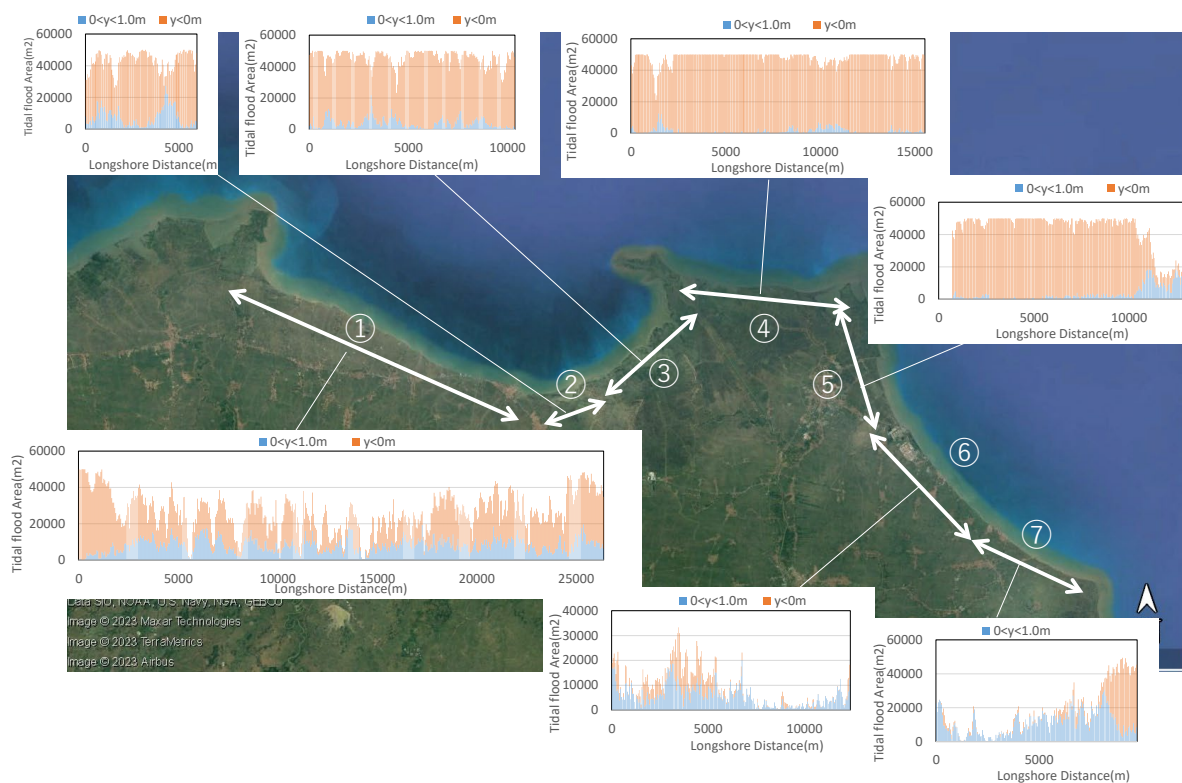
Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.1.20 Arah dominan *littoral drift* di Indramayu

(4) Banjir Pantai

Evaluasi kerentanan banjir pantai sepanjang pesisir Indramayu ditunjukkan pada Gambar 6.1.21, yang menunjukkan lokasi di bawah elevasi muka air tinggi saat kondisi badai. Lokasi banjir dipetakan dalam interval 50 m sepanjang pesisir dalam rentang 1 km di belakang garis pantai. Ketinggian permukaan tanah didasarkan pada data DEMNAS yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial. Elevasi muka air laut ditentukan pada elevasi +1,0 m, yang merupakan pasang tertinggi tahunan (+0,65 m) ditambah dengan kenaikan muka air laut akibat gelombang dengan periode ulang 50 tahun.

Area tengah Indramayu (②-⑤ Gambar 6.1.21) seluas 50.000 m² nyaris sudah sepenuhnya berada di bawah muka air laut tinggi. Sementara itu, area timur (⑥ dan ⑦ Gambar 6.1.21) memiliki risiko banjir rendah dikarenakan elevasi tanah yang relatif tinggi.

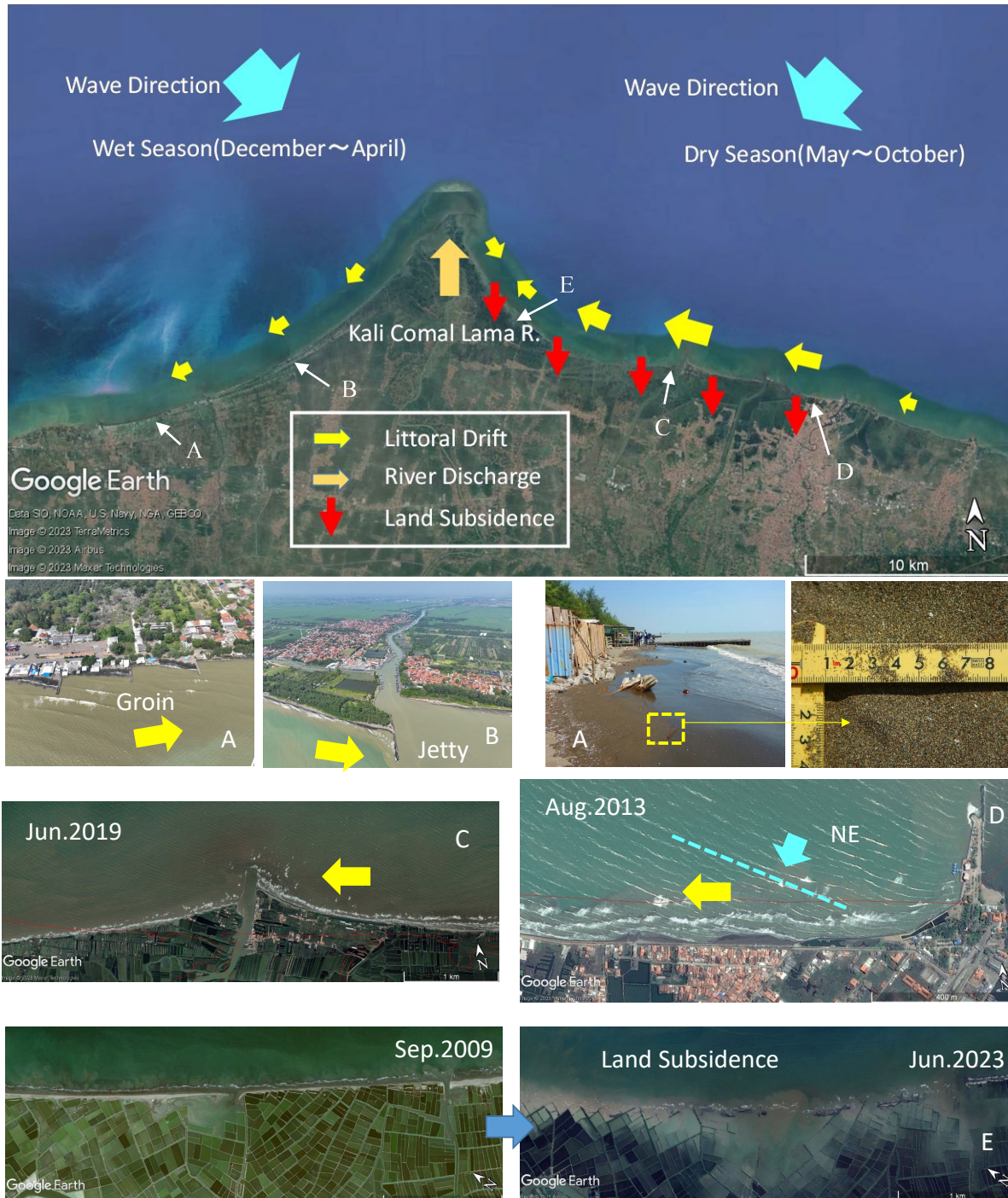


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.21 Evaluasi kerentanan banjir laut di Indramayu

6.1.2 Area-II: Pemalang-Pekalongan

Gambar 6.1.22 menunjukkan mekanisme transportasi sedimen di kawasan pesisir, dan hasil kajian mekanika tersebut dirangkum sebagai berikut:

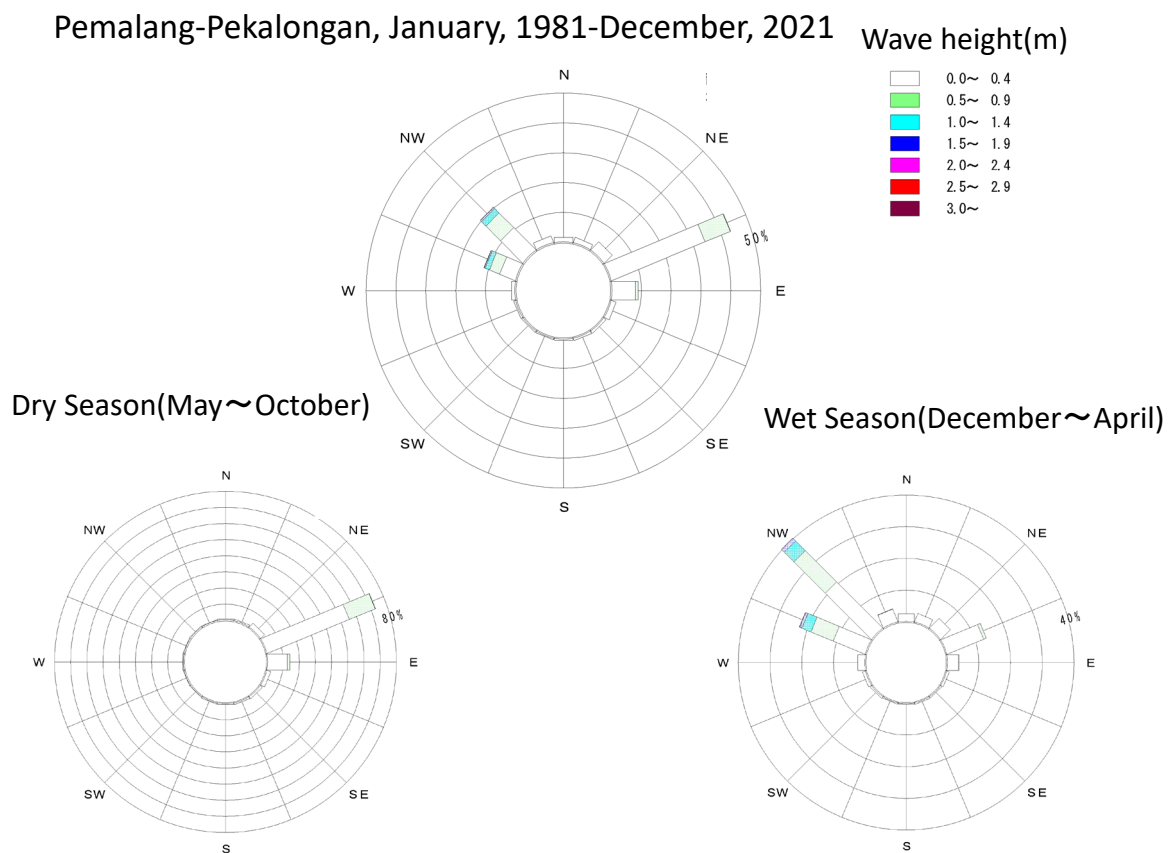


Sumber: gambar 1,3,4; Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, gambar 2; Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.22 Mekanisme pergerakan sedimen di pesisir Pemalang-Pekalongan

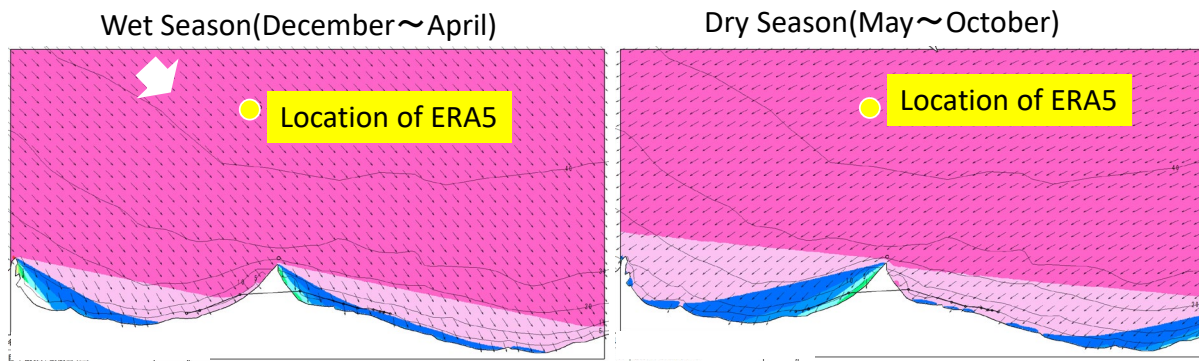
(1) Karakteristik Gelombang

Data gelombang tahun 1981-2021 dari pantai sekitar mengindikasikan bahwa gelombang umumnya berasal dari timur selama musim kemarau (Mei-Oktober) dan dari barat selama musim hujan (Oktober-April). Perhitungan pembentukan gelombang berdasarkan persamaan kesetimbangan energi dilakukan untuk menganalisis kondisi gelombang saat mencapai kawasan pesisir. Diperkirakan arah dominan transportasi sedimen arah sejajar pantai umumnya ke arah timur kecuali untuk kedua sisi tanjung besar di tengah. Hasil ini (ditunjukkan di bawah) tidak sesuai dengan arah pergerakan sedimen sejajar pantai yang diperkirakan dari perubahan topografi aktual di beberapa wilayah.



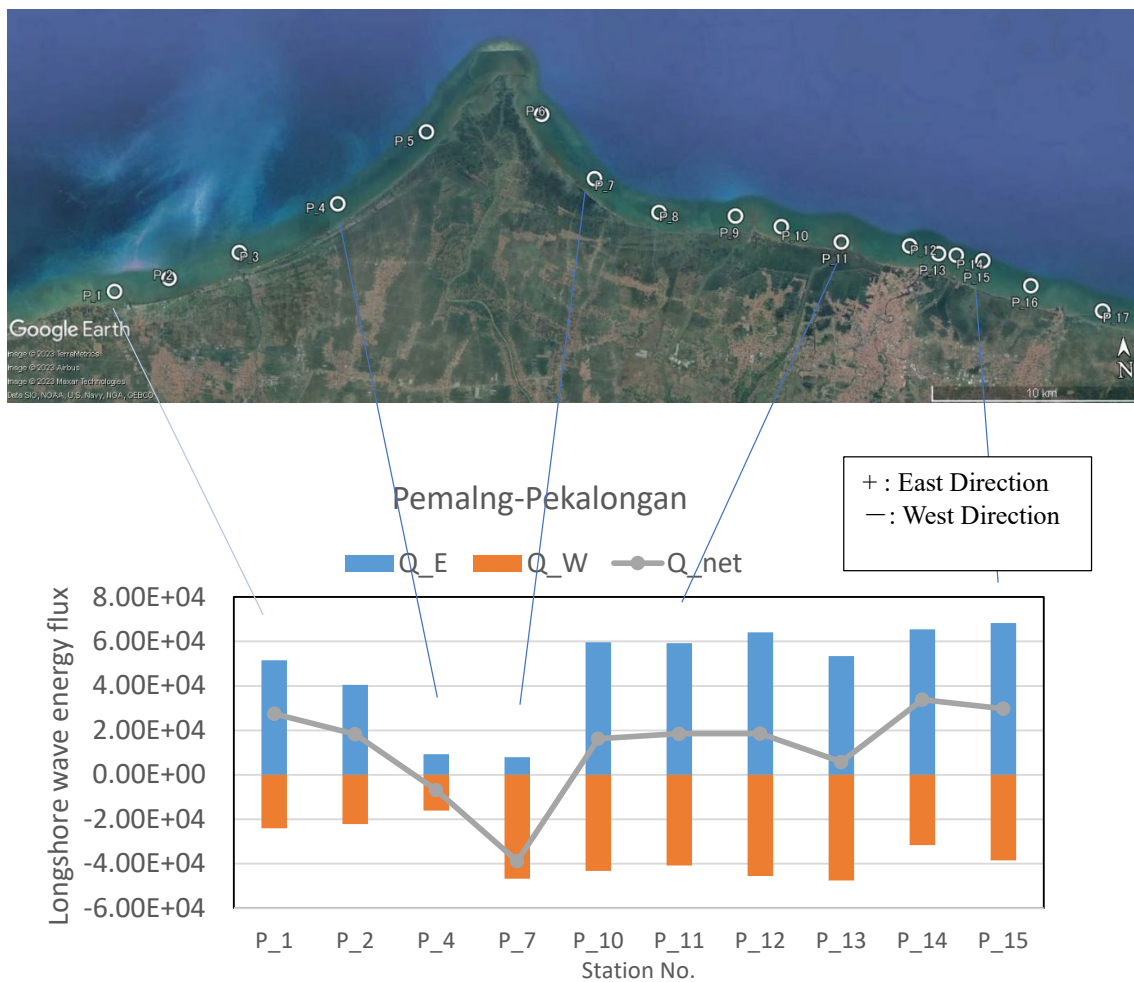
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.23 Karakteristik gelombang di Pemalang-Pekalongan (ERA5 1981-2021)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.24 Distribusi tinggi dan arah gelombang di Pemalang-Pekalongan dari model numerik

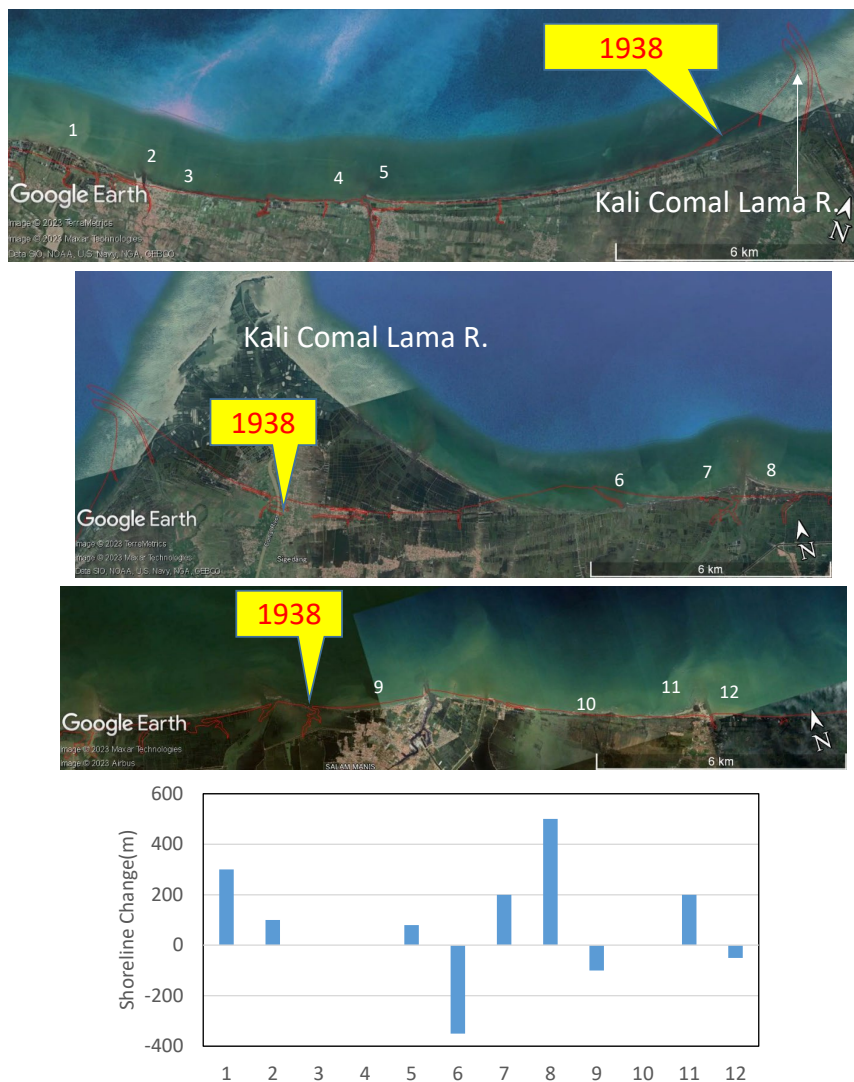


Sumber: atas; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, bawah; Tim Kajian JICA

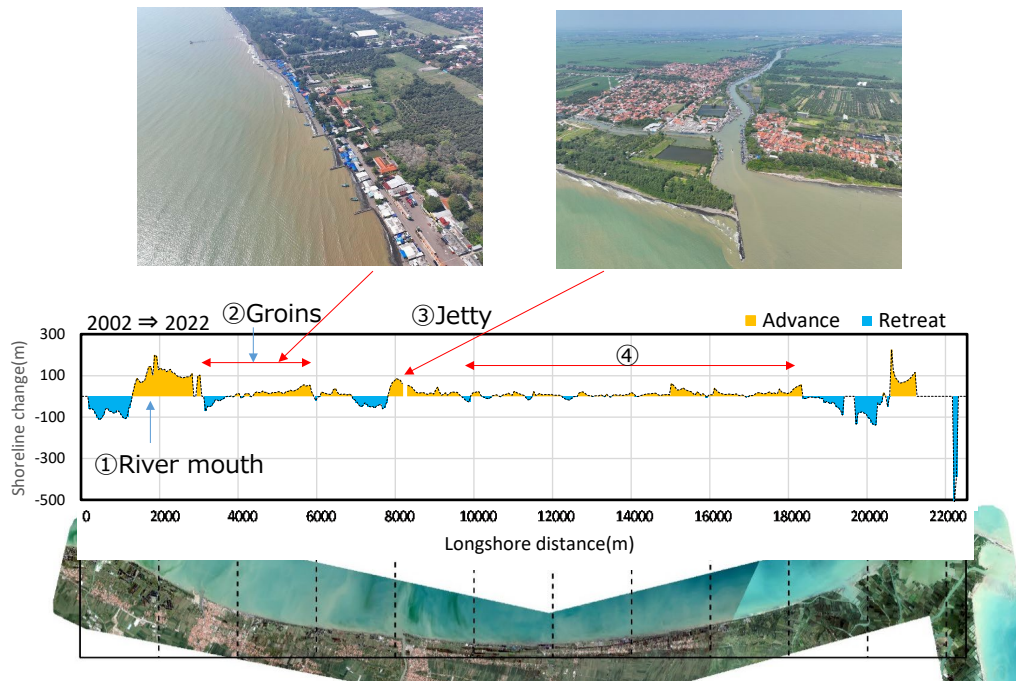
Gambar 6.1.25 Arah dominan littoral drift Pemalang-Pekalongan, diperkirakan dari analisis gelombang

(2) Karakteristik Perubahan Morfologis

Sungai Comal Lama mengalir ke tengah, dan pesisir sekitar sungai tersebut telah mengalami perubahan topografi signifikan dalam 80 tahun terakhir akibat perubahan lokasi muara sungai dan sedimentasi (Gambar 6.1.26). Hanya saja, tidak terdapat perubahan garis pantai signifikan di sisi barat Pemalang, yang terletak di bagian barat muara sungai, maupun di Pekalongan. Selama 20 tahun terakhir, Pemalang barat menunjukkan kemajuan garis pantai di sisi timur jetty dan *training wall* di muara sungai dan kemunduran di sisi barat (Gambar 6.1.27). Dengan kata lain, arus sejajar pantai arah barat dinilai dominan di wilayah pesisir ini. Di sisi timur Pemalang, garis pantai telah runtuh sehingga air laut masuk dan menggenangi daratan (Gambar 6.1.28). Lebih jauh ke arah timur, di Pekalongan, garis pantai di sisi barat tanggul muara mengalami kemunduran yang lebih signifikan dibandingkan sisi timur (Gambar 6.1.29). Hal ini mengindikasikan arus sejajar pantai dominan arah barat. Tidak adanya kemajuan garis pantai sisi timur mengindikasikan penurunan muka tanah di kawasan pantai ini adalah salah satu alasan utama mundurnya garis pantai.

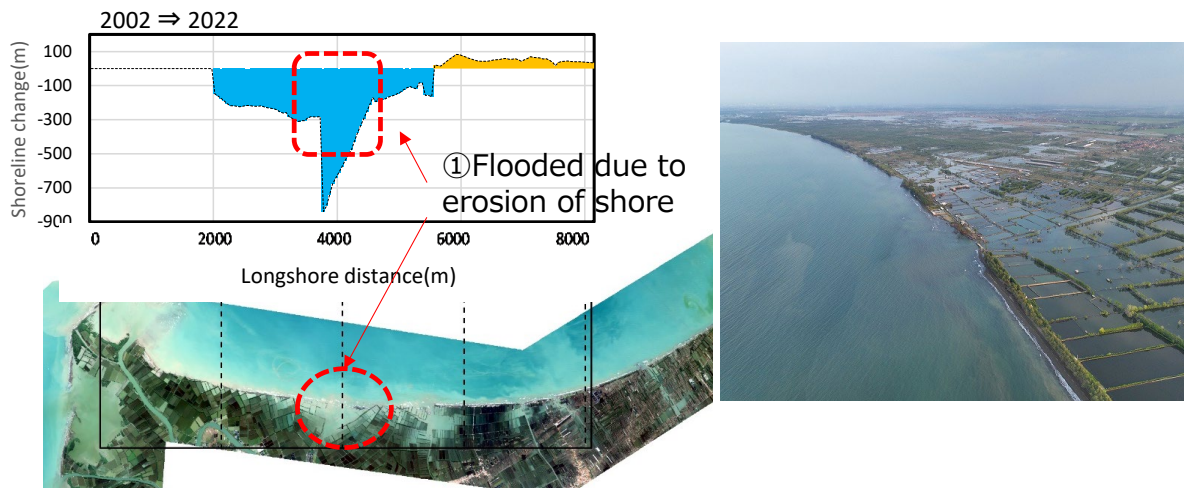


Sumber: gambar 1,2,3; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, gambar 4; Tim Kajian JICA
Gambar 6.1.26 Perubahan garis pantai jangka panjang di Pemalang-Pekalongan



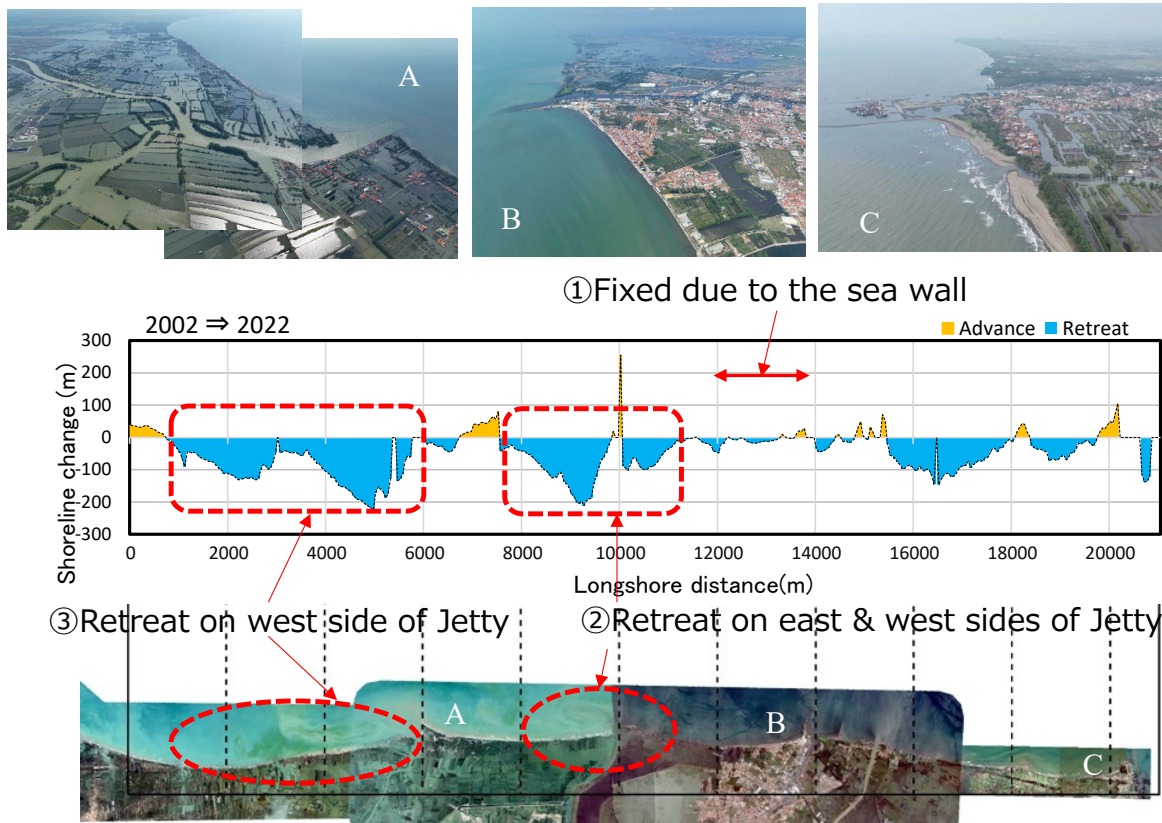
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.27 Perubahan garis pantai di sisi barat Pemalang barat antara 2002-2022



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.28 Perubahan garis pantai di sisi barat Pemalang timur antara 2002-2022



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.29 Perubahan garis pantai di sisi barat Pekalongan antara 2002-2022

(3) Transportasi Sedimen Sejajar Pantai

Gambar 6.1.30 menunjukkan arah dominan pergeseran pasir sejajar pantai berdasarkan hasil analisis gelombang dan perubahan topografi. Di kawasan pantai ini, tidak terdapat perubahan topografis jangka panjang sepanjang pesisir dari mulut muara Sungai Comal Lama, meskipun perubahan signifikan terjadi di dekat mulut sungai. Erosi akibat penurunan muka tanah diperkirakan semakin nyata akhir-akhir ini. Meskipun secara umum pergerakan sedimen menuju ke arah barat, karakteristik gelombang menunjukkan dominasi arah timur yang mengindikasikan arus sejajar pantai untuk kedua arah tersebut mencapai titik setimbang. Selain itu, dibandingkan dengan Indramayu, kandungan pasir di sedimen dasar menunjukkan bahwa erosi lepas pantai dari hanyutnya lanau dan lempung lebih rendah dibandingkan dengan kejadian di Indramayu.



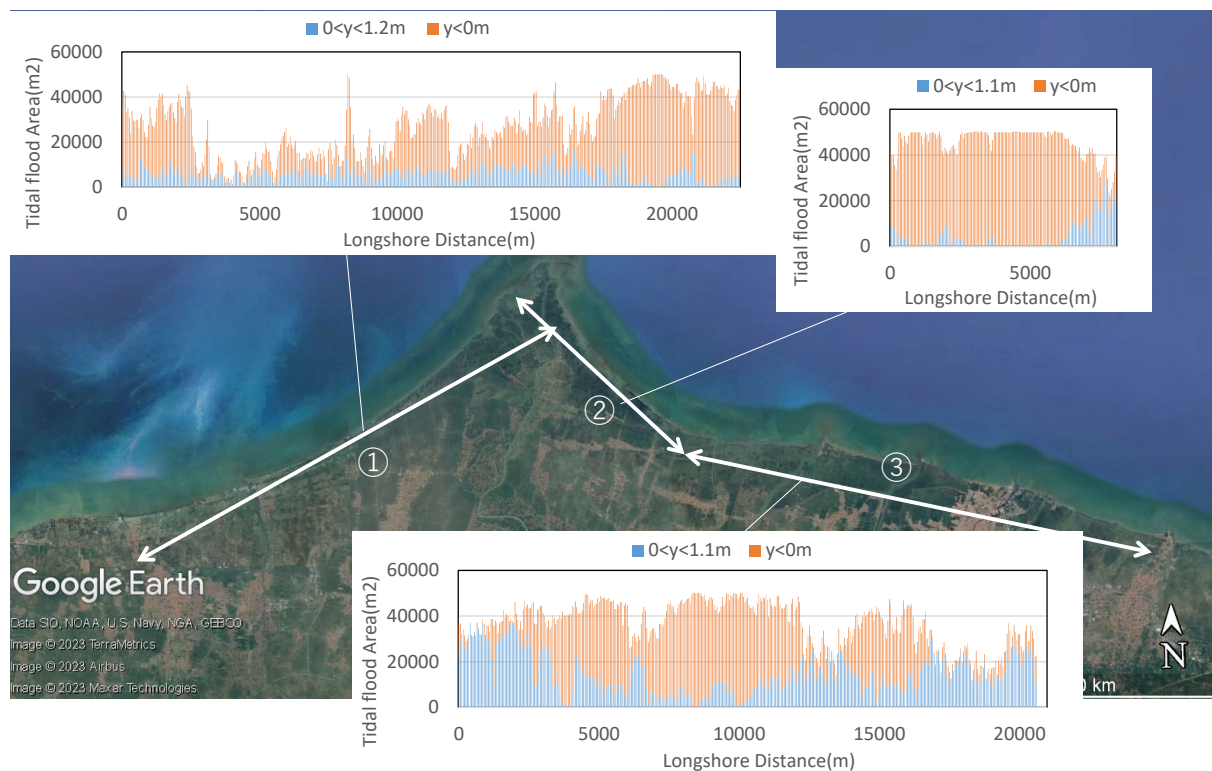
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.1.30 Arah dominan *littoral drift* di Pemalang-Pekalongan

(4) Banjir pantai

Evaluasi kerentanan terhadap banjir pantai sepanjang pesisir Pemalang-Pekalongan ditunjukkan pada Gambar 6.1.31 yang menunjukkan lokasi dengan elevasi di bawah muka air tinggi saat kondisi badai. Luasan banjir diestimasi dalam interval 50 m sepanjang pesisir dalam rentang 1 km di belakang garis pantai. Elevasi tanah didasarkan pada data DEMNAS dari Badan Informasi Geospasial. Elevasi muka laut didesain pada +1,1~+1,2 m yang merupakan elevasi pasang tertinggi tahunan (+0,70 m) ditambah kenaikan muka air akibat gelombang periode ulang 50 tahun.

Di sisi tengah Pemalang (sisi timur ① dan ② Gambar 6.1.31) merupakan lokasi mulut muara Kali Comal Lama, dengan lokasi tinjauan (luas 50.000 m²) nyaris seluruhnya berada di bawah muka air laut tinggi. Selain itu, sisi barat ③ pada Gambar 6.1.31 ($x=0\sim 12.000$ m), kawasan terdampak banjir relatif besar.

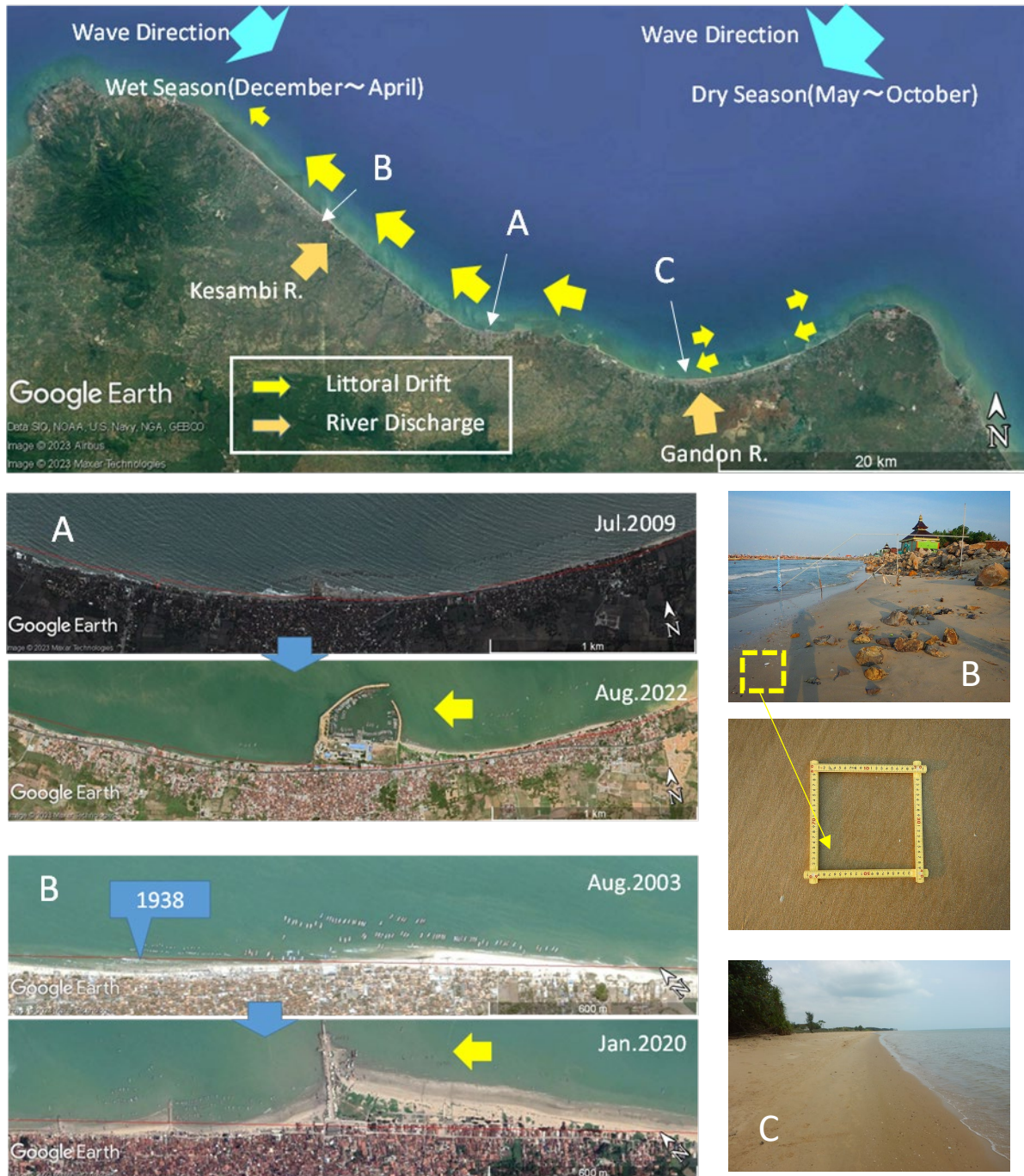


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.31 Evaluasi kerentanan banjir laut di Pemalang-Pekalongan

6.1.3 Area-III: Rembang-Tuban

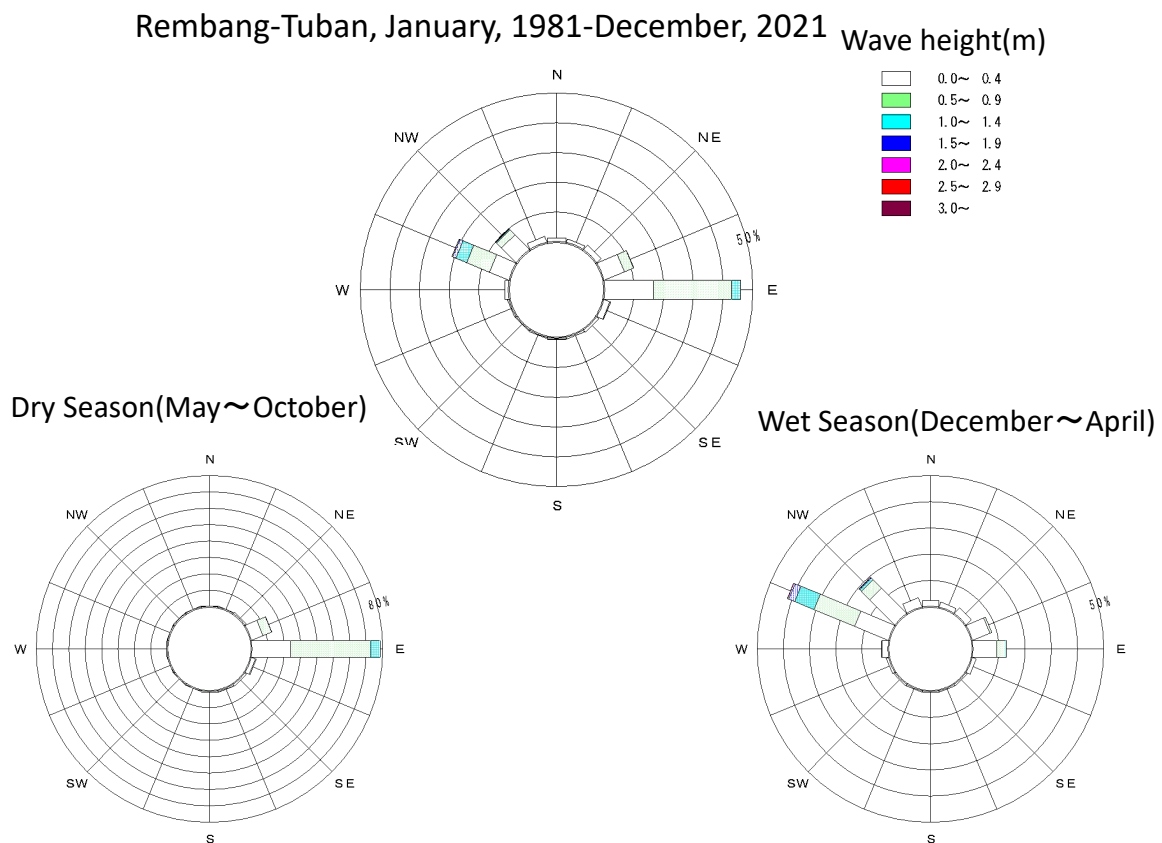
Gambar 6.1.32 menunjukkan mekanisme transportasi sedimen di kawasan pesisir, dengan mekanisme tersebut dirangkum di bawah sebagai berikut.



Sumber: gambar 3 kanan; Tim Kajian JICA, lainnya; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth
Gambar 6.1.32 Mekanisme pergerakan sedimen di pesisir Rembang-Tuban

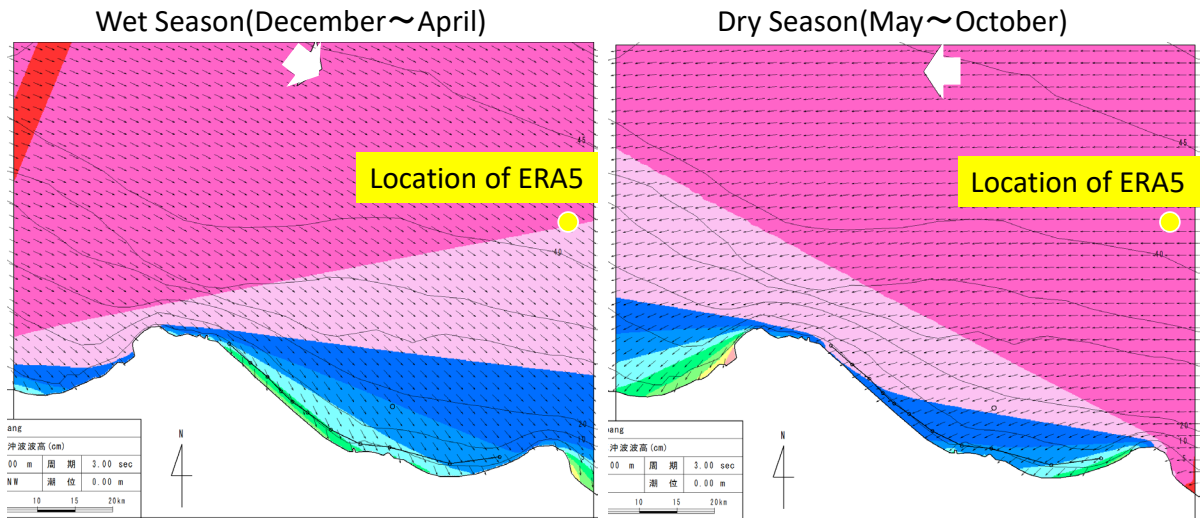
(1) Karakteristik Gelombang

Data gelombang dari tahun 1981-2021 dari kawasan pantai sekitar mengindikasikan gelombang dominan dari arah timur saat musim kemarau (Mei-Oktober) dan dari barat saat musim hujan (Oktober-April). Perhitungan deformasi gelombang dilakukan menggunakan persamaan kesetimbangan energi untuk menganalisis kondisi gelombang saat mencapai kawasan pantai. Berdasarkan hasil perhitungan, arah dominan transportasi sedimen sepanjang pesisir Rembang nyaris dominan arah barat. Pada sisi barat pesisir Tuban, sedimen bergeser ke arah barat, namun seiring perpindahan lokasi ke timur, diperkirakan arus sejajar pantai baik arah barat maupun timur dalam kondisi setimbang.



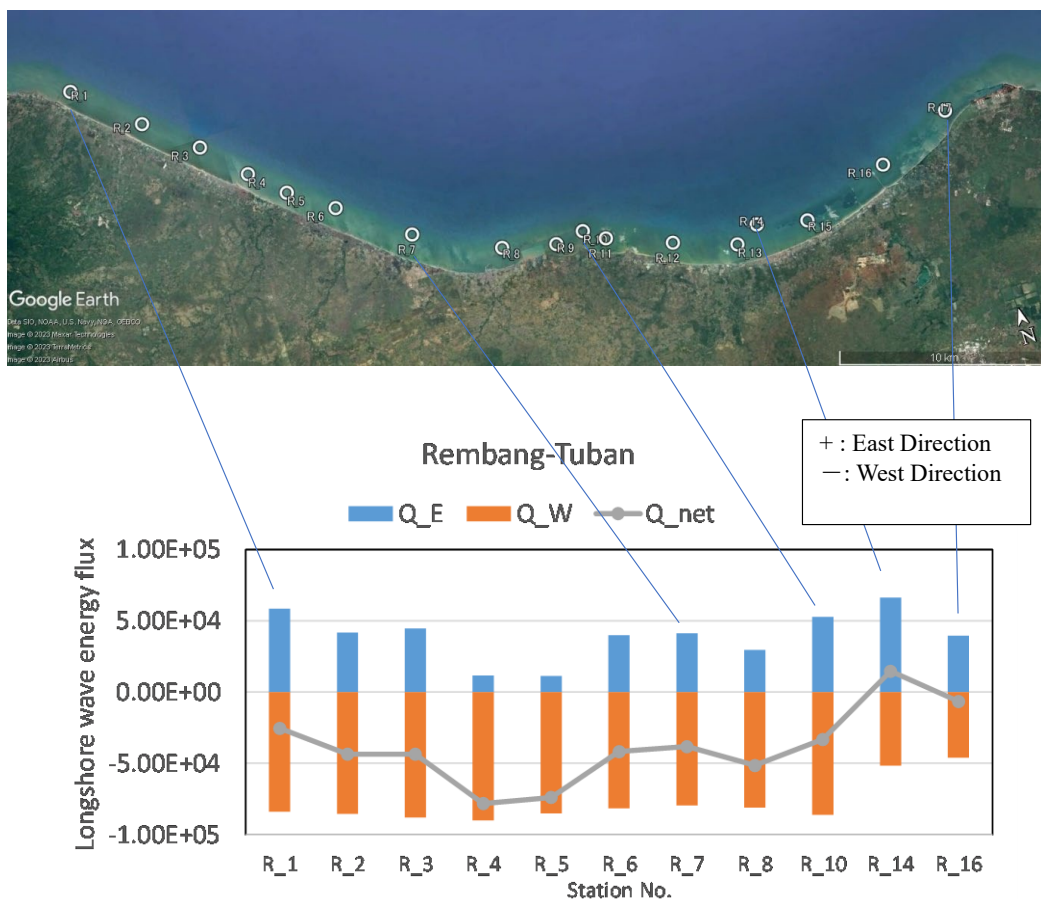
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.133 Karakteristik gelombang di Rembang-Tuban (ERA5 1981-2021)



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.134 Distribusi tinggi dan arah gelombang di Rembang-Tuban dari model numerik



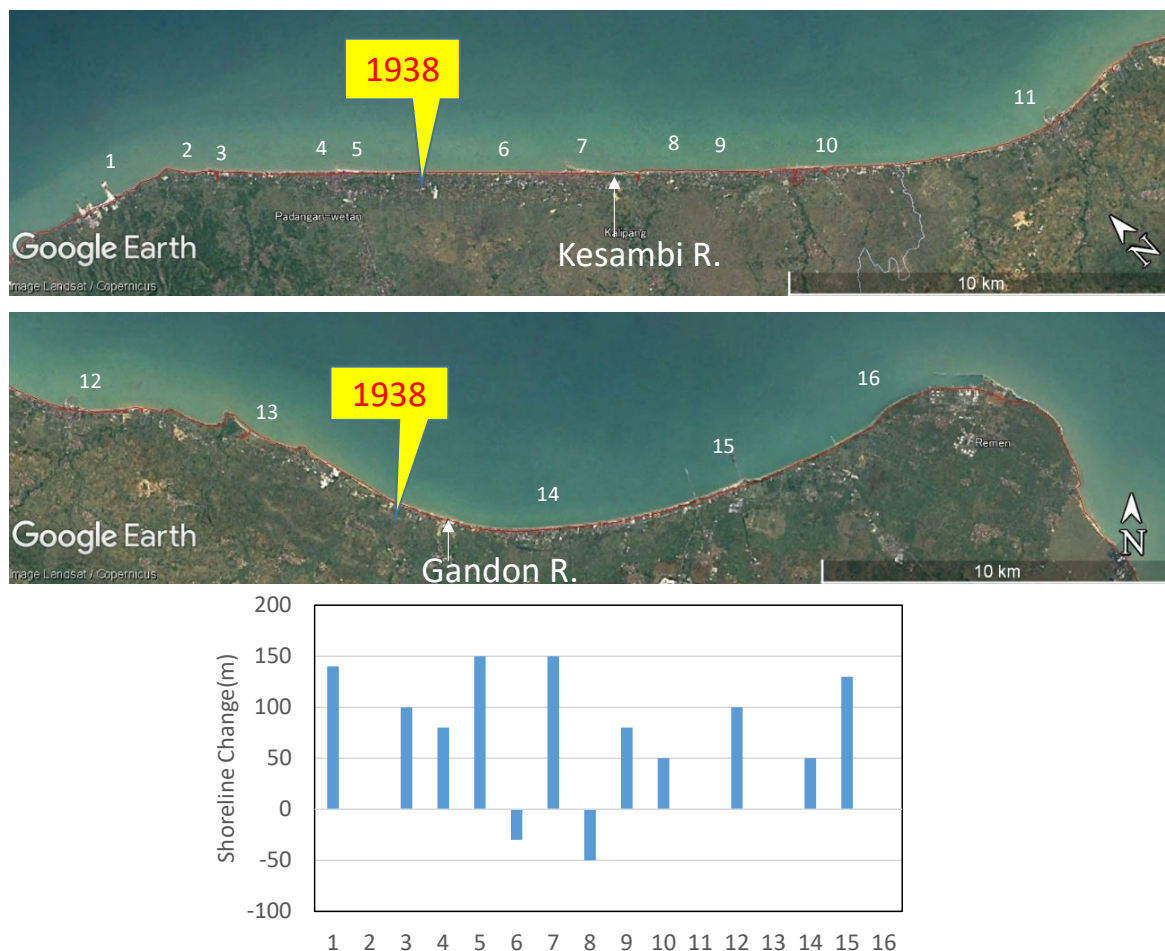
Sumber: atas; modifikasi dari Tim Kajian JICA, bawah; Tim Kajian JICA

Gambar 6.135 Arah dominan littoral drift di Rembang-Tuban, diperkirakan dari analisis gelombang

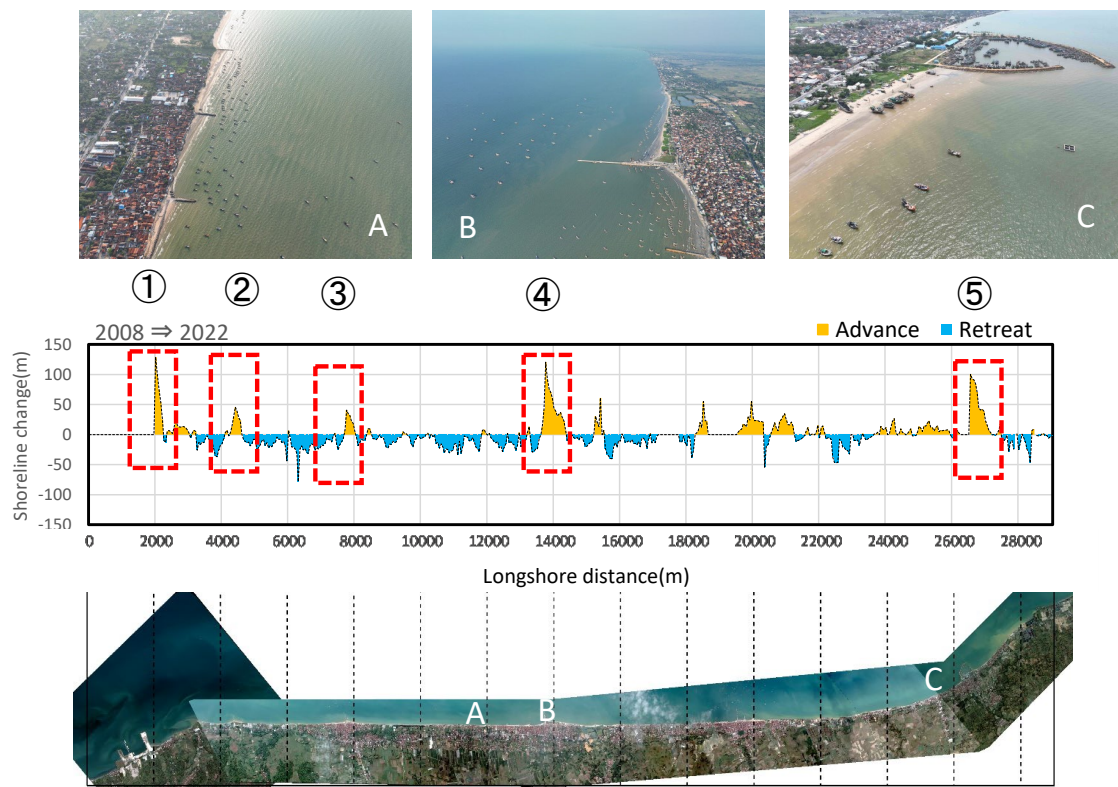
(2) Karakteristik Perubahan Morfologis

Di kawasan pantai ini, tidak terdapat sungai besar seperti di Indramayu dan Pemalang-Pekalongan. Oleh karena itu, tidak ada timbunan tanah yang terbentuk akibat sedimentasi dari sungai. Rembang memiliki garis pantai yang nyaris lurus, sedangkan Tuban memiliki garis pantai dengan kurvatur relatif lebar. Secara umum, garis pantai mengalami kemajuan dalam 80 tahun terakhir (Gambar 6.1.36).

Di Rembang, konstruksi struktur mirip groin untuk tambat kapal, jetty, dan pemecah gelombang untuk pelabuhan pada 20 tahun terakhir telah menyebabkan garis pantai di sisi timur mengalami kemajuan, dan sisi barat mengalami kemunduran (Gambar 6.1.37). Dari informasi ini, dapat ditarik kesimpulan bahwa pergeseran sedimen sejajar pantai dominan arah barat di sisi ini. Di Tuban, garis pantai mengalami kemunduran di bagian barat lengkungan pantai sedangkan sisi timur mengalami kemajuan (Gambar 6.1.38). Situasi ini mengindikasikan perubahan topografi selama periode ini diakibatkan pergerakan pasir sejajar pantai arah timur. Kemajuan garis pantai di sisi timur dapat diasumsikan disebabkan oleh tertahannya gelombang akibat pembangunan struktur trestle dan fasilitas dermaga di ujung trestle yang relatif baru. Selain itu, terdapat sungai berukuran sedang (Sungai Gandon) dengan muara yang mengalami erosi di sisi barat dan penumpukan sedimen di sisi timur. Perubahan debit sedimen dari sungai berpotensi mempengaruhi perubahan ini.

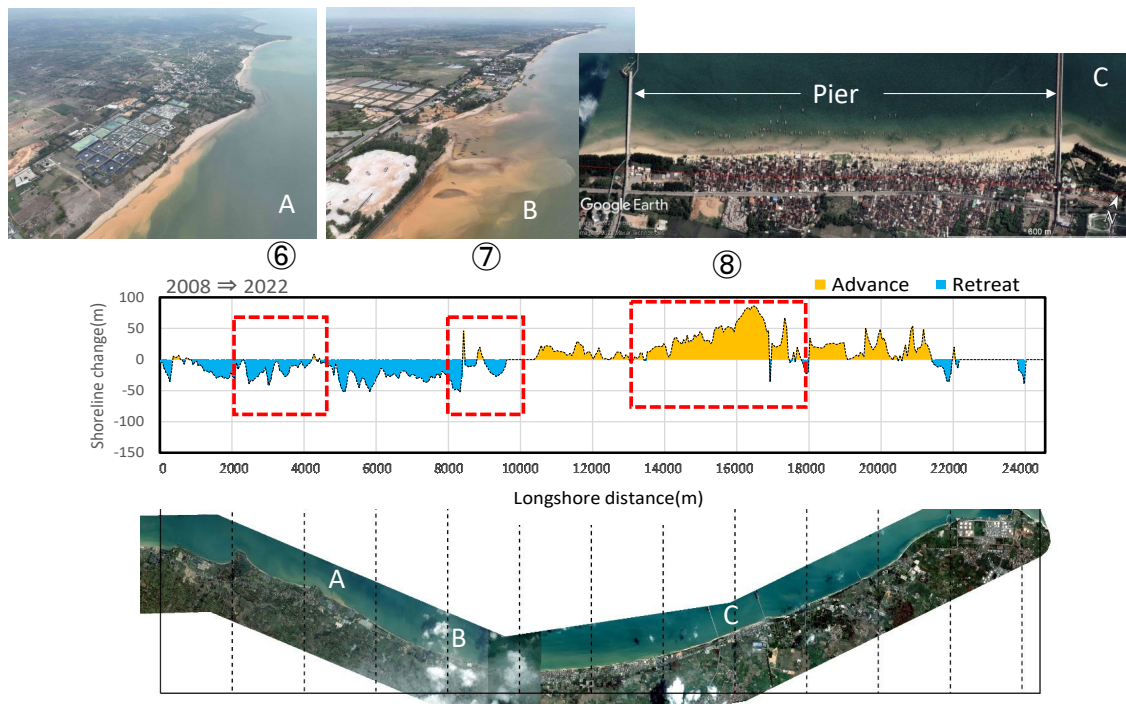


Sumber: atas dan tengah; modifikasi dari Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, bawah: Tim Kajian JICA
Gambar 6.1.36 Perubahan garis pantai jangka panjang di Rembang-Tuban



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.137 Perubahan garis pantai di sisi barat Rembang antara 2008-2022



Sumber: gambar 1 kanan; modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth, lainnya: Tim Kajian JICA
Gambar 6.138 Perubahan garis pantai di sisi barat Tuban antara 2008-2022

(3) Transportasi Sedimen Sejajar Pantai

Sedimen dasar dari pantai ini tersusun dari pasir halus yang ditransportasikan sebagai sedimen sejajar pantai. Oleh karena itu, sepanjang pesisir Rembang yang didominasi arus sejajar pantai arah barat, pembangunan jetty dan pemecah gelombang telah menghalangi pergeseran sedimen dan mengakibatkan perubahan topografi pantai. Dengan kata lain, sedimentasi terjadi di sisi hulu transpor sedimen, sedangkan erosi terjadi di sisi hilir sistem transpor sedimen.

Pantai Tuban memiliki kurvatur pantai landai dengan banyak pantai berpasir. Berdasarkan hasil analisis gelombang, pantai dinilai stabil dikarenakan arus sejajar pantai dari kedua arah mengalami kesetimbangan di pantai ini. Topografi pantai diperkirakan akan mengalami perubahan jika terdapat pembangunan struktur yang mempengaruhi pergeseran sedimen.

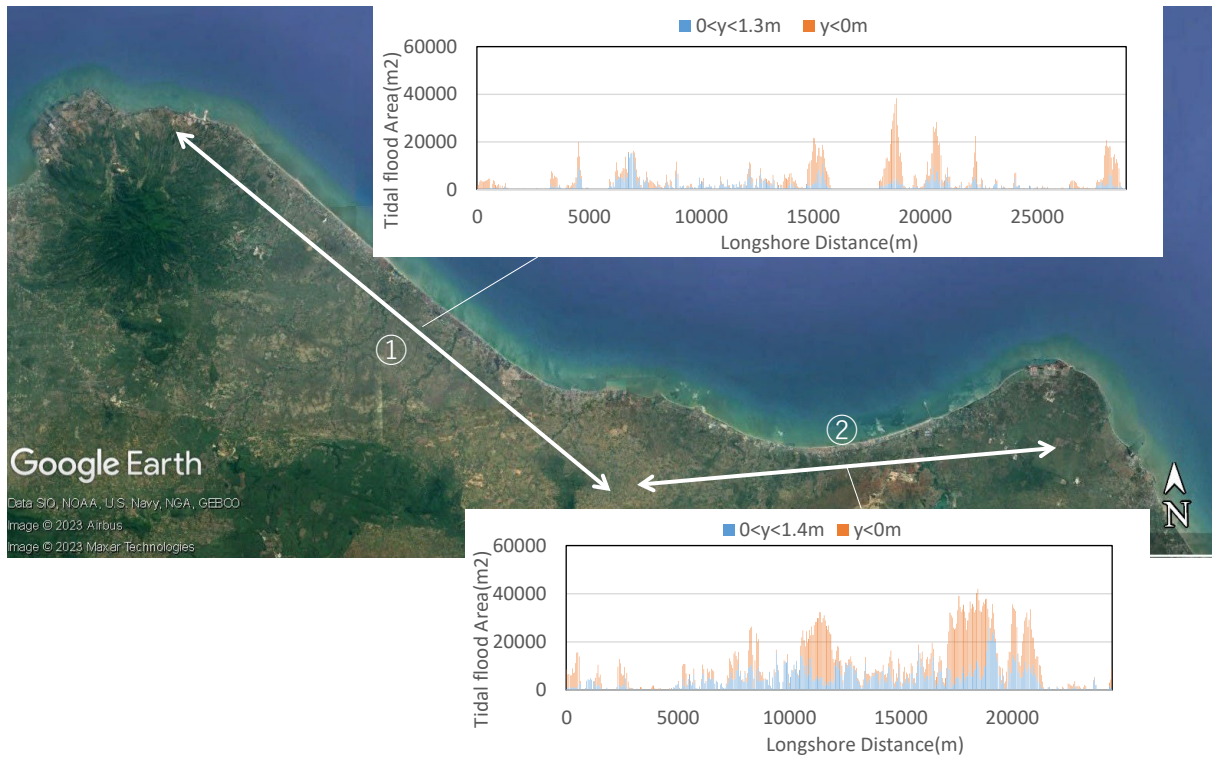


Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 6.139 Arah dominan *littoral drift* di Rembang-Tuban

(4) Banjir Pantai

Evaluasi kerentanan banjir pantai sepanjang pesisir Rembang-Tuban ditunjukkan pada Gambar 6.140 yang menunjukkan area berada di bawah muka air laut tinggi saat kondisi badai. Wilayah banjir diestimasi dalam rentang 50 m sepanjang pesisir dengan rentang 1 km di belakang garis pantai. Elevasi tanah didasarkan pada data DEMNAS dari Badan Informasi Geospasial. Elevasi muka air laut didesain pada +1,3~+1,4 m yang merupakan tinggi pasang maksimal tahunan (+0,90 m) ditambah kenaikan muka air laut akibat gelombang dengan periode ulang 50 tahun. Meskipun area banjir di bagian timur Tuban (② Gambar 6.140) lebih luas dibandingkan area lain, Rembang-Tuban secara umum memiliki risiko banjir laut lebih rendah dibandingkan dengan Indramayu dan Pemalang-Pekalongan.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.1.40 Evaluasi kerentanan banjir laut di Rembang-Tuban

6.2 Kondisi Sosial, Lingkungan, Opini Penduduk, dan Lembaga

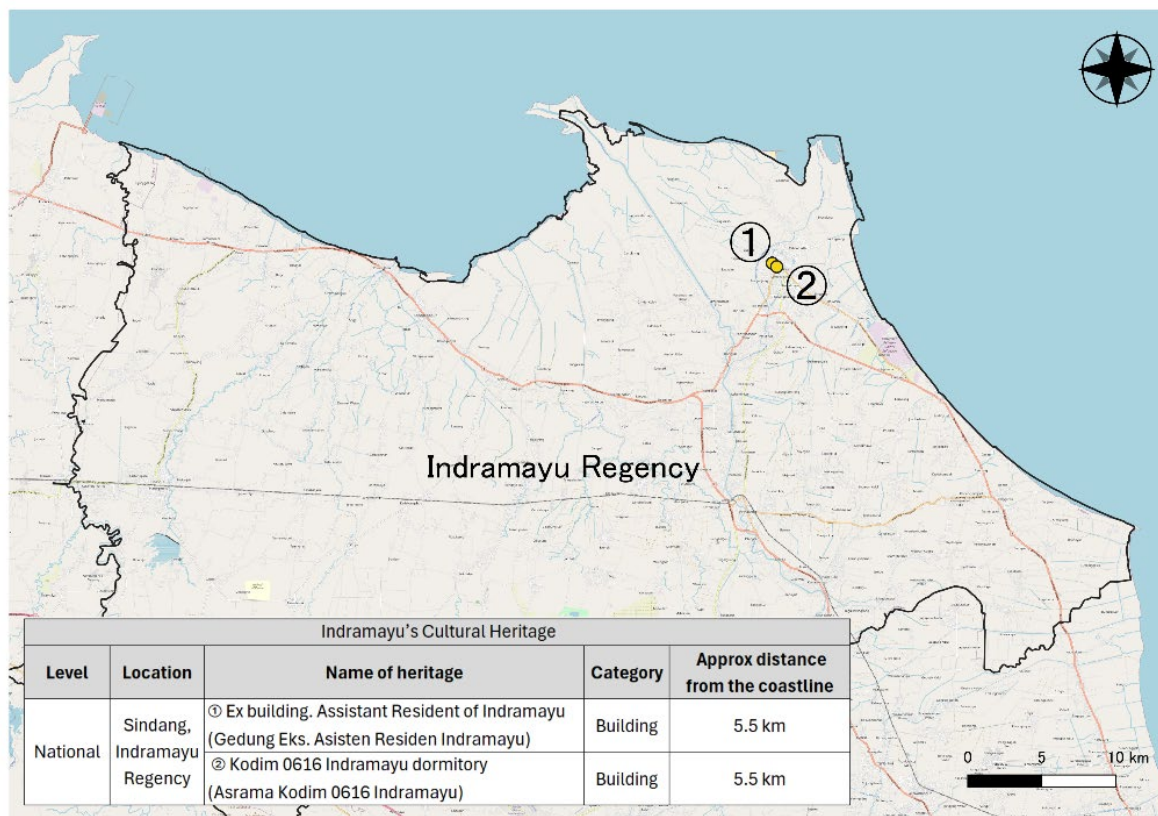
6.2.1 Indramayu

(1) Budaya dan Adat Istiadat Sosial

Bagian ini menjabarkan budaya dan adat istiadat sosial setempat. Populasi dan pembagian wilayah administratif, masyarakat setempat, etnis minoritas, dan industri dijabarkan pada subbab 14.2 di bab 14.

1) Warisan Budaya Terdaftar

Tidak terdapat Situs Warisan Dunia di Indramayu. Situs budaya lain ditunjukkan di bawah, kira-kira terletak 5,5 km dari garis pantai.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.1 Lokasi situs budaya di Indramayu

2) Budaya Lokal

Sebagaimana kota pesisir lainnya di utara Jawa, Pantai Eretan Kulon, Eretan Wetan, Dadap, Limbangan, Karangsong mengadakan upacara adat nelayan disebut "Nadran" tiap tahunnya.¹⁾

3) Pemanfaatan Kawasan Pantai

Terdapat tambak garam di tiga kecamatan Indramayu (923 ha di Losarang, 190 ha di Kandanghaur, 600 ha di Krangkeng)²⁾. Produksi garam di Indramayu hanya terjadi ketika musim kemarau. Ketika musim hujan, para petambak garam beralih pekerjaan ke nelayan dan pedagang ikan.³⁾

Indramayu memiliki hutan bakau di empat kecamatan (Cantigi, Kandanghaur, Losarang, Sindang). Hanya saja, selama tahun 1989-2010, luasan bakau berkurang 29.9% akibat konversi lahan menjadi tambak ikan payau.⁴⁾ Usaha restorasi hutan bakau dilakukan oleh berbagai komunitas di Indramayu (contoh: penanaman 1.500 bakau di Desa Dadap Baru oleh Sanggar Lingkungan Hidup saat *World Environmental Day*).⁵⁾ Sayangnya, aktivitas ini hanya dilakukan sekali dan tidak memiliki keberlanjutan. Aktivitas pembersihan pantai juga dilakukan oleh komunitas, namun keberlanjutan aktivitas tersebut tidak terkonfirmasi.

4) Kawasan Wisata

Pantai dan hutan bakau sepanjang pesisir Indramayu dimanfaatkan sebagai obyek pariwisata, dan *ecotourism* digalakkan di hutan bakau Karangsong.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.2 Lokasi wisata sepanjang pesisir Indramayu

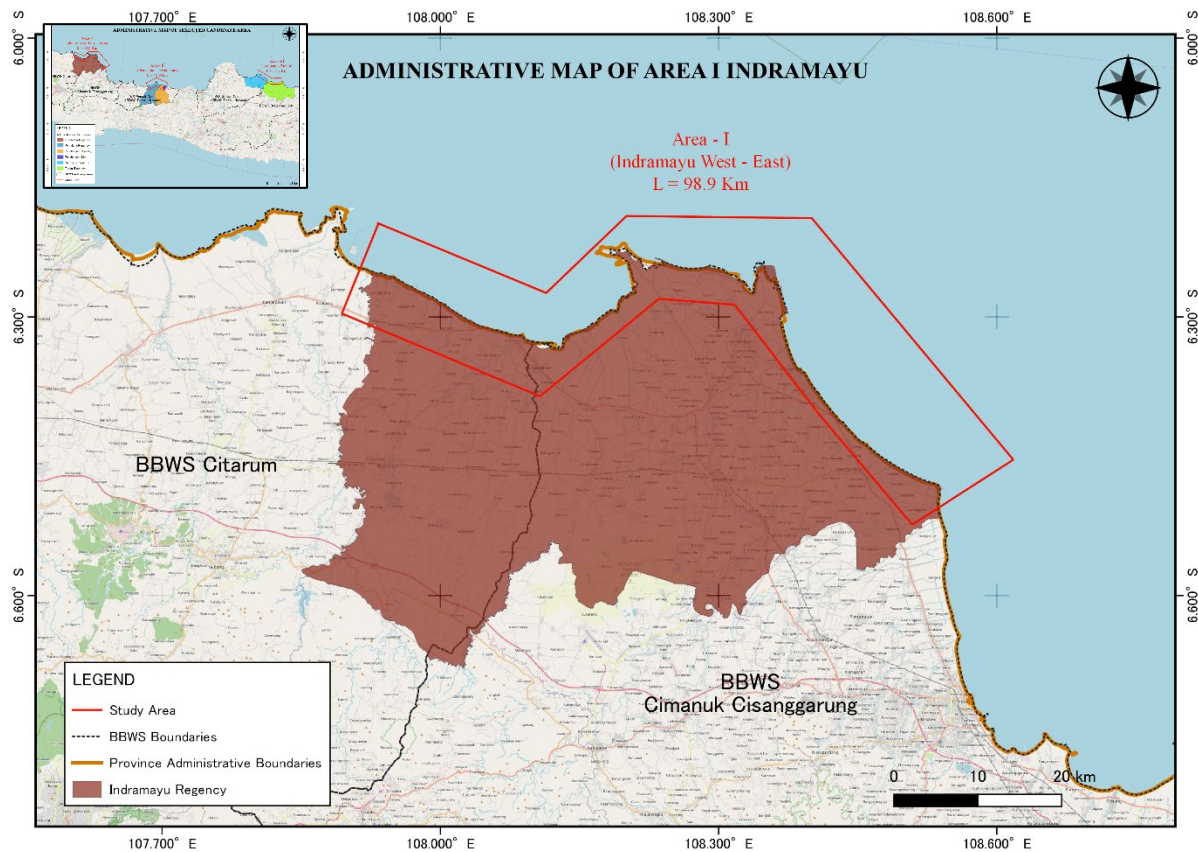
(2) Pendapat Penduduk Setempat

Focus Group Discussions (FGD) dilakukan di kawasan pesisir lokasi prioritas untuk mengumpulkan informasi mengenai pendapat masyarakat lokal. Detail dari aktivitas ini ditampilkan pada bab 17.

(3) Sistem

1) Struktur Organisasi Pengelolaan Pantai

Area-I terletak di Indramayu, Jawa Barat. Pengelolaan sumber daya air berada di dalam sistem Daerah Aliran Sungai (DAS) Citarum dan Cimanuk-Cisanggarung, dan yurisdiksi kedua DAS mengacu pada Peraturan Menteri PUPR 04/PRT/M/2015 berada di bawah Pemerintah Pusat. Pengelolaan tersebut terletak di dua Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS): BBWS Citarum dan BBWS Cimanuk-Cisanggarung untuk masing-masing DAS.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.3 Peta administratif Indramayu

Perlindungan pantai, pemanfaatan, dan pelestarian lingkungan Indramayu dirangkum dalam Tabel 6.2.1. Adapun untuk perlindungan, BBWS mengimplementasikan struktur keras dan KKP mengimplementasikan infrastruktur hijau (*green infrastructure*) yang disebut *hybrid engineering*, namun tidak terdapat pembagian peran yang jelas, baik secara regulasi maupun praktik.

Tabel 6.2.1 Sistem Pengelolaan Pantai Indramayu

Kategori	Lembaga Penanggung Jawab	Fungsi
Pengelolaan sumber daya air (termasuk perlindungan pantai)	BBWS Citarum	Pengembangan dan perawatan fasilitas pelindung pantai (utamanya breakwater, tanggul laut, revetmen, dan infrastruktur keras lainnya)
	BBWS Cimanuk-Cisanggarung	Pengembangan dan perawatan fasilitas pelindung pantai (utamanya breakwater, tanggul laut, revetmen, dan infrastruktur keras lainnya)
Pencegahan bencana pantai	KKP	Pengembangan dan perawatan fasilitas pelindung pantai (utamanya infrastruktur hijau)
Pemanfaatan pantai	DKP, Provinsi Jawa Barat	Pengembangan rencana pemanfaatan pantai dan perencanaan pemanfaatan pesisir
	Kabupaten Indramayu	Pengelolaan pemanfaatan pantai (obyek pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)

Sumber: Tim Kajian JICA

Dilakukan wawancara yang dilakukan untuk proyek pantai BBWS. Kedua balai tidak menerapkan proyek berkelanjutan di pesisir, dan sejak 2012, telah dilakukan perlindungan pantai dalam rentang empat tahun oleh kedua balai. Rata-rata biaya implementasi proyek adalah 7,8 miliar rupiah di BBWS Citarum, dan 29,2 miliar rupiah di BBWS Cimanuk-Cisanggarung.

Tabel 6.2.2 Biaya Aktual Proyek Pantai BBWS Citarum (IDR)

Type of Coastal Project (such as detail design, break water, sea wall, environmental measure, maintenance, and etc.)	Budget Allocation (Actual) (Unit: 1,000 IDR)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
rehabilitation/repair work	965,900		391,450							
supervision on coastal protection work	272,662		344,862	318,426				347,777		
seawall construction	8,611,395		4,553,876	11,548,268				3,764,848		
Total budget for coastal project	9,849,957	0	5,290,188	11,866,694	0	0	0	4,112,625	0	0
Total Budget of Rivers & Coasts Project of BBWS	481,822,188	746,383,458	114,930,428	257,885,750	107,615,162	440,617,110	592,981,944	759,608,289	535,851,570	432,871,593

Sumber: Tim Kajian JICA

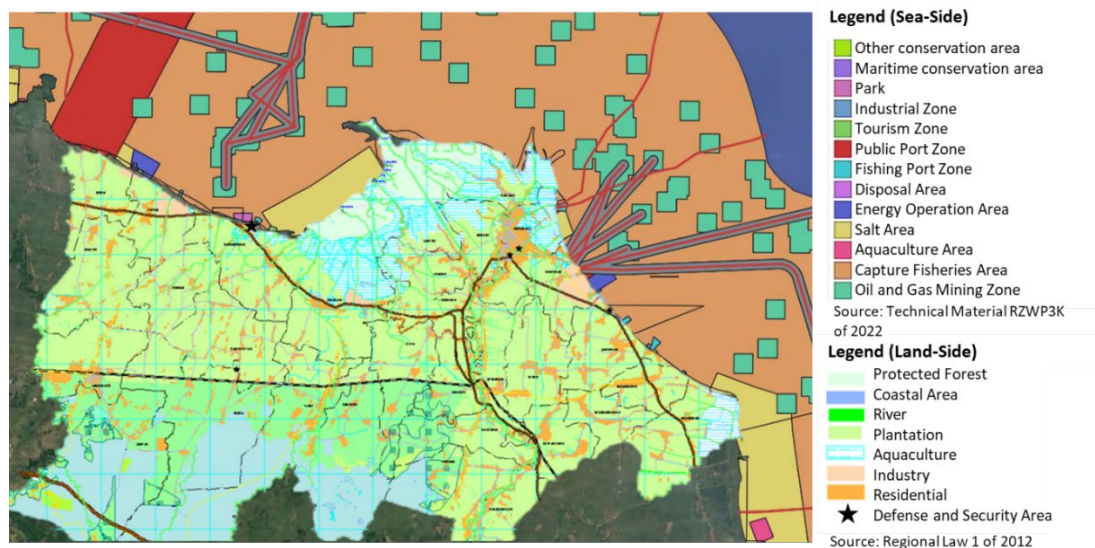
Tabel 6.2.3 Biaya Aktual Proyek Pantai BBWS Cimanuk-Cisanggarung (IDR)

Type of Coastal Project (such as detail design, break water, sea wall, environmental measure, maintenance, and etc.)	Budget Allocation (Actual) (Unit: 1,000 IDR)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
supervision on a construction work		474,010					1,314,045	1,207,465		2,437,294
jetty construction work		7,867,123								
construction around estuary							13,048,440			
coastal protection work								6,999,390		83,316,400
Total budget for coastal project	0	8,341,133	0	0	0	0	14,362,485	8,206,855	0	85,753,694
Total Budget of Water Resources Project of BBWS		141,374,206	99,571,041	324,462,899	145,151,456	172,065,797	94,627,906	43,976,883	21,759,009	111,137,587

Sumber: Tim Kajian JICA

2) Rencana Tata Ruang

Rencana Tata Ruang Laut Indramayu telah dirilis sebagai Perda No.9 Tahun 2022-RTRWP 2022-2042. Rencana tata ruang darat Indramayu dirilis sebagai Perda No.1 Tahun 2012, RTRW Jawa Barat. Gambar 6.2.4 menunjukkan rencana tata ruang laut dan darat.



Sumber: Tim Kajian JICA berdasarkan Perda No.9/2022 dan Perda No.1/2012, Rencana Tata Ruang Jawa Barat

Gambar 6.2.4 Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Indramayu

Tabel 6.2.4 menunjukkan rencana tata ruang tiap zona prioritas dalam proyek ini. Aktivitas yang diizinkan, dilarang, dan diizinkan terbatas dalam zona yang termasuk dalam Area-I dan pembagian wilayahnya didaftarkan dalam lampiran. “Pengembangan breakwater, revetmen, groin” terkait proyek ini adalah aktivitas yang diperbolehkan dengan memperoleh izin di seluruh wilayah. Izin yang dimaksud diperoleh dari prosedur pengajuan KKPRL/KKRL.

Tabel 6.2.4 Rencana Tata Ruang Area-I

Zona	Rencana Tata Ruang Laut	Rencana Tata Ruang Darat
1	Pelabuhan, tambak garam, zona energi, dll.	Pertanian, zona industri, dll.
2	Energi, perikanan, zona konservasi (lihat bab 17), dll.	Pertanian, zona industri, dll.
3	Tambak garam, zona perikanan, dll.	Akuakultur, zona hutan lindung (lihat bab 17), dll.
4	Tambak garam, pariwisata, zona <i>pipeline</i> , dll.	Akuakultur, zona permukiman, dll.
5	<i>Pipeline</i> , zona energi, dll.	Zona industri, dll.
6	Perikanan, pelabuhan perikanan, zona pariwisata, dll.	Pertanian, dll.
7	Perikanan, pelabuhan perikanan, tambak garam, dll.	Pertanian, akuakultur, dll.

Sumber: Tim Kajian JICA

6.2.2 Pemalang-Pekalongan

(1) Budaya dan Adat Istiadat Sosial

Bagian ini menjabarkan budaya dan adat istiadat sosial setempat. Populasi dan pembagian wilayah administratif, masyarakat setempat, etnis minoritas, dan industri dijabarkan pada subbab 17.2 di bab 17.

1) Warisan Budaya Terdaftar

Tidak terdapat Situs Warisan Dunia atau situs budaya nasional di Pemalang-Pekalongan.

2) Budaya Lokal

Di Desa Asemtoyong, Pemalang, terdapat tradisi “Baritan” yang diadakan pada hari Senin atau Jumat pertama di bulan Suro.⁶⁾

Pekalongan adalah salah satu kota dengan latar belakang Islam yang kuat. Tiap tahunnya, terdapat tradisi “Nyadran” atau “Sedekah Laut” yang dilaksanakan di Desa Wonokerto tiap bulan Syawal.⁷⁾ Selain itu, terdapat pula tradisi perayaan yang dilakukan saat Tahun Baru Imlek oleh komunitas Tionghoa di Pekalongan. Festival ini dinamai "Pek Cun" dan dilaksanakan di Pantai Pasir Kencana.⁸⁾

3) Pemanfaatan Area Pantai

Dahulu kala di Pemalang-Pekalongan, sawah terbentang sepanjang kawasan pesisir namun banjir yang disebabkan oleh badai membuat kegiatan pertanian tidak mungkin untuk dilakukan. Sebagai respons, para petani tersebut mengubah mata pencaharian mereka menjadi penambak perikanan. Dari tahun 2003 hingga 2016, lahan pertanian di Pekalongan berkurang sebesar 370,26 ha dan lahan basah meningkat seluas 292,68 ha akibat kenaikan muka air laut atau penurunan muka tanah.⁹⁾

Reforestasi bakau dilakukan oleh berbagai komunitas di kawasan ini oleh lembaga pemerintahan, NGO, dll, namun aktivitas tersebut umumnya dilakukan hanya dalam durasi terbatas, dan tidak terdapat informasi mengenai keberlanjutan kegiatan. Selain itu, terdapat pula aktivitas pembersihan pantai oleh komunitas, tapi keberlanjutan dari aktivitas tersebut tidak pula terkonfirmasi.

4) Obyek Pariwisata

Di Pemalang-Pekalongan, pantai dan hutan bakau dimanfaatkan sebagai obyek pariwisata. Di dekat Pantai Widuri di Pemalang, terdapat Makam Syeikh Maulana Syamsudin yang merupakan situs budaya. Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat setempat, sekitar 30-50 bus turis berkunjung tiap akhir pekannya.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.5 Peta Lokasi Wisata Sepanjang Pesisir Pemalang-Pekalongan

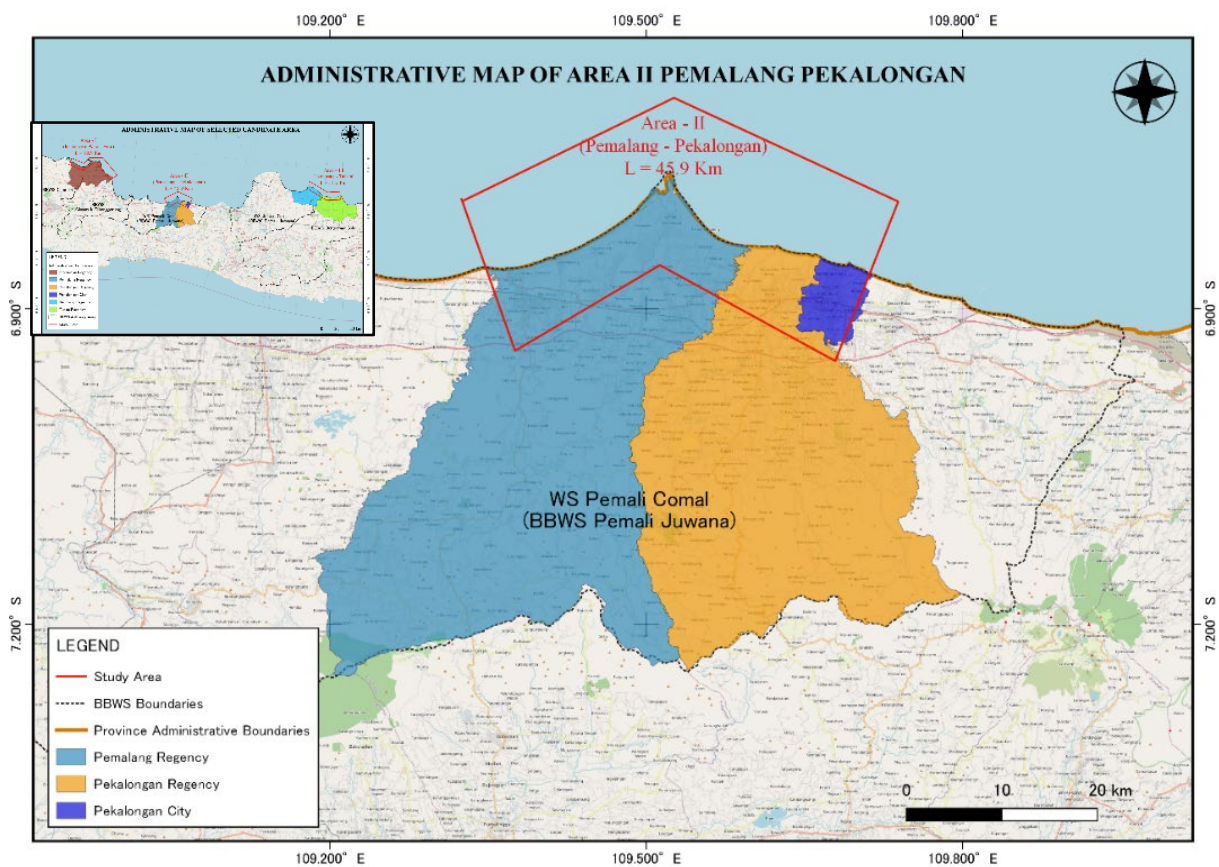
(2) Pendapat Penduduk Setempat

Focus Group Discussions (FGD) dilakukan di kawasan pesisir lokasi prioritas untuk mengumpulkan informasi mengenai pendapat masyarakat lokal. Detail dari aktivitas ini ditampilkan pada bab 17.

(3) Sistem

1) Struktur Organisasi Pengelolaan Pantai

Area-II terletak di Kabupaten Pemalang, Kabupaten Pekalongan, dan Kota Pekalongan di Provinsi Jawa Tengah sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6.2.6. Pengelolaan sumber daya air kawasan ini berada di bawah DAS Pemali Comal, dan pengelolaan DAS tersebut di bawah BBWS Pemali Comal dengan bantuan dari BBWS Pemali Juana.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.6 Peta administratif Pemalang-Pekalongan

Wewenang perlindungan, pemanfaatan, dan pelestarian lingkungan kawasan pesisir Pemalang-Pekalongan dirangkum pada Tabel 6.2.5 di bawah. Sebagaimana telah disebutkan di atas, pengelolaan sumber daya air, termasuk perlindungan pantai, berada dalam wewenang Provinsi Jawa Tengah. Hanya saja, BBWS Pemali Juana cukup sering menerapkan intervensi struktural dikarenakan keterbatasan sumber daya atau faktor lainnya. Meskipun demikian, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah adalah pihak yang diberi mandat untuk melaksanakan usaha pengelolaan dan pemeliharaan. Terkait perlindungan, meskipun Pemerintah Provinsi Jawa Tengah atau BBWS melaksanakan pembangunan struktur keras dan KKP mengimplementasikan *hybrid engineering*, pembagian peran antara masing-masing pihak terkait belum jelas baik secara peraturan maupun praktik lapangan.

Tabel 6.2.5 Sistem Pengelolaan Pantai Pemalang-Pekalongan

Kategori	Lembaga Penanggung Jawab	Fungsi
Pengelolaan sumber daya air (termasuk perlindungan pantai)	Dinas PU, Provinsi Jawa Tengah, BBWS Pemali Comal BBWS Pemali Juana	Pengembangan dan pemeliharaan fasilitas perlindungan pantai (utamanya breakwater, tanggul laut, revetmen, dan struktur keras lainnya) ※Banyak kasus implementasi tindakan oleh BBWS dikarenakan berbagai faktor, seperti keterbatasan sumber daya provinsi
Pencegahan bencana pantai	KKP	Pengembangan, pemeliharaan, dan pengelolaan fasilitas perlindungan pantai (utamanya infrastruktur hijau)
Pemanfaatan kawasan pesisir	DKP, Provinsi Jawa Tengah	Pengembangan rencana tata ruang kawasan pesisir dan perencanaan pemanfaatan lahan
	Kabupaten Pemalang	Pengelolaan pemanfaatan pantai (pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)
	Kabupaten Pekalongan	Pengelolaan pemanfaatan pantai (pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)
	Kota Pekalongan	Pengelolaan pemanfaatan pantai (pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)

Sumber: Tim Kajian JICA

Berdasarkan hasil wawancara dengan BBWS Pemali Juana terkait proyek pantai terdahulu, rata-rata tahunan biaya proyek adalah 480 miliar rupiah.

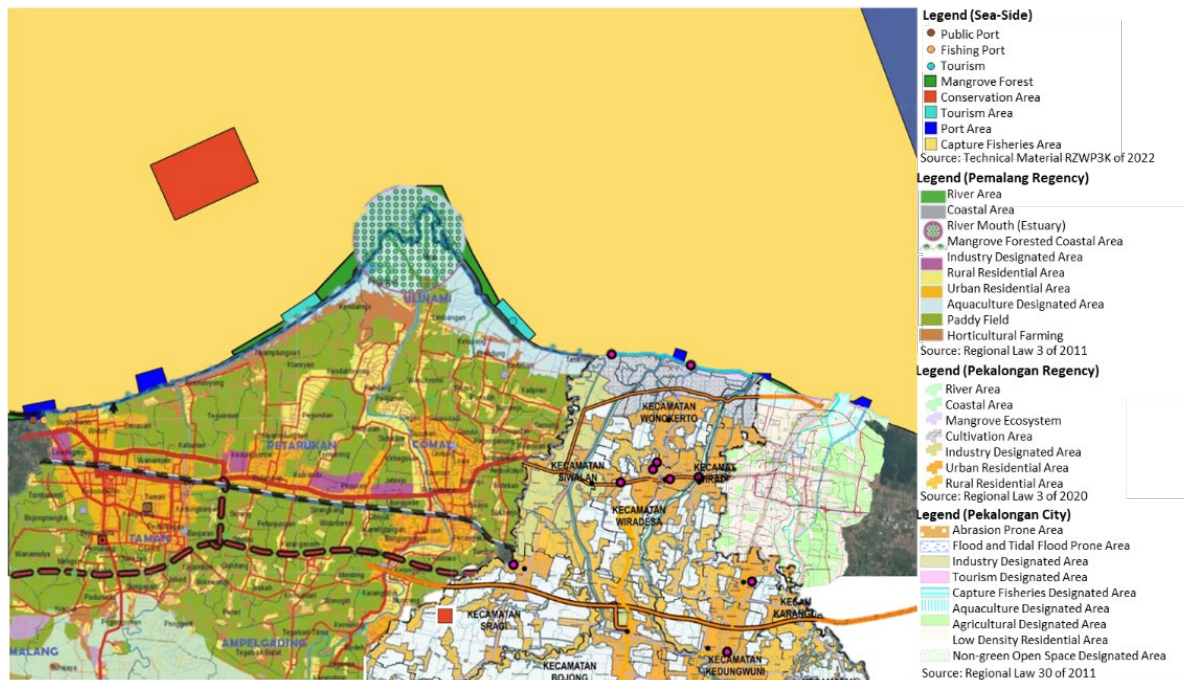
Tabel 6.2.6 Anggaran Aktual Proyek Pantai BBWS Pemali-Juana (IDR)

Type of Coastal Project (such as detail design, break water, sea wall, environmental measure, maitenance, and etc.)	Budget Allocation (Actual) (Unit: 1,000 IDR)									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Coastal protection in Depok Beach, Pekalongan Regency			111,981,779							
no remarks				260,895,917	147,407,685	525,842,689	881,394,896	877,091,117	233,990,039	869,226,432
Total budget for coastal project										
Total Budget for Water Resources Project of BBWS			111,981,779	260,895,917	147,407,685	525,842,689	881,394,896	877,091,117	233,990,039	869,226,432

Sumber: Tim Kajian JICA

2) Rencana Tata Ruang

Rencana Tata Ruang Laut Pemalang-Pekalongan saat ini sedang dalam tahap revisi oleh Provinsi Jawa Tengah. Rencana Tata Ruang Wilayah darat telah dirilis sebagai Peraturan Daerah untuk tiap kabupaten dan kota. Rencana tata ruang laut dan darat untuk kawasan Pemalang-Pekalongan ditunjukkan pada Gambar 6.2.7.



Sumber: Tim Kajian JICA berdasarkan draft RTRW Jawa Tengah dan Perda

Gambar 6.2.7 Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Pemalang-Pekalongan

Tabel 6.2.6 menunjukkan rencana tata ruang tiap zona prioritas dalam proyek ini. Aktivitas yang diizinkan, dilarang, dan diizinkan terbatas dalam zona yang termasuk dalam Area-II dan pembagian wilayahnya didaftarkan dalam lampiran. ‘Pengembangan breakwater, revetmen, groin’ terkait proyek ini adalah aktivitas yang diperbolehkan dengan memperoleh izin di seluruh wilayah. Izin yang dimaksud diperoleh dari prosedur pengajuan KKPRL/KKRL.

Tabel 6.2.7 Rencana Tata Ruang Area-II

Zona	Rencana Tata Ruang Laut	Rencana Tata Ruang Darat
1	Perikanan, pelabuhan perikanan, pariwisata, dll	Kawasan perkotaan, sawah, dll.
2	Perikanan, bakau, pariwisata, dll,	Sawah, bakau, tambak ikan, dll.
3	Perikanan, pelabuhan perikanan, pariwisata, dll	Tambak ikan, pariwisata, dll.

Sumber: Tim Kajian JICA

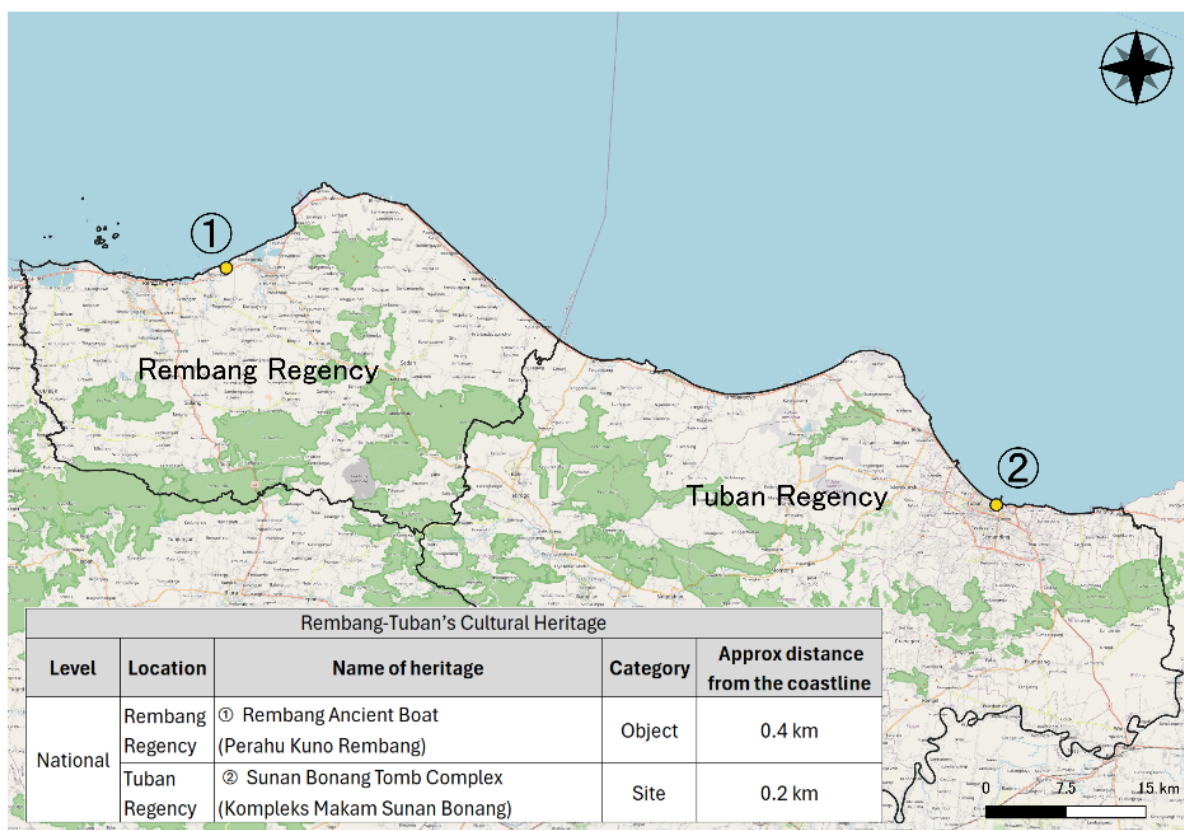
6.2.3 Rembang-Tuban

(1) Budaya dan Adat Istiadat Setempat

Bagian ini menjabarkan budaya dan adat istiadat sosial setempat. Populasi dan pembagian wilayah administratif, masyarakat setempat, etnis minoritas, dan industri dijabarkan pada subbab 9.2 di bab 9.

1) Registered Cultural Heritage

Tidak terdapat Situs Warisan Dunia di Rembang-Tuban. Adapun untuk situs nasional, terdapat obyek wisata Perahu Kuno Rembang di Rembang, terletak di sekitar 400 m dari garis pantai. Tuban memiliki Kompleks Makam Sunan Bonang yang berdiri 200 m dari pantai.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.8 Lokasi situs budaya Rembang-Tuban

2) Budaya Lokal

Rembang adalah wilayah dengan budaya Islam yang kuat. Tiap tahunnya, upacara adat “Sedekah Laut” dilaksanakan di Desa Tasikagung.¹⁰⁾ Selain itu, terdapat pula budaya gotong royong dengan istilah "Sambatan", yaitu aktivitas kerja sama dan saling membantu antar warga¹¹⁾ seperti menarik perahu yang dijangkarkan di pantai, mengangkat ikan ke kapal, perbaikan atau pembersihan kapal.

3) Pemanfaatan Kawasan Pantai

Terdapat kawasan industri di Rembang. Industri seperti pertambangan, pembuatan kapal, pengolahan garam, dan pengolahan makanan laut berkembang pesat di kawasan ini. Selain itu, terdapat pula aktivitas nelayan, tambak ikan, dan tambak garam.

Reforestasi bakau dan upaya pembersihan pantai dilakukan oleh berbagai komunitas, instansi pemerintahan, NGO, dll., namun aktivitas tersebut umumnya bersifat terbatas pada waktu tertentu dan tidak memiliki keberlanjutan.

4) Kawasan Wisata

Pantai dan hutan bakau sepanjang garis pantai Rembang-Tuban dimanfaatkan sebagai obyek pariwisata.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.9 Lokasi wisata sepanjang pesisir Rembang-Tuban

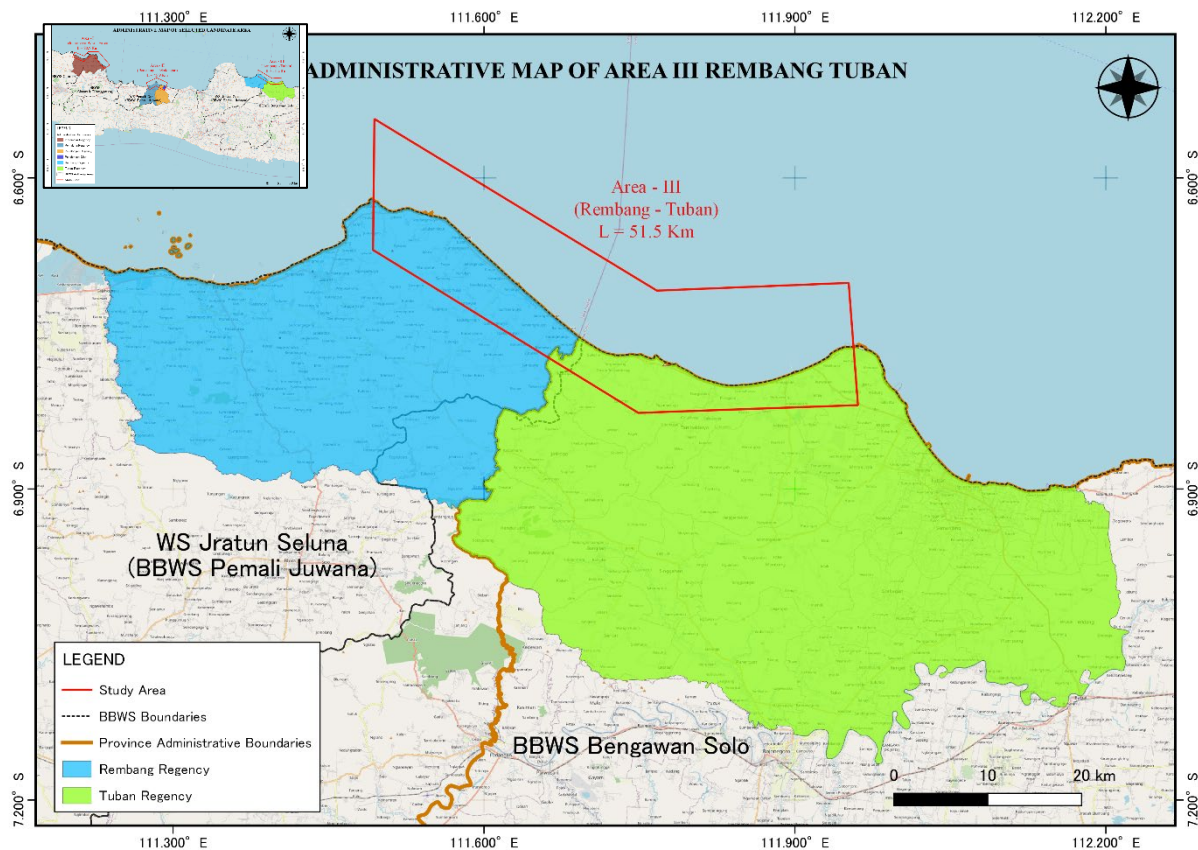
(2) Pendapat Penduduk Setempat

Focus Group Discussions (FGD) dilakukan di kawasan pesisir lokasi prioritas untuk mengumpulkan informasi mengenai pendapat masyarakat lokal. Detail dari aktivitas ini ditampilkan pada bab 17.

(3) Sistem

1) Struktur Organisasi Pengelolaan Pantai

Area-III membentang dari Kabupaten Rembang Regency di Jawa Tengah hingga ke Kabupaten Tuban di Jawa Timur, ditunjukkan pada Gambar 6.2.10. Pengelolaan sumber daya air di sisi barat merupakan DAS Jratunseluna, dan sisi timur masuk ke dalam kawasan DAS Bengawan Solo. Kedua lokasi tersebut berada di bawah kewenangan Pemerintahan Pusat, mengacu pada Peraturan Menteri PUPR No. 04/PRT/M/2015. DAS Jratunseluna dikelola oleh BBWS Pemali Juwana, dan DAS Bengawan Solo dikelola oleh BBWS Bengawan Solo.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 6.2.10 Peta administratif Rembang-Tuban

Wewenang perlindungan, pemanfaatan, dan pelestarian lingkungan kawasan pesisir Pemalang-Pekalongan dirangkum pada Tabel 6.2.8 di bawah. Terkait perlindungan, BBWS melaksanakan pembangunan struktur keras dan KKP mengimplementasikan *hybrid engineering*, pembagian peran antara masing-masing pihak terkait belum jelas baik secara peraturan maupun praktik lapangan.

Tabel 6.2.8 Sistem Pengelolaan Pantai Rembang-Tuban

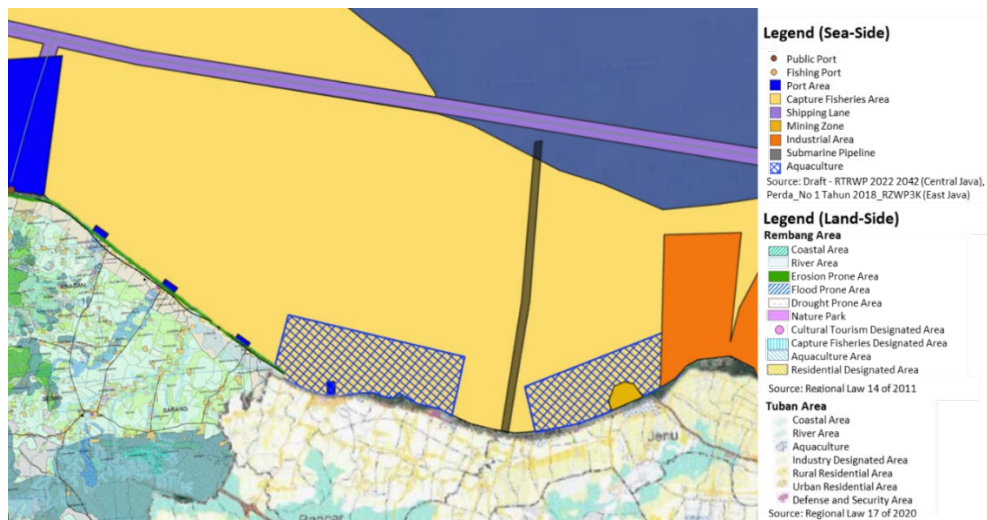
Kategori	Lembaga Penanggung Jawab	Fungsi
Pengelolaan sumber daya air (termasuk perlindungan pantai) Pencegahan bencana pantai	BBWS Pemali Juana	Pengembangan dan pemeliharaan fasilitas perlindungan pantai (utamanya breakwater, tanggul laut, revetmen, dan struktur keras lainnya)
	BBWS Bengawan Solo	Pengembangan dan pemeliharaan fasilitas perlindungan pantai (utamanya breakwater, tanggul laut, revetmen, dan struktur keras lainnya)
Pemanfaatan kawasan pesisir	KKP	Pengembangan, pemeliharaan, dan pengelolaan fasilitas perlindungan pantai (utamanya infrastruktur hijau)
Coastal utilization	DKP, Provinsi Jawa Tengah	Pengembangan rencana tata ruang kawasan pesisir dan perencanaan pemanfaatan lahan
	DKP, Provinsi Jawa Timur	Pengembangan rencana tata ruang kawasan pesisir dan perencanaan pemanfaatan lahan
	Kabupaten Rembang	Pengelolaan pemanfaatan pantai (pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)
	Kabupaten Tuban	Pengelolaan pemanfaatan pantai (pariwisata, aktivitas pembersihan, dll)

Sumber: Tim Kajian JICA

Berdasarkan hasil wawancara dengan BBWS Pemali Juana terkait proyek pantai terdahulu, rata-rata tahunan biaya proyek adalah 480 miliar rupiah.

2) Rencana Tata Ruang

Rencana Tata Ruang Laut saat ini sedang dalam tahap revisi oleh Provinsi Jawa Tengah. Rencana Tata Ruang Wilayah darat telah dirilis sebagai Peraturan Daerah untuk tiap kabupaten dan kota. Rencana tata ruang laut dan darat untuk kawasan Rembang-Tuban ditunjukkan pada Gambar 6.2.11.



Sumber: Tim Kajian JICA berdasarkan draft RTRW Jawa Tengah, Perda No.1 Tahun 2018 RTRW Jawa Timur dan Perda lainnya.

Gambar 6.2.11 Rencana Tata Ruang Laut dan Wilayah Rembang-Tuban

Tabel 6.2.8 menunjukkan rencana tata ruang tiap zona prioritas dalam proyek ini. Aktivitas yang diizinkan, dilarang, dan diizinkan terbatas dalam zona yang termasuk dalam Area-III dan pembagian wilayahnya didaftarkan dalam lampiran. “Pengembangan breakwater, revetmen, groin” terkait proyek ini adalah aktivitas yang dilarang untuk dilakukan di kawasan pertambangan, kawasan industri, pipa bawah laut, dan alur pelayaran, namun dapat diperbolehkan dengan memperoleh izin di seluruh wilayah. Izin yang dimaksud diperoleh dari prosedur pengajuan KKPR/ KKRL.

Tabel 6.2.9 Rencana Tata Ruang Area-III

Zona	Rencana Tata Ruang Laut	Rencana Tata Ruang Darat
1	Perikanan, pelabuhan perikanan, tambak ikan, dll.	Tambak ikan, perumahan, dll.
2	Tambak ikan	Perumahan, etc.
3	Tambak ikan, perikanan, pertambangan, industri, dll.	Pertahanan, perumahan, tambak ikan, industri, dll.

Sumber: Tim Kajian JICA

< Referensi >

- 1) STEKOM, "Nadran," 2020, <https://p2k.stekom.ac.id/ensiklopedia/Nadran>
- 2) A. Maman, "Produksi Garam di Indramayu Hanya 1.500 Ton Selama 2016," 2017, <https://bandung.bisnis.com/read/20170109/549/1099080/produksi-garam-di-indramayu-hanya-1.500-ton-selama-2016>
- 3) S. Sodikin, "Karakteristik Dan Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Dan Laut Di Kawasan Pantai Kabupaten Indramayu," *J. Geogr. Gea*, vol. 11, no. 2, pp. 200-208, 2016, <https://ejournal.upi.edu/index.php/gea/article/view/1630>
- 4) H. Marcello, "Perubahan mangrove di wilayah pesisir indramayu," 2012, [https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20293983-S1446-Hansel Marcello.pdf](https://lib.ui.ac.id/file?file=digital/20293983-S1446-Hansel%20Marcello.pdf)
- 5) S. A. Miranti, "Cegah Abrasi di Pesisir Pantai Indramayu, Sanggar Lingkungan Hidup Tanam 1500 Bibit Mangrove," *Tribun News*, 2019. <https://jabar.tribunnews.com/2019/06/12/cegah-abrasi-di-pesisir-pantai-indramayu-sanggar-lingkungan-hidup-tanam-1500-bibit-mangrove>
- 6) A. A. Adilan, "Mengenal Baritan, Tradisi Sedekah Laut Masyarakat Pantai Kabupaten Pemalang," 2022, <https://pemalangdaily.com/2022/03/mengenal-baritan-tradisi-sedekah-laut-masyarakat-pantai-kabupaten-pemalang/#:~:text=Tradisi Baritan adalah tradisi sedekah,dan dilestarikan secara turun temurun.>
- 7) I. D. Purnomo, "Sedekah Laut Nelayan Pekalongan Kembali Digelar, Wali Kota Aaf Turut Larung Sesaji," *Tribun Pantura*, 2021. <https://pantura.tribunnews.com/2021/11/16/sedekah-laut-nelayan-pekalongan-kembali-digelar-wali-kota-aaf-turut-larung-sesaji>
- 8) *Pekalongan Tourism*, "Tradisi Sedekah Laut Pek Cun." [http://tourism.pekalongankota.go.id/destinasi/14-Tradisi Sedekah Laut Pek Cun](http://tourism.pekalongankota.go.id/destinasi/14-Tradisi%20Sedekah%20Laut%20Pek%20Cun)
- 9) A. Wijaya and C. Susetyo, "Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kota Pekalongan Tahun 2003, 2009, dan 2016," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 417-420, 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.24454. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwippZ6qgZn6AhXIBrcAHXjKAq4QFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fejournal.its.ac.id%2Findex.php%2Fteknik%2Farticle%2Fdownload%2F24454%2F4798&usg=AOvVaw0kug1uu_z25vNrDuNfc0HO
- 10) D. Setiady and E. Usman, "Majunya Garis Pantai Yang Diakibatkan Oleh Proses Sedimentasi Di Sepanjang Pantai Perairan Kabupaten Rembang," *J. Geol. Kelaut.*, vol. 6, no. 3, pp. 146-153, 2016, doi: 10.32693/jgk.6.3.2008.158. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/230485-majunya-garis-pantai-yang-diakibatkan-ol-0ae5aa9a.pdf>
- 11) "Mahasiswa KKN Undip di Kecamatan Sarang 'Bersih Pantai' Bersama Warga," *Rembang Government*, 2019. <https://rembangkab.go.id/berita/mahasiswa-kkn-undip-di-kecamatan-sarang-bersih-pantai-bersama-warga/>

BAB 7 Pengaturan Pembagian Pantai (Tahap-2 dan Tahap -3)

7.1 Rangkuman Pembagian Pantai

Di bab sebelumnya, batasan pengembangan sebuah Rencana Dasar Pengelolaan Pantai ditentukan dengan mempertimbangkan batasan administrasi dan lokasi muara sungai besar. Definisi “Area” berkisar antara puluhan hingga 100 kilometer. Konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai diformulasikan dalam unit “Area” ini. Meskipun demikian, bahkan dalam satu unit Area, karakteristik pantai, kondisi alami seperti gelombang datang, karakteristik lingkungan dan sosial, termasuk pemanfaatan lahan dan lokasi pantai, memiliki variasi. Oleh karena itu, ketika dikembangkan konsep Rencana Dasar Pengembangan Pantai untuk tiap Area, penting untuk dipertimbangkan perbedaan dan persamaan karakteristik lokasi di dalam Area tersebut. Mempertimbangkan hal tersebut, pembagian pesisir pantai di dalam satu Area dilakukan berdasarkan karakteristik kondisi natural pantai, pemanfaatan lahan dan pantai untuk tahap kajian yang lebih mendetail di kemudian hari.

Ban ini menjabarkan prosedur kajian pembagian pantai. Pembagian ini memiliki dua tahap, disebut Tahap-2 dan Tahap-3 dalam prosedur persiapan dokumen konsep Rencana Dasar Manajemen Pantai. Pada Tahap-2: pembagian zonasi Area dilakukan berdasarkan karakteristik pantai, gelombang datang, sudut garis pantai, dan karakteristik umum pantai. Wilayah pantai yang sudah terbagi dari satu Area ini disebut dengan istilah “Zona”. Panjang garis pantai Zona kira-kira dalam rentang puluhan kilometer. Pada Tahap-3: mempertimbangkan keberadaan struktur pantai buatan seperti pelabuhan dan jetty yang mempengaruhi sistem pergerakan sedimen, pembagian lebih mendetail dilakukan berdasarkan kontinuitas pergerakan sedimen dan pemanfaatan baik lahan maupun pesisir. Pembagian tahap-3 ini didefinisikan dengan istilah “Bagian” (*section*) dan menjadi unit pantai untuk perencanaan tindakan konkret.

7.2 Pengaturan Zona (Tahap-2)

7.2.1 Kebijakan Klasifikasi Zona

(1) Implikasi Klasifikasi Zona

Dengan melakukan zonasi lokasi pantai tinjauan berdasarkan karakteristik topografi dan oseanografi pantai, dapat dibentuk indikasi arahan konservasi (pengelolaan) pantai yang mengacu pada karakteristik tersebut. Oleh karena itu, wilayah yang menjadi perhatian dalam Rencana Dasar Pengelolaan Pantai dibagi menjadi Zona berkisar satuan hingga beberapa puluh kilometer berdasarkan kesamaan karakteristik yang telah disebutkan di atas. Arahan pengembangan rencana fasilitas pantai dan pemeliharaannya disusun untuk tiap Zona.

(2) Konsep Klasifikasi Zona

Tahapan berikut digunakan untuk klasifikasi zona:

1) Arah Orientasi Garis Pantai

Karakteristik gelombang (tinggi dan arah), yang merupakan gaya eksternal transportasi sedimen, sangat dipengaruhi oleh orientasi garis pantai. Mengingat transportasi sedimen adalah salah satu faktor penting dalam perlindungan pantai, arah orientasi garis pantai digunakan sebagai panduan zonasi.

2) Karakteristik Topografi Pantai

Meskipun satu pantai telah dikelompokkan berdasarkan arah orientasinya, pantai tersebut dibagi kembali klasifikasinya jika material sedimen dasarnya berbeda cukup signifikan, seperti pasir di satu sisi dan bebatuan di sisi lainnya.

(3) Metode Klasifikasi Batas Zona

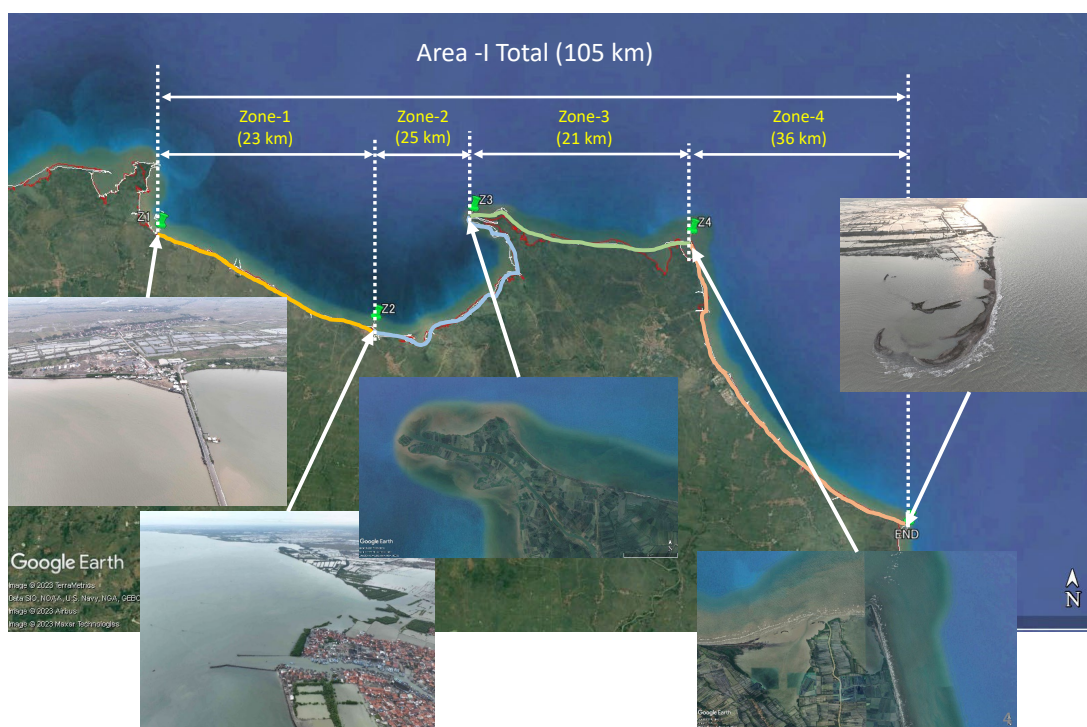
Kondisi yang disebut di atas dapat bervariasi secara menerus dalam kasus tertentu. Dalam keadaan tersebut, sebagai pedoman umum, lokasi menjadi hal yang memberikan kondisi batas untuk transportasi sedimen, seperti topografi tanjung, pemecah gelombang, fasilitas pelabuhan, dan/atau muara sungai (*training wall*, dll).

7.2.2 Klasifikasi Zona

Ketiga lokasi kajian terpilih dibagi zonasi seperti ditunjukkan sebagai berikut, mengacu pada pertimbangan yang telah dijelaskan sebelumnya.

(1) Area-I: Indramayu

Indramayu memiliki topografi menjorok ke arah utara yang diprediksi terbentuk dari sedimen mengalir dari Sungai Cimanuk di tengah, dan menyebabkan bentuk garis pantai yang bervariasi sepanjang pantai. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.2.1, garis pantai dibagi menjadi empat zona: Zona-1 terbentuk dari garis pantai nyaris lurus, sedangkan Zona-2 merupakan garis pantai melengkung di sisi barat topografi cekungan. Zona-3 merupakan sisi depan tanjung yang umumnya berupa garis pantai lurus menghadap utara. Batasan antara zona 1 dan 2 adalah muara estuari, sedangkan batasan antara zona 2 dan 3, serta 3 dan 4 adalah sisi terdepan bentang alam tanjung.

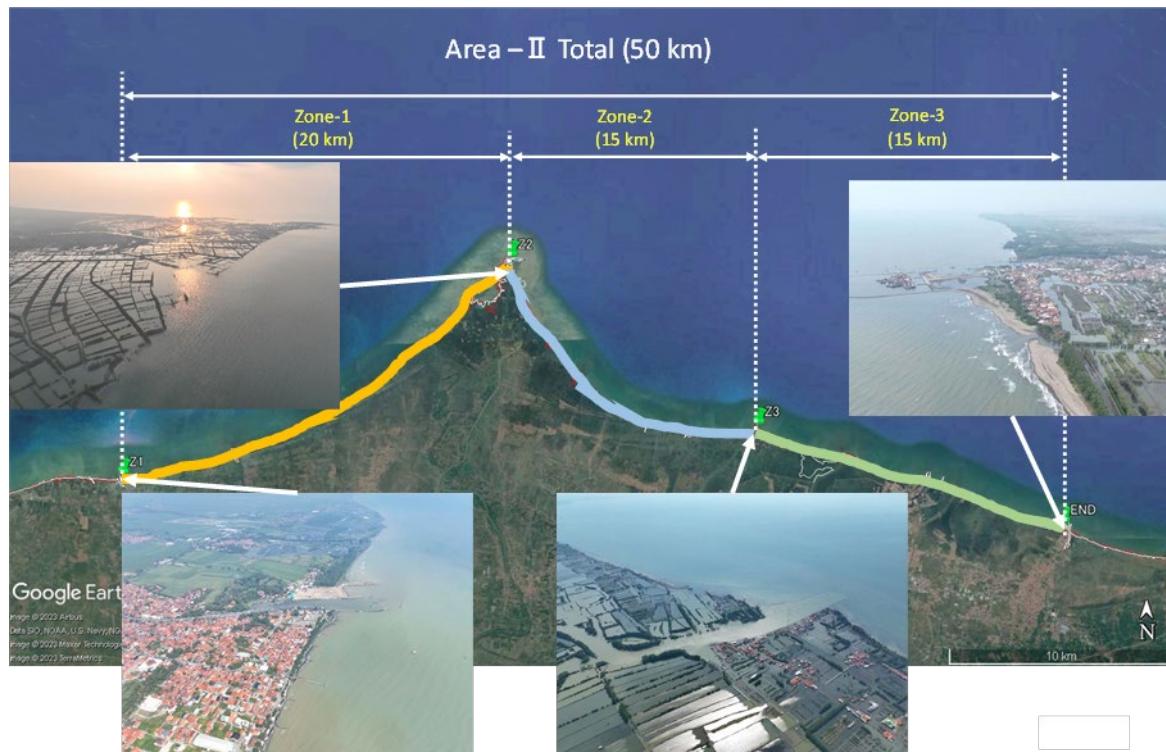


Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 7.2.1 Zonasi pantai Indramayu

(2) Area-II: Pemalang-Pekalongan

Pemalang-Pekalongan memiliki bentang alam tanjung yang menjorok ke arah utara, diprediksi terbentuk oleh sedimen dari pusat daerah tersebut dan mengakibatkan bentuk garis pantai yang bervariasi cukup tinggi dari satu pantai ke pantai lainnya. Berdasarkan kondisi ini, Pemalang-Pekalongan dibagi menjadi tiga zona sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.2.2. Zona-2 terletak di sisi timur tanjung dan memiliki garis pantai dengan radius lengkungan lebih besar dari Zona-1. Batas antara zona 1 dan 2 terletak di ujung tanjung, sedangkan batasan antara zona 2 dan 3 terletak di muara sungai.

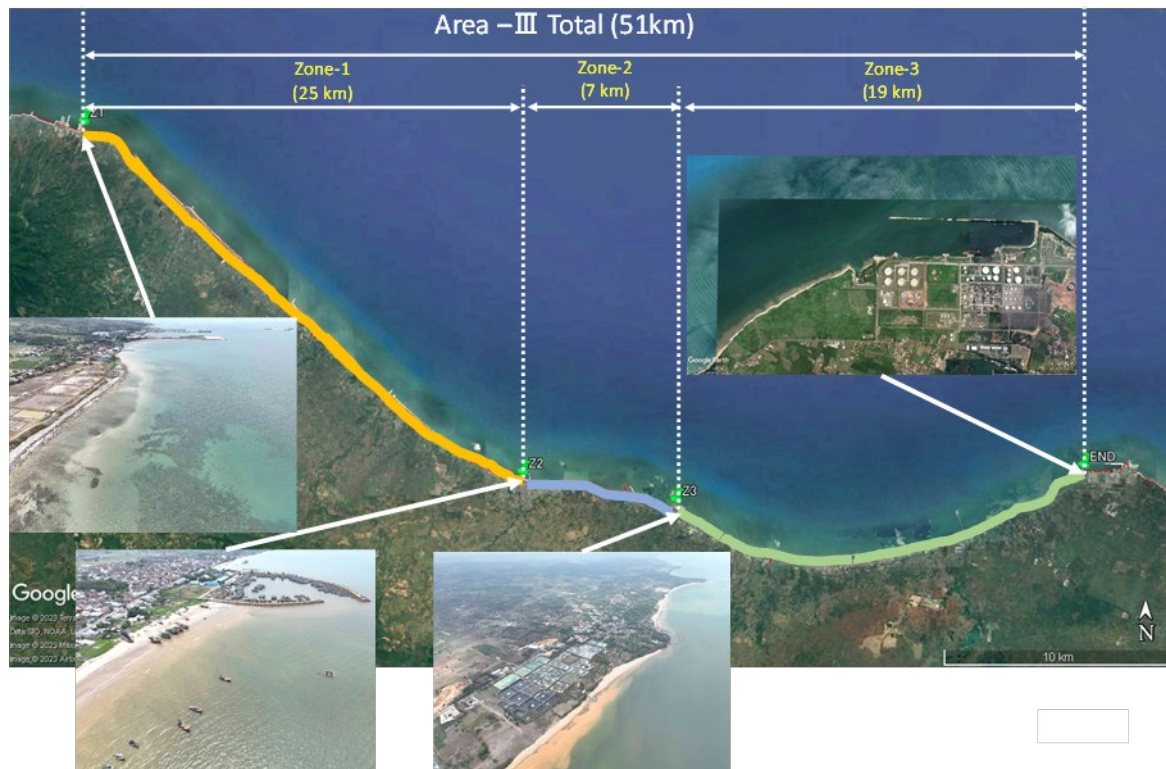


Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 7.2.2 Zonasi pantai Pemalang-Pekalongan

(3) Area-III: Rembang-Tuban

Rembang-Tuban memiliki topografi cekungan di sisi timur-barat dan tanjung di tengahnya. Berdasarkan karakteristik ini, ketiga perbedaan fitur tersebut diklasifikasikan menjadi tiga zona sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7.2.3. Zona-1 adalah garis pantai lurus menghadap timur laut. Zona-2, yang terletak di sisi timur Zona-1, memiliki orientasi lebih menghadap ke arah utara dan memiliki cembungan menyerupai tanjung, berbeda dengan Zona-1. Adapun Zona-3 yang terletak di sisi timur Zona-2, memiliki kontur lengkungan halus menghadap timur. Ketiga zona dibatasi dengan fasilitas pelabuhan di antara zona 1 dan 2, dan tanjung di antara zona 2 dan 3.



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 7.2.3 Zonasi pantai Rembang-Tuban

7.3 Klasifikasi Bagian (*Sections*) (Tahap-3)

7.3.1 Tujuan dan Kebijakan Klasifikasi Bagian

Keluaran akhir dari konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai adalah memberi arahan tindakan pengelolaan pantai di tiap zona termasuk denah rencana. Untuk mencapai hal tersebut, pemilihan tindakan yang paling sesuai dari berbagai kandidat tindakan perlu dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi pantai saat ini dan masa mendatang, dan juga dampak tindakan yang dimaksud kepada lokasi pantai di sekitarnya akibat implementasi rencana fasilitas pantai yang diusulkan. Mengingat hal ini merupakan pertama kalinya dilakukan di Indonesia, diskusi lebih jauh diperlukan untuk menunjuk instansi yang akan memimpin persiapan dokumen konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai agar dapat dilakukan kajian yang serupa di Indonesia di masa mendatang. Pada Proyek ini, diperlukan penyusunan dokumen Rencana Fasilitas Pantai untuk diterapkan oleh PUPR di bagian pantai terpilih yang ditentukan dari zonasi pantai di tiga lokasi prioritas. Identifikasi dan alokasi instansi pelaksana untuk penerapan rencana tersebut penting untuk ditentukan.

Pada bab ini, sebagaimana telah disebutkan pada Bab 4, bagian pantai ditentukan dari zona pantai mempertimbangkan situasi pemanfaatan lahan dan pantai di tiap lokasi, dan instansi pengelola utama untuk tiap bagian diusulkan dengan mempertimbangkan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai yang telah disiapkan untuk bagian yang menjadi target kajian. Batasan tiap bagian ditentukan pada lokasi terputusnya transportasi sedimen, sehingga umumnya batasan tersebut terletak di muara sungai dan struktur buatan seperti groin dan jetty.

7.3.2 Metode Klasifikasi Bagian

(1) Kondisi Pemanfaatan Lahan dan Pantai

1) Pemanfaatan Lahan

Sebagian besar garis pantai utara Pulau Jawa telah berkembang di sisi daratnya menjadi perkotaan dan permukiman, infrastruktur vital seperti jalan nasional, pembangkit listrik, kilang minyak, dan fasilitas terkait energi lainnya. Terdapat pula aktivitas industri dasar seperti pertanian, tambak perikanan, dan tambak garam. Fasilitas terkait energi khususnya terletak di Indramayu (Area-I). Situs budaya (makam Syekh Maulana Samsudin) di Pemalang (Area-II), dan kawasan pariwisata besar terletak di belakang pusat kota Pekalongan. Jalan nasional terletak di belakang garis pantai di Indramayu (Area-I) dan Rembang (Area-III).



Sumber: dokumentasi Tim Kajian JICA

Gambar 7.3.1 Contoh kondisi pemanfaatan lahan

2) Pemanfaatan Pantai

Sebagian besar wilayah pantai di tiga lokasi kajian digunakan oleh pariwisata wisatawan dari lokal Jawa untuk berenang dan olahraga maritim lainnya, dan untuk kegiatan perikanan seperti penambatan dan bongkar-muat kapal nelayan. Hanya saja, kawasan industri dasar seperti agrikultur dan tambak garam, yang merupakan mayoritas dari pemanfaatan lahan, nyaris tidak menggunakan kawasan pantai sama sekali. Kawasan pariwisata lokal tersebar sepanjang daerah tinjauan, terutama di Area-I dan Area-II, masing-masing membentang sekitar satu kilometer. Di Area-III (Rembang-Tuban), kapal nelayan kecil ditambatkan di pantai dan sisi dangkal pantai, sedangkan kawasan pesisir umumnya dimanfaatkan untuk pendaratan, bongkar-muat, pembuatan dan perbaikan kapal. Di beberapa lokasi dengan sisi darat yang dimanfaatkan untuk

lahan pertanian atau tambak ikan, bakau ditanam atau tumbuh secara natural di garis pantai dan dimanfaatkan sebagai pengendali erosi, pelindung sumber daya perikanan, lokasi pariwisata, dan kawasan lindung.

Recreation/Marine sports



Boat landing



Mangrove planting



Sumber: dokumentasi Tim Kajian JICA

Gambar 7.3.2 Contoh pemanfaatan pantai

(2) Batas Bagian

3) Fasilitas Buatan sebagai Batas

Pada ketiga lokasi terpilih, fasilitas buatan yang mencegah keberlanjutan transportasi sedimen dapat diklasifikasikan sebagai (1) fasilitas pelabuhan, (2) pemecah gelombang, dan (3) fasilitas perlindungan pantai. Fasilitas pelabuhan mencakup pemecah gelombang skala besar yang terpasang di pembangkit listrik, kilang minyak, dst, dan juga pemecah gelombang dan jalan akses pelabuhan perikanan. Jetty dibangun untuk mencegah sedimentasi pada alur pelayaran untuk kapal nelayan dan menambah kapasitas aliran sungai untuk mencegah banjir. Fasilitas buatan ini, yang memang telah memutus kontinuitas pergeseran pasir, ditetapkan sebagai batasan bagian pantai.



Sumber: dokumentasi Tim Kajian JICA

Gambar 7.3.3 Contoh fasilitas buatan sebagai batasan bagian (*section*)

4) **Batas alami**

Batas alami di tiga lokasi kajian dapat diklasifikasikan sebagai (1) muara sungai, (2) lidah pasir (*sand spit*), dan (3) bakau. Muara yang merupakan tempat pelabuhan perikanan sering memiliki jetty untuk mengamankan jalur pelayaran dari sedimentasi. Di sisi lain, terdapat muara sungai alami tanpa tanggul, dan bentuk estuari dapat dilihat mempengaruhi keberlanjutan transportasi sedimen. Sebagai tambahan, lidah pasir di ujung timur Indramayu diperkirakan dapat mempengaruhi kontinuitas transportasi sedimen sejajar pantai. Terdapat pula hutan bakau di lokasi kajian yang menjorok ke arah lepas pantai dari garis pantai saat ini yang dapat mempengaruhi kontinuitas transportasi sedimen.

River mouth



Sand spit



Mangrove Forest



Sumber: dokumentasi Tim Kajian JICA

Gambar 7.2.4 Contoh batasan alami untuk bagian (*section*)

(3) Instansi Pengelola Utama untuk Rencana Penanganan Pantai

Tabel 7.3.1 menunjukkan instansi terkait yang akan mengambil kepemimpinan dalam mempersiapkan rencana pengelolaan pantai di masa mendatang untuk mereplikasi rencana pengelolaan untuk pantai lain di Indonesia.

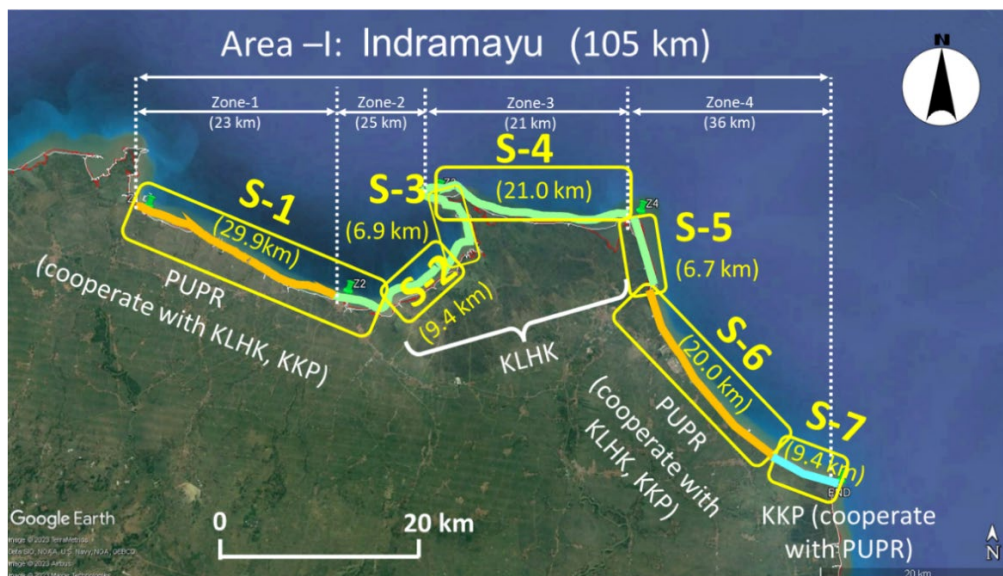
Tabel 7.3.1 Instansi Utama dalam Rencana Dasar Pengelolaan Pantai

Type of land utilization at hinterland	Agencies who have to mainly consider management plan
Tourism Area (except mangrove eco-tourism)	PUPR, (DINAS PU)
Residential Area	
Agricultural Area (Farm)	
Fishery Port Area	KKP
Agricultural Area (Salt Farm, Fishpond)	
Natural Forest (Mangrove) Protection Area (include mangrove eco-tourism/ Mangrove restoration area in Mangrove Rehabilitation Program)	KLHK
Industrial and/or Commercial Port Area	Private, Pelindo, etc.

Sumber: dokumentasi Tim Kajian JICA

7.3.3 Klasifikasi Bagian Tiap Lokasi

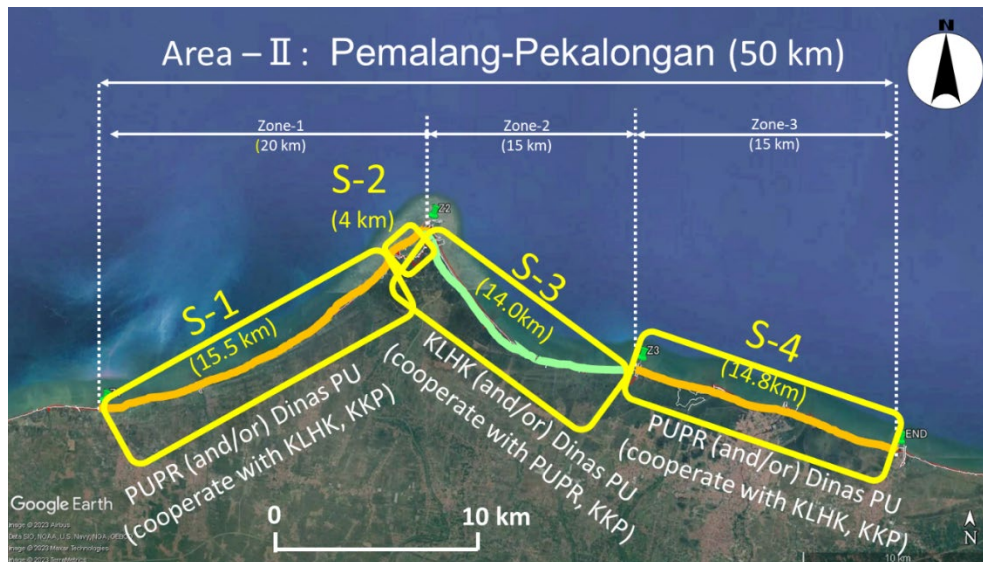
Gambar 7.3.5 menunjukkan pembagian Area-I (Indramayu). Berdasarkan penggunaan lahan dan pantai, lokasi tersebut dibagi menjadi tujuh bagian yang ditunjukkan pada gambar yang dimaksud, dan dicantumkan pula instansi utama yang terlibat untuk tiap bagian.



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Eart

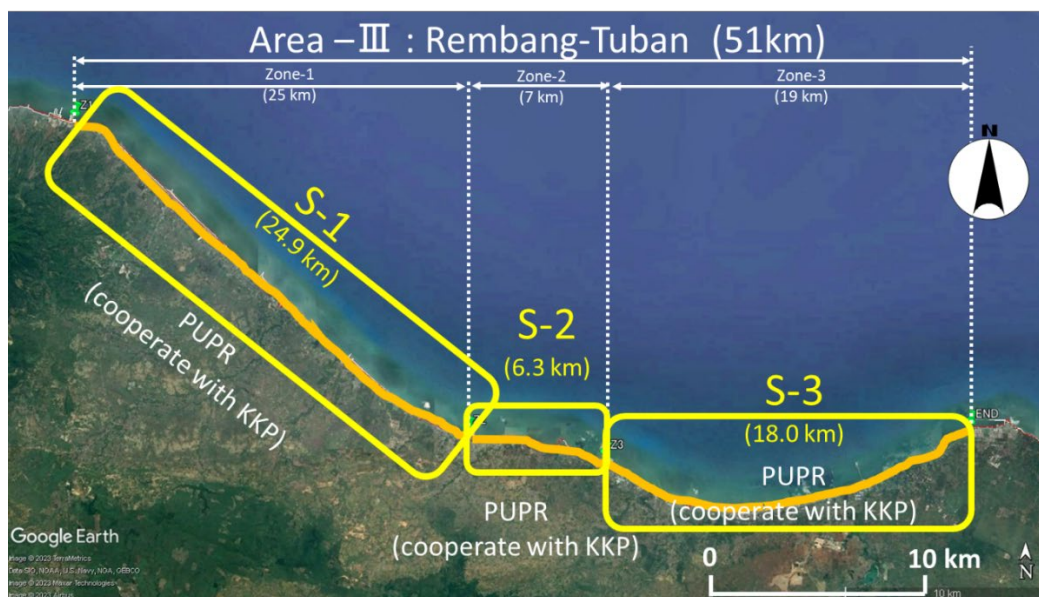
Gambar 7.3.5 Klasifikasi bagian di Area-I

Dengan pendekatan yang serupa, pembagian Area-II (Pemalang-Pekalongan) dan Area-III (Rembang-Tuban) dan instansi utamanya ditunjukkan pada Gambar 7.3.6 dan Gambar 7.3.7. Area-II memiliki empat bagian dan Area-III memiliki tiga bagian.



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 7.3.6 Klasifikasi bagian di Area-II



Sumber: Modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 7.3.7 Klasifikasi bagian di Area-III

BAB 8 Pembentukan Situasi Pantai Ideal

8.1 Ikhtisar

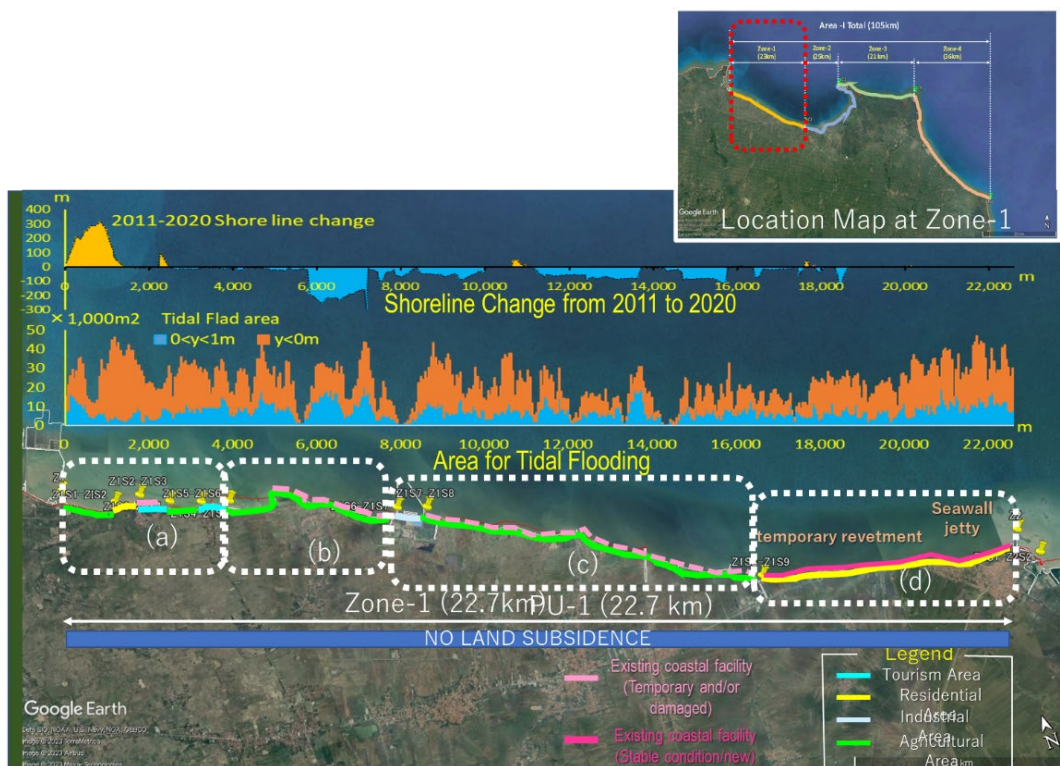
Setelah evaluasi kondisi saat ini di tiap bagian dan mengklarifikasi permasalahan dan persoalan yang ada, bagaimana pengelolaan dan konservasi pantai harus dilakukan di masa mendatang (ini disebut “situasi pantai ideal”) dibentuk dan kemudian disusun konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai di tiap lokasi pantai. Pada bab ini, “situasi pantai ideal” untuk tiap bagian pada tiap lokasi didiskusikan.

8.2 Penilaian Kondisi, Permasalahan dan Persoalan, serta “Situasi Pantai Ideal” di Tiap Bagian

8.2.1 Area-I: Indramayu

Untuk menilai kondisi saat ini di bagian pantai tinjauan, tiga jenis informasi ditampilkan di tiap bagian: 1) risiko ancaman pantai, 2) pemanfaatan lahan dan pantai, dan 3) kehadiran fasilitas eksisting dan fungsinya.

Gambar 8.2.1 menunjukkan kondisi saat ini di Section-1 dari Area-I. Gambar tersebut menunjukkan status risiko bencana pantai saat ini berdasarkan (1) perubahan garis pantai selama periode 10 tahun dari 2011 hingga 2020, (2) risiko genangan di sisi darat dan penurunan muka tanah, dan (3) keberadaan atau ketiadaan fasilitas eksisting dan fungsinya sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan apakah sudah ada fasilitas pantai dan apakah fasilitas tersebut baru atau sudah lama dibangun.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 8.2.1 Kondisi pantai saat ini Section-1 Area-I

Kompilasi persoalan ini disusun berdasarkan evaluasi kondisi saat ini di tiap bagian dari tiga perspektif di atas, dan “situasi pantai ideal” untuk tiap bagian dirangkum pada Tabel 8.2.1.

Tabel 8.2.1 Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-I

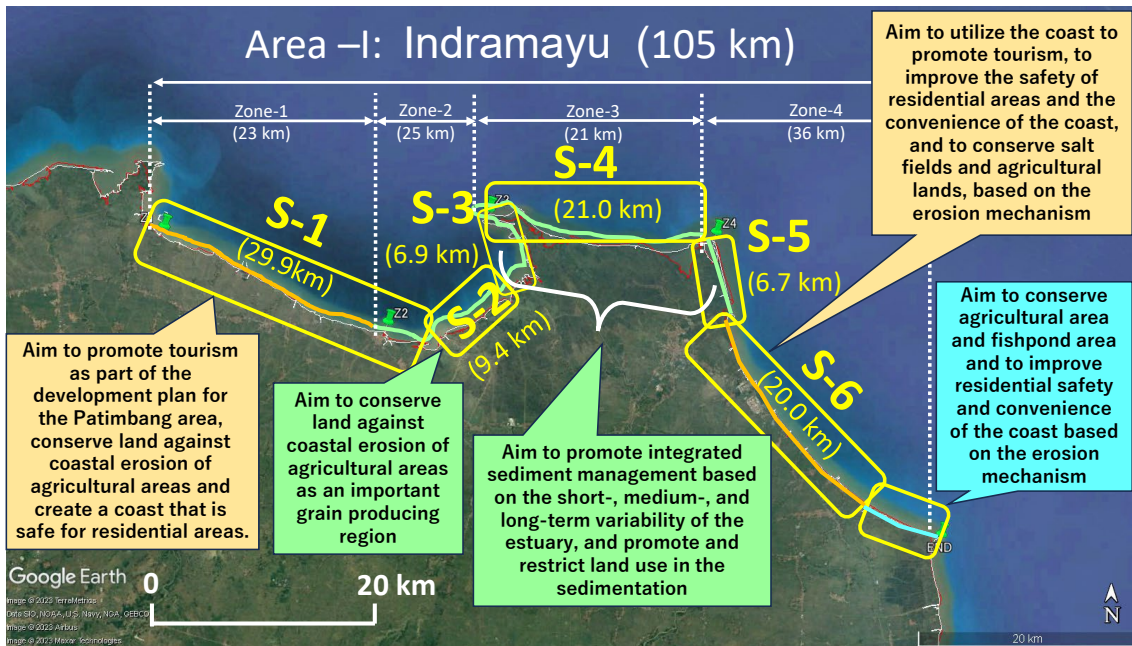
Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-1	Meskipun hanya ada sedikit bukti penurunan permukaan tanah secara luas akibat pemompaan air tanah, dll, garis pantai telah menyusut beberapa meter hingga 20 meter dalam 10 tahun terakhir. Ketinggian tanah di bagian belakang pantai hanya sekitar +1,5 m dan risiko genangan kemungkinan besar akan meningkat akibat erosi pantai.	Wilayah darat didominasi oleh kawasan pertanian namun tersebar kawasan pemukiman dan fasilitas industri serta kawasan pesisir yang dijadikan kawasan pariwisata lokal.	Fasilitas pantai yang sudah dibangun sebelumnya seperti revetmen tumpukan batu dan groin serta revetmen baru, telah dibangun hampir 60% wilayah pantai. Sekitar 70% di antaranya merupakan pemecah gelombang lepas pantai yang telah dibangun dalam beberapa tahun terakhir.	Sisi barat ruas ini rencananya akan dikembangkan secara komprehensif sebagai kawasan pengembangan Pelabuhan Patimban dan juga terdapat kawasan pariwisata. Oleh karena itu, perlu diciptakan pantai yang mempertimbangkan faktor-faktor tersebut. Selain itu, meskipun bagian ini merupakan kawasan lumbung padi nasional, namun risiko hilangnya lahan (terutama di kawasan pertanian) dan bencana terhadap pemukiman diperkirakan akan meningkat akibat erosi pantai yang disebabkan oleh lumpur dan pasir halus yang hilang terbawa ombak sehingga sangat rentan terhadap erosi. Perlu dipertimbangkan langkah-langkah adaptasi menghadapi faktor-faktor tersebut.	Berfokus untuk mempromosikan pariwisata sebagai bagian dari rencana pengembangan area Patimban, konservasi lahan menghadapi erosi pantai di lokasi pertanian, dan menciptakan pantai yang aman untuk wilayah permukiman
S-2	Meskipun sedikit bukti yang menunjukkan bahwa penurunan muka tanah disebabkan oleh pemompaan air tanah, dll, erosi pantai parah teramati, terutama di wilayah pertanian yang mengalami kehilangan lebih dari 200 m dalam 10 tahun terakhir. Ketinggian tanah di bagian belakang pantai hanya sekitar +1,5 m dan wilayah genangan telah melebar ke arah darat.	Sisi barat dari bagian ini merupakan wilayah permukiman, sementara wilayah pertanian dan perikanan menyebar dari tengah ke arah timur. Pemanfaatan pantai untuk pariwisata jarang dimanfaatkan di bagian ini.	Struktur keras telah dibangun di sekitar 20% garis pantai. Mayoritas pantai merupakan pantai alami atau hutan bakau (alami maupun ditanami).	Beberapa lokasi terlindungi oleh zona penyangga, dibentuk oleh hutan bakau. Namun di lokasi lain, erosi pantai dan genangan mulai terjadi ke arah darat. Diasumsikan bahwa risiko kehilangan lahan dan bencana di wilayah permukiman akan meningkat di lokasi tersebut.	Berfokus untuk menjaga daratan terhadap erosi pantai di wilayah pertanian sebagai kawasan vital lumbung padi nasional.
S-3	Bagian ini terletak di sisi barat muara Sungai Cimanuk. Perubahan muara sungai jangka panjang dan aliran sedimen masuk mengakibatkan perubahan kondisi topografi. Akhir-akhir ini, sedimen dari muara sungai mengendap di sisi barat estuari, menghasilkan timbunan tanah baru akibat endapan.	Daratan yang baru terbentuk dari sedimen hanya digunakan untuk agrikultur. Nyaris tidak terdapat permukiman atau pemanfaatan lain	Sebagian besar wilayah pantai ditutupi oleh hutan bakau, baik tumbuh alami maupun merupakan hasil reforestasi. Tidak terdapat struktur keras di bagian ini.	Bagian ini merupakan muara dari salah satu sungai besar di pantai utara Jawa dan merupakan area sedimentasi. Selain itu, terdapat pula hutan bakau di sisi laut daerah ini. Hal ini berarti risiko bencana pantai di lokasi ini relatif rendah dibandingkan dengan bagian lain. Di sisi lain, sedimen masuk dari muara merupakan sedimen yang berkontribusi dalam pembentukan pantai di lokasi lain, sehingga pemanfaatan lahan di bagian ini harus didasarkan kajian komprehensif terkait manajemen sedimen	Berfokus untuk mempromosikan manajemen sedimen terpadu berdasarkan variasi muara dalam jangka pendek, menengah, dan panjang. Batasi penggunaan lahan di lokasi sedimentasi untuk menjaga keseimbangan transportasi sedimen

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-4	Dikarenakan bagian ini terletak di antara estuari Sungai Cimanuk sekarang dan terdahulu, lokasi ini memiliki variabilitas yang sama dengan S-3. Meskipun terdapat sedimentasi, tren umum dari sedimentasi saat ini dialirkan ke arah barat, sehingga sedimentasi di bagian ini tidak signifikan pada S-3	Sama dengan S-3, sisi darat dari lokasi ini digunakan sebagai lahan agrikultur. Nyaris tidak terdapat permukiman atau pemanfaatan lahan lainnya	Mayoritas sisi laut di bagian ini merupakan pantai alami dan hutan bakau. Tidak terdapat struktur keras di bagian ini	Sama dengan atas	Sama dengan atas
S-5	Bagian ini memiliki garis pantai dengan panjang sekitar 6.7 km arah utara-selatan dari bekas muara Sungai Cimanuk. Terbentuk pergerakan lokal sedimen sejajar pantai arah selatan yang menyebabkan tren erosi di dekat mulut muara sungai dan penumpukan sedimen di dekat jetty di sisi selatan	Sama dengan S-3 dan S-4, sisi darat dari lokasi ini digunakan sebagai lahan agrikultur. Nyaris tidak terdapat permukiman atau pemanfaatan lahan lainnya	Sama dengan atas	Sama dengan atas	Sama dengan atas
S-6	Pergeseran sedimen dominan arah utara. Meskipun tingkat erosi tidak signifikan untuk jangka panjang, permasalahan erosi mulai terlihat di tahun-tahun terakhir. Sedikit sekali indikasi adanya penurunan muka tanah secara luas akibat pengambilan air tanah, dll, namun penurunan tanah terdeteksi terjadi setelah konstruksi fasilitas pantai.	Sisi darat sudah padat dimanfaatkan untuk tambak garam, pertanian, permukiman, dan fasilitas energi. Sebagian sisi laut sudah dimanfaatkan untuk pariwisata lokal.	Sisi darat sudah sangat padat, dan berbagai struktur pantai juga sudah dibangun di bagian ini. Sekitar 80% pantai sudah tertutup revetmen, groin, dst, namun mayoritas dari struktur tersebut sudah berumur lebih dari 10 tahun.	Erosi pantai dan hilangnya lahan untuk tambak garam dan pertanian akibat penggerusan, gelombang tinggi, dan banjir di wilayah permukiman. Pembangunan struktur keras telah dilakukan di tiap lokasi, dan terdapat rencana perpanjangan struktur tersebut di masa mendatang. Struktur yang telah dibangun akhir-akhir ini dinilai cukup fungsional sebagai solusi jangka pendek. Hanya saja, struktur tersebut mungkin tidak efektif menghadapi gaya eksternal dari lepas pantai, yang diindikasikan menjadi penyebab utama erosi di bagian pantai tersebut. Di kawasan pariwisata, tindakan yang diambil menyebabkan permasalahan penggunaan laut dan perlu ditinjau ulang dampak struktur tersebut terhadap pemanfaatan lahan dan pantai	Fokus pemanfaatan pantai untuk meningkatkan pariwisata, peningkatan keamanan wilayah permukiman, dam kenyamanan pantai, serta konservasi tambak garam dan pertanian berdasarkan mekanisme erosi.

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-7	Pada bagian ini, sekitar 10 km garis pantai di ujung barat digunakan sebagai pelabuhan perikanan, dan di ujung timur terbentuk lidah pasir (<i>sand spit</i>). Terjadi kemunduran garis pantai signifikan sebesar 100-200 m dalam rentang waktu 10 tahun terakhir. Hal ini diprediksi akibat kombinasi berbagai faktor, termasuk bentang alam cekung dari lidah pasir di ujung timur bagian ini, yang merupakan mantan estuari dan terputusnya pergerakan sedimen arah barat	Perkampungan nelayan tersebar di sekitar pelabuhan perikanan di sisi barat. Dari titik tersebut ke arah timur, kebanyakan lahan dimanfaatkan untuk pertanian, perikanan, dan tambak garam. Tidak terdapat area pariwisata. Sisi depan perkampungan nelayan telah terlindungi oleh tembok laut, sehingga pantai tersebut tidak dapat dimanfaatkan untuk pemancingan atau pemanfaatan lainnya	Tindakan penanganan menghadapi erosi telah dilakukan dengan menggunakan gugus pemecah gelombang tumpukan batu di kawasan permukiman dan di depan wilayah pertanian. Hanya saja, tindakan tersebut hanya mencakup 20% dari total garis pantai. Selain itu, terdapat permasalahan mundurnya garis pantai di lingkungan sekitarnya yang cukup signifikan	Tindakan penanganan dengan memanfaatkan struktur keras telah dilakukan untuk melindungi kawasan permukiman dan mencegah hilangnya kawasan pertanian, namun efektivitas dari tindakan tersebut sebagai penanganan menghadapi gabungan beberapa penyebab erosi dipertanyakan dikarenakan dampak negatif tindakan tersebut ke lingkungan pantai sekitarnya. Perlu dipertimbangkan pengembangan 10 km pesisir pantai ini berdasarkan kontinuitas pergeseran pasir	Berfokus untuk melestarikan kawasan pertanian dan perikanan, serta meningkatkan keamanan kawasan permukiman. Kenyamanan pantai perlu dilestarikan berdasarkan mekanisme erosi

Sumber: Tim Kajian JICA

"Situasi ideal pantai" untuk tiap bagian pantai di Area-I ditunjukkan pada Gambar 8.2.2.

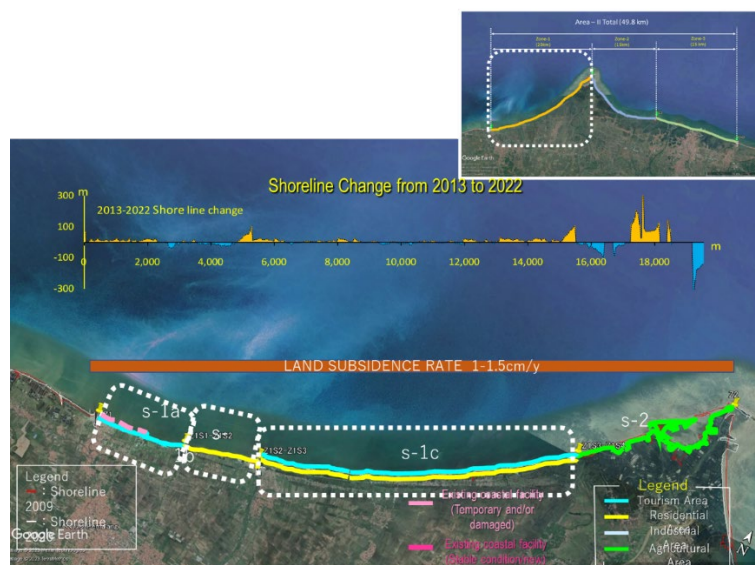


Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 8.2.2 “Situasi Pantai Ideal” untuk tiap bagian di Area-I

8.2.2 Area-II: Pemalang-Pekalongan

Gambar 8.2.3 menunjukkan informasi mengenai erosi pantai, risiko banjir, penurunan muka tanah, pemanfaatan lahan, dan keberadaan fasilitas eksisting di pantai tinjauan. Informasi tersebut diperlukan untuk menyusun situasi pantai ideal di lokasi tersebut. Persoalan yang teridentifikasi berdasarkan kondisi saat ini dan kondisi ideal yang ingin dicapai ditunjukkan pada Tabel 8.2.2.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 8.2.3 Kondisi pantai saat ini di Section-1 Area-II

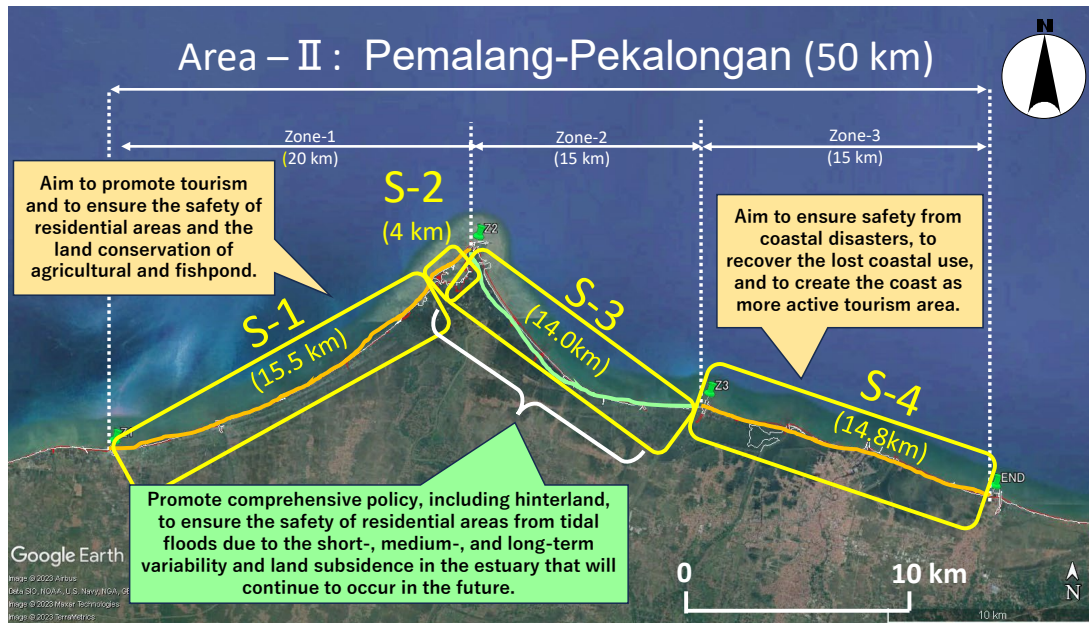
Tabel 8.2.2 Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-II

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-1	<p>Sekitar 90% garis pantai di bagian ini telah terbangun struktur keras sehingga kemunduran garis pantai umumnya tidak relevan. Hanya saja, terjadi kemunduran garis pantai sebesar 2-5 m per tahun selama 10 tahun terakhir di lokasi tanpa struktur pelindung, mengindikasikan tren erosi di lokasi tinjauan. Penurunan muka tanah terdeteksi lebih signifikan dibandingkan dengan Area-I. Selain itu, gelombang dan tunggang pasang juga relatif lebih tinggi dibandingkan dengan Area-I. Elevasi tanah rata-rata adalah +1.5 m, cukup mirip dengan Area-I. Hal ini menyebabkan adanya risiko banjir akibat erosi dan penurunan muka tanah di masa mendatang</p>	<p>Permukiman tersebar di sisi darat di sekitar wilayah pertanian dan perikanan. Sisi laut umumnya digunakan sebagai lokasi pariwisata lokal.</p>	<p>Sisi barat bagian ini telah dibangun struktur keras akhir-akhir ini, umumnya berupa gugus groin. Sekitar 90% dari garis pantai telah dibangun. Di sisi lain, masih terdapat lokasi yang belum terbangun di sisi timur</p>	<p>Situs pariwisata utama Area-II, termasuk makam, terletak di <i>section</i> ini. Beberapa pantai wisata di lokasi ini juga merupakan lokasi pariwisata yang cukup populer. Di sisi lain, terdapat beberapa wilayah yang tidak memiliki lebar yang cukup untuk pemanfaatan pantai, dan beberapa pemanfaatan pantai terganggu oleh pembangunan struktur keras. Bagian ini memiliki risiko banjir yang lebih tinggi dibanding Area-I, dan kerusakan akibat banjir dilaporkan sudah terjadi. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan pemanfaatan pantai untuk pariwisata dan permukiman, di samping perlindungan pantai yang memadai untuk sisi darat</p>	<p>Fokus pada meningkatkan pariwisata dan keamanan permukiman, serta konservasi lahan pertanian dan perikanan</p>
S-2	<p>Bagian ini terletak di sisi barat muara Sungai Komar. Perubahan jangka panjang pada muara dan aliran sedimen mengakibatkan perubahan bentang alam. Terdapat tren sedimentasi pada beberapa tahun ke belakang. Penurunan muka tanah dilaporkan terjadi namun detailnya belum diketahui. Setidaknya terjadi genangan parsial di sisi darat ketika gelombang dan pasang tinggi</p>	<p>Sisi darat dimanfaatkan untuk perikanan dan pertanian. Wilayah permukiman terletak lebih dari 1 km ke arah darat dari garis pantai dan sisi pantainya tidak dimanfaatkan</p>	<p>Tidak terdapat struktur keras. Garis pantai tertutupi lidah pasir yang terbentuk akibat aktivitas gelombang dan hutan bakau alami</p>	<p>Bagian ini singkatnya merupakan wilayah sedimentasi, dan terdapat hutan bakau di sisi laut. Sisi darat dimanfaatkan untuk perikanan dan pertanian. Dari perspektif masyarakat dan aset, risiko bencana pantai di bagian ini rendah. Di sisi lain, lokasi di sekitar muara sungai mengalami perubahan bentang alam signifikan, dan beberapa daratan telah tergenang ketika terjadi badai dan gelombang tinggi. Meskipun kawasan permukiman terletak lebih dari 1 km dari garis pantai, perubahan ini berpotensi mengubah kondisi setimbang di daratan saat ini. Mengingat potensi berlanjutnya penurunan muka tanah, manajemen pemanfaatan lahan perlu dilakukan, termasuk pengaturan fungsi area sempadan sebagai zona penyangga sisi darat. Selain itu, tindakan penanganan penurunan muka tanah juga harus dilakukan</p>	<p>Galakkan kebijakan pemanfaatan lahan yang komprehensif untuk memastikan keamanan kawasan permukiman dari banjir laut baik jangka pendek, menengah, ataupun panjang. Diperlukan perencanaan menghadapi potensi ancaman menerusnya penurunan muka tanah di estuari di masa mendatang</p>

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-3	Bagian ini terletak pada 14 km ke arah timur dari muara Sungai Komal. Garis pantai mengalami kemunduran sejauh 200 m selama 10 tahun terakhir, cukup berbeda dengan tren di S-2. Bagian ini dilaporkan mengalami penurunan muka tanah dalam skala yang cukup luas, dengan penyebab yang tidak diketahui. Banjir laut terjadi di daratan ketika pasang tinggi, mengakibatkan banjir dan kerusakan yang cukup parah di Area-II	Sisi darat digunakan untuk perikanan dan pertanian. Kawasan permukiman terletak lebih dari 1 km dari garis pantai (seperti di S-2). Sisi laut tidak dimanfaatkan	Terdapat tanggul laut tua di beberapa lokasi, namun tanggul tersebut sudah tidak berfungsi akibat penurunan muka tanah. Sebagian besar kawasan pantai mempertahankan kondisi alaminya dengan vegetasi minimal	Terdapat dua penyebab utama kemunduran garis pantai: penurunan muka tanah dan berkurangnya sedimen masuk dari muara sungai. Seperti halnya pada S-2, manajemen pemanfaatan lahan, termasuk pengaturan fungsi zona penyangga dan penanganan penurunan muka tanah, sangat diperlukan untuk menghadapi perubahan geomorfologi muara.	Sama dengan atas
S-4	Bagian (<i>section</i>) ini terletak sepanjang 15 km di Pekalongan, salah satu kota besar di Jawa Tengah. Garis pantai sudah mundur lebih dari 100 m sepanjang 10 tahun yang lalu akibat dua faktor: tertutupnya pergeseran pasir arah barat akibat pembangunan berbagai struktur keras dan penurunan muka tanah yang parah sepanjang wilayah pantai. Gelombang tinggi, genangan, dan pasang tinggi terjadi di sepanjang garis pantai tiap tahunnya.	Sisi darat perkotaan Pekalongan seluruh kawasan pantai di bagian barat telah tergenang, sehingga sulit untuk memanfaatkan sisi laut dari tanggul yang baru terbangun di 1 km di arah darat. Di sisi timur, terdapat kawasan permukiman padat yang terletak langsung di belakang garis pantai. Pantai di lokasi ini dulunya merupakan kawasan pariwisata, namun akibat berdirinya tanggul laut, saat ini nyaris tidak mungkin mengakses pantai.	Di sisi barat, tanggul laut baru didirikan di 1 km ke arah darat dari garis pantai untuk mencegah air laut masuk ketika badai. Hanya saja, tidak ada tindakan penanganan di sisi lautnya. Di sisi timur, dilakukan kelanjutan dari pekerjaan konstruksi peninggian tanggul laut untuk melindungi kawasan permukiman yang terletak langsung di belakang pantai dari limpasan saat gelombang tinggi.	Bagian ini merupakan satu-satunya kawasan pantai yang memiliki area perkotaan di sisi daratnya di antara ketiga lokasi prioritas terpilih dalam proyek ini. Erosi pantai dan limpasan pasang di kawasan ini disebabkan oleh tertahannya pergeseran sedimen arah barat dan penurunan muka tanah skala besar di kawasan pesisir. Tindakan penanganan yang menyelesaikan kedua permasalahan tersebut harus disusun dengan cermat, termasuk penanganan penurunan muka tanah, pengaturan pemanfaatan lahan dan pemanfaatan pantai. Selain itu, sebagian sisi darat merupakan kawasan perkotaan dan pariwisata. Dahulu kala, lokasi ini merupakan kawasan pariwisata untuk berenang dan aktivitas maritim lainnya. Hanya saja, saat ini sudah sulit dilakukan akibat peningkatan tanggul. Perlu dipertimbangkan tindakan pengamanan yang mempertimbangkan keselamatan kawasan perkotaan dan penggunaan pantai.	Fokus pada memastikan keamanan terhadap bencana pantai untuk memulihkan pemanfaatan pantai yang hilang, dan menciptakan pantai sebagai kawasan pariwisata aktif

Sumber: Tim Kajian JICA

"Situasi Pantai Ideal" untuk tiap bagian pada Area-II ditunjukkan pada Gambar 8.2.4.

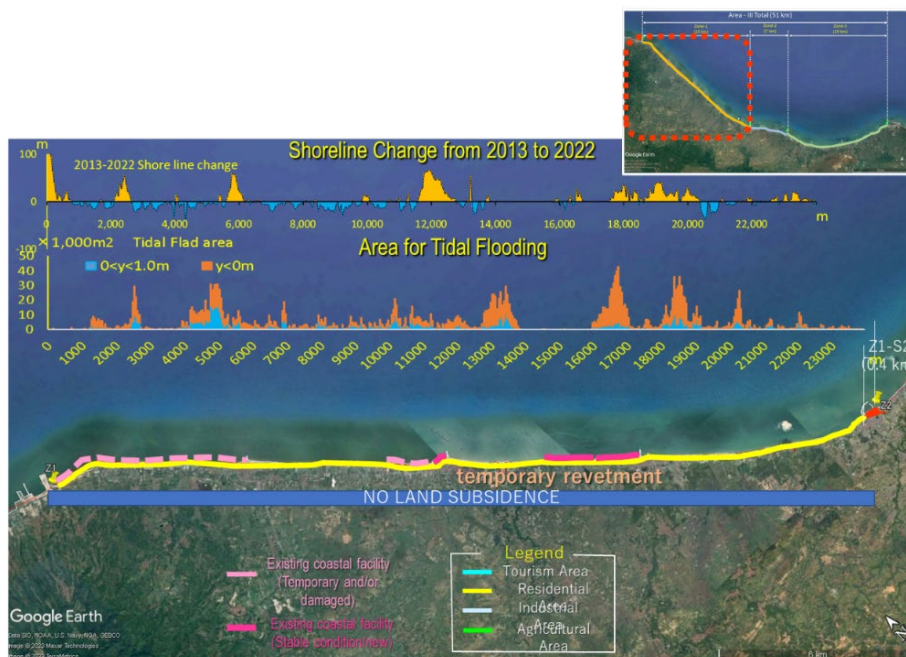


Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 8.2.4 “Situasi Pantai Ideal” untuk tiap bagian di Area-II

8.2.3 Area-III: Rembang-Tuban

Gambar 8.2.5 menunjukkan informasi mengenai erosi pantai, risiko banjir, penurunan muka tanah, pemanfaatan lahan, dan keberadaan fasilitas eksisting di pantai tinjauan. Informasi tersebut diperlukan untuk menyusun situasi pantai ideal di lokasi tersebut. Persoalan yang teridentifikasi berdasarkan kondisi saat ini dan kondisi ideal yang ingin dicapai ditunjukkan pada Tabel 8.2.3.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 8.2.5 Kondisi pantai saat ini di Section-1 Area-III

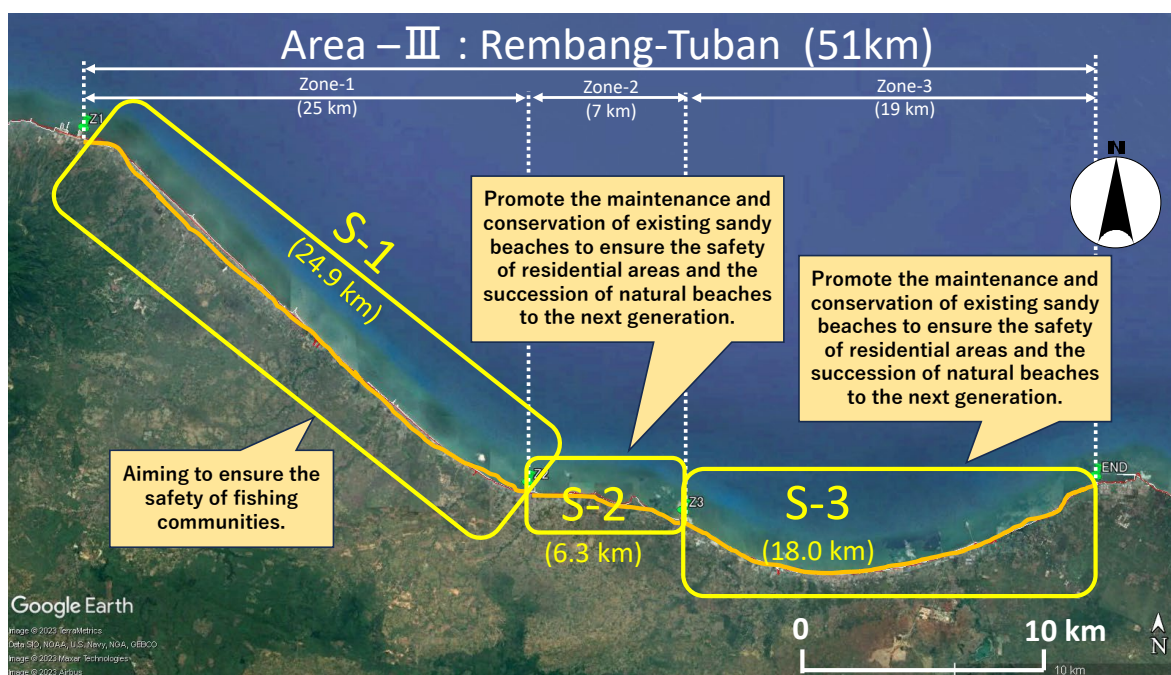
Tabel 8.2.3 Penilaian Kondisi dan Permasalahan Pantai Saat Ini dan “Situasi Pantai Ideal” di Area-III

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-1	<p>Bagian (<i>section</i>) ini terletak di Kabupaten Rembang, 25 km di bagian barat Area-III, didominasi oleh pergeseran pasir (<i>littoral drift</i>) arah barat. Selama 10 tahun terakhir, terjadi erosi sekitar 20 m, mengakibatkan banjir akibat pasang laut di beberapa daerah. Struktur keras seperti groin dan revetmen dibangun sebagai tindakan penanganan sebelumnya, namun keberadaannya berkontribusi memperparah erosi di <i>downdrift</i> pergerakan sedimen. Saat ini, meskipun penanganan berupa revetmen tumpukan batu cukup efektif menghadapi banjir akibat gelombang tinggi, sekitar 75% dari pantai berpasir telah menghilang. Tinggi gelombang dan tunggang pasang di Area-III lebih tinggi dari Area-I dan Area-II, namun elevasi tanah di lokasi tersebut juga lebih tinggi (+4,0 m) dan tidak terdeteksi terjadinya penurunan muka tanah, sehingga nyaris tidak terdapat banjir laut di lokasi ini</p>	<p>Nyaris seluruh sisi darat telah dipadati oleh permukiman nelayan. Sebelumnya, sebagian sisi pantai digunakan sebagai kawasan pariwisata komunitas lokal. Hanya saja seiring dengan perkembangan pantai yang mengendalikan situasi di pelabuhan, wilayah yang tidak dapat dikunjungi untuk wisata pantai semakin meningkat</p>	<p>Telah dibangun struktur keras berupa groin sebagai tindakan perlindungan untuk kawasan permukiman di sisi darat, dengan panjang kisaran 30% dari garis pantai di <i>section</i> ini. Akhir-akhir ini, telah dibangun revetmen dari tumpukan batu, kira-kira sudah mencapai 40% dari garis pantai dan akan terus dilanjutkan. Diperkirakan pantai pasir alami akan hilang tertutup revetmen di masa mendatang seiring perencanaan implementasi revetmen yang terus berjalan.</p>	<p>Akhir-akhir ini, bagian pantai tinjauan ini memiliki kecenderungan untuk tergerus dan sekitar 75% dari garis pantai sekarang merupakan pantai buatan, sebagai hasil dari pembangunan struktur keras yang memberi perlindungan pada kampung nelayan dari kerusakan akibat gelombang tinggi. Sebagai dampak pergeseran pasir arah barat yang terjadi secara menerus, sekitar 70% pantai merupakan pantai buatan, sehingga sulit untuk menjaga bagian ini sepenuhnya berdasarkan keberlanjutan pergeseran sedimen. Selama fungsi struktur keras dapat dipertahankan, fungsi perlindungan dinilai dapat terus bertahan. Hanya saja, pantai pasir alami nyaris menghilang dan aktivitas pantai sulit untuk dilakukan</p>	<p>Fokus pada pengamanan pantai untuk komunitas nelayan.</p>
S-2	<p>Bagian ini memiliki garis pantai sepanjang 6,3 km, memiliki dua tanjung yang dikelilingi pantai kecil dan sebuah pelabuhan perikanan. Kehadiran pelabuhan perikanan dan tanjung tersebut disinyalir mempengaruhi pergerakan sedimen dan membuat garis pantai di lokasi tersebut relatif stabil</p>	<p>Perkampungan nelayan terletak di belakang pelabuhan perikanan di ujung barat, namun sisa lahan di lokasi ini dimanfaatkan untuk pertanian dan perikanan tambak. Terdapat kawasan hutan di belakang dua tanjung. Tidak terdapat aktivitas berarti di tepi pantai</p>	<p>Tidak terdapat fasilitas pantai di bagian ini</p>	<p>Sebagian besar lokasi di bagian ini merupakan pantai kecil yang dikelilingi pelabuhan perikanan dan dua tanjung. Garis pantai lokasi ini relatif stabil terjaga. Tidak terdapat struktur pantai yang dapat mengganggu keseimbangan pergeseran sedimen. Prioritas utama adalah menjaga kondisi pantai ini untuk jangka panjang dan konservasi kondisi pantai saat ini. Pengaturan penggunaan lahan di kawasan pantai harus dipertimbangkan agar tidak mengganggu stabilitas transportasi sedimen</p>	<p>Penggalakan pemeliharaan dan konservasi pantai berpasir saat ini untuk menjamin keamanan kawasan permukiman dan warisan pantai alami ke generasi mendatang</p>

Bagian	Risiko Bencana Banjir	Pemanfaatan	Fasilitas Eksisting	Evaluasi/Persoalan	Situasi Pantai Ideal
S-3	Bagian ini memiliki garis pantai sepanjang 18 km dengan orientasi utara-selatan. Perubahan orientasi ini tidak menghasilkan pergeseran sedimen konstan ke barat seperti pada S-1, melainkan menghasilkan perubahan musiman. Perubahan garis pantai 10 tahun terakhir menunjukkan adanya erosi dan sedimentasi di lokasi, namun perubahan garis pantai secara umum tidak signifikan	Perkampungan nelayan terletak pada 11 km arah barat dari <i>section</i> ini. Dari lokasi tersebut ke arah timur, terdapat kawasan pertanian dan tambak ikan. Terdapat pelabuhan tersus di ujung timur bagian ini.	Dua dermaga <i>deck on pile</i> terletak di lokasi ini, namun keduanya tidak didesain untuk menangkap pergerakan sedimen. Tidak terdapat struktur pantai yang mempengaruhi pergerakan sedimen di bagian ini.	Berdasarkan orientasi dan laju perubahan garis pantai, <i>section</i> ini merupakan lokasi dengan keseimbangan sedimen stabil. Tidak terdapat struktur pantai yang dapat mengganggu pergerakan sedimen. Oleh karena itu, prioritas utama adalah menjaga kondisi pantai ini dalam jangka panjang dan konservasi kondisi pantai saat ini. Pengaturan terkait pemanfaatan lahan juga harus dipertimbangkan agar tidak mengganggu keseimbangan pantai	Penggalakan pemeliharaan dan konservasi pantai berpasir saat ini untuk menjamin keamanan kawasan permukiman dan warisan pantai alami ke generasi mendatang

Sumber: Tim Kajian JICA

"Situasi Pantai Ideal" untuk tiap bagian di Area-III ditunjukkan pada Gambar 8.2.6.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

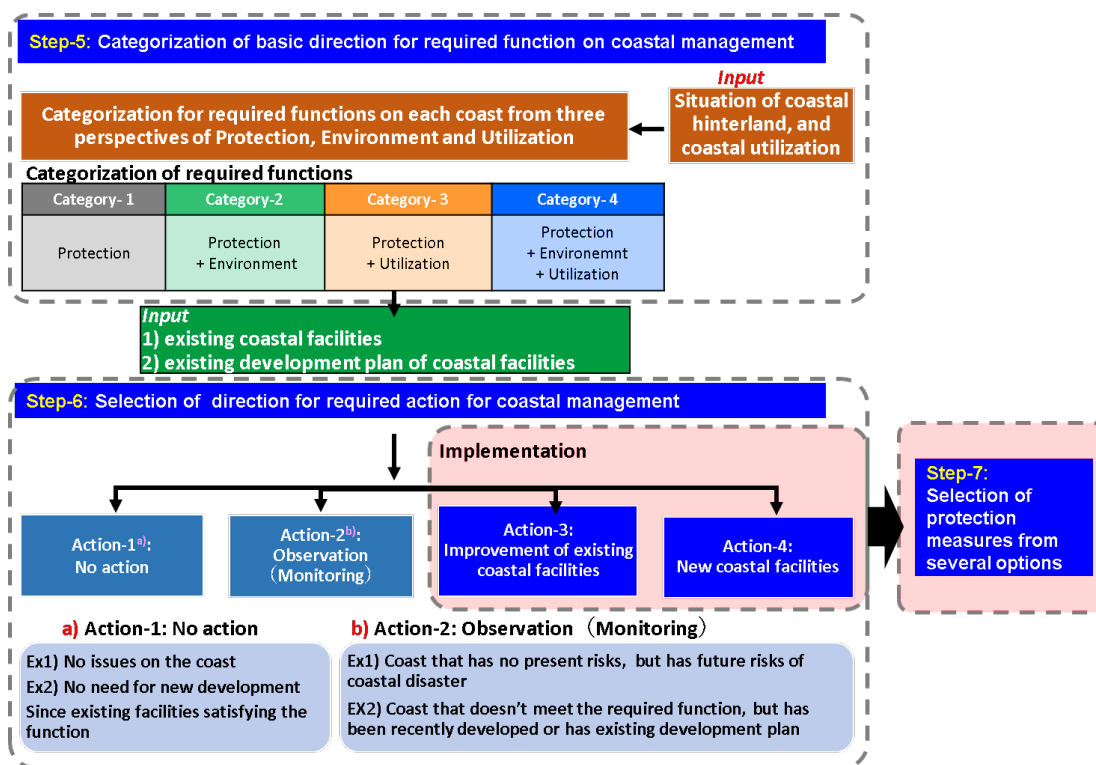
Gambar 8.2.6 "Situasi Pantai Ideal" untuk tiap bagian di Area-III

BAB 9 Pemilihan Tindakan Penanganan Pantai (Tahap-5 – Tahap -7)

9.1 Pendahuluan

Pada Tahap-4 di Bab 8, kondisi ideal pengelolaan pantai ditentukan dalam prosedur persiapan Rencana Dasar Pengelolaan Pantai, permasalahan yang dihadapi di kawasan tinjauan diperoleh berdasarkan penilaian risiko bencana pesisir dan karakteristik pemanfaatan lahan. Untuk mencapai kondisi ideal pantai tersebut, rencana pengembangan pantai yang nyata sesuai dengan indikasi pada dokumen Rencana Dasar Pengelolaan Pantai sebagai rencana induk (*masterplan*, *MP*) dikaji dengan seksama melalui Tahap-5 hingga Tahap -7. Sebagaimana telah dijabarkan pada Bab 4, keluaran akhir dari konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai adalah denah skala makro tanpa mendetailkan spesifikasi fasilitas pantai yang diindikasikan.

Dalam rangka mempertimbangkan tindakan penanganan pantai dalam skala makro yang mencakup perspektif luas dan komprehensif, dibentuk tiga tahapan berikut. Tahap-5: identifikasi arah pengelolaan pantai, seperti pembentukan pantai pariwisata, pembentukan ekosistem estuari, dll; Tahap-6: Pemilihan aksi tindakan pengembangan pesisir; dan Tahap-7: Pemilihan tindakan nyata. Pada Tahap-5, kebutuhan fungsi pantai tiap lokasi ditentukan dari tiga aspek perlindungan, pemanfaatan, dan pelestarian yang ditarik dari karakteristik pantai dan pemanfaatan ruang pesisir dan laut. Tingkatan target tiap fungsi ini kemudian ditetapkan sebagai hasil dari Tahap-5. Selanjutnya di Tahap-6, fungsi dan keberadaan fasilitas eksisting ditinjau dengan mempertimbangkan target yang telah ditetapkan sebelumnya. Jika kondisi saat ini dinilai tidak memadai untuk mencapai target tersebut, diperlukan adanya pengembangan fasilitas penanganan, baik berupa modifikasi yang sudah ada maupun pembangunan fasilitas baru. Ketika diperlukan pengembangan fasilitas baru, rencana fasilitas baru yang nyata tersebut dikaji dengan mempertimbangkan tingkat fungsi pantai yang ditentukan pada tahap sebelumnya.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 9.1.1 Alur pemilihan tindakan penanganan

9.2 Identifikasi Fungsi yang Diperlukan (Penentuan Kategori) (Tahap-5)

Kebutuhan fungsi pantai di tiap lokasi tinjauan diidentifikasi dari kondisi sisi darat dan pemanfaatan kawasan pantainya. Tiap kawasan diklasifikasikan menjadi empat Kategori. Kebutuhan fungsi dibagi menjadi empat kategori tersebut berdasarkan kombinasi dari fungsi “perlindungan”, “pemanfaatan”, dan “pelestarian” (lihat Tabel 9.2.1). Mengingat kategori ini disusun untuk kebutuhan pengelolaan kawasan pesisir, fungsi perlindungan diperlukan di tiap kategori. Pola pemanfaatan darat dan laut dijabarkan dalam dokumen konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai. Pemanfaatan daratan umumnya diklasifikasikan sebagai area kawasan permukiman, pertanian (termasuk daerah yang dimanfaatkan untuk industri dasar seperti tambak garam dan tambak ikan), kawasan industri, dan kawasan perlindungan lingkungan. Pemanfaatan ruang laut termasuk aktivitas nelayan, termasuk penambatan dan wisata kawasan pesisir.

Tabel 9.2.1 Pengelompokan Tindakan yang Diperlukan

Kategori-1	Kategori -2	Kategori -3	Kategori -4
Perlindungan	Perlindungan + Pelestarian	Perlindungan + Pemanfaatan	Perlindungan + Pelestarian + Pemanfaatan

Sumber: Tim Kajian JICA

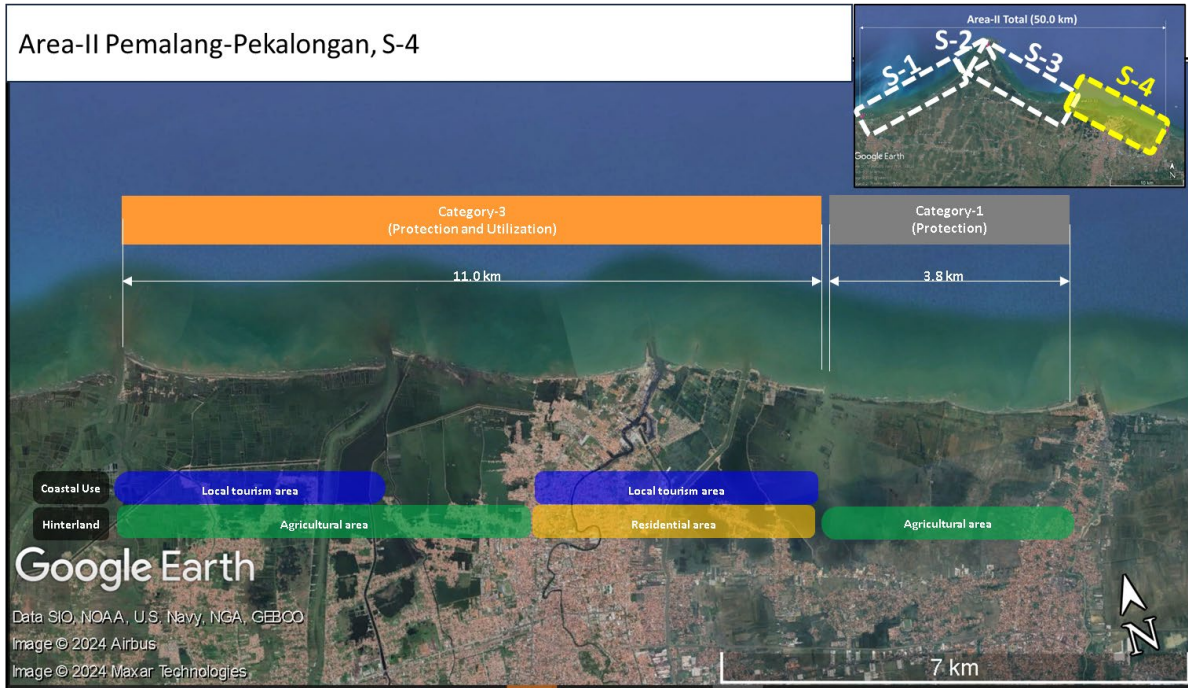
Tabel 9.2.2 menunjukkan bahwa tiap fungsi dari ketiga fungsi dasar sangat diperlukan. Kondisi fungsi “perlindungan” diperlukan menunjukkan bahwa lokasi tersebut merupakan pantai dengan risiko bencana pesisir. Penilaian tingkat risiko bencana pesisir untuk tiap garis pantai menjadi masukan dalam penilaian fungsi ini. Fungsi “pelestarian” diberikan untuk kawasan yang ditentukan sebagai kawasan perlindungan lingkungan hidup. Rencana tata ruang darat dan laut digunakan sebagai masukan untuk fungsi ini. Terakhir, fungsi “pemanfaatan” diberikan kepada pesisir dengan kawasan darat atau laut yang saat ini digunakan untuk aktivitas pesisir, atau kawasan yang pengembangannya berkontribusi menciptakan permintaan wisata dan/atau fungsi lain di masa mendatang. Pola pemanfaatan kawasan darat dan laut, ditambah dengan informasi rencana tata ruang dimanfaatkan sebagai masukan untuk fungsi ini.

Tabel 9.2.2 Kondisi Ketika Tiap Fungsi (Perlindungan, Pelestarian, Pemanfaatan) Diperlukan

	Coasts where each function required	Examples
Protection	Coast with high risks of coastal disaster	(ex.) high risk of coastal erosion and/or coastal flooding
Environment	Coast with environmental protection area	-
	Coast with good ecosystem and landscape	(ex.) Coast that requires conservation of sandy beach, mangrove forest, coral reefs
Utilization	Coast with current demand of coastal utilization	(ex.) Coast that is used as local tourism area
	Coast with potential demand of coastal utilization	(ex.) Coast where future coastal demand is anticipated due to the use of the hinterland such as coastal areas of urban area

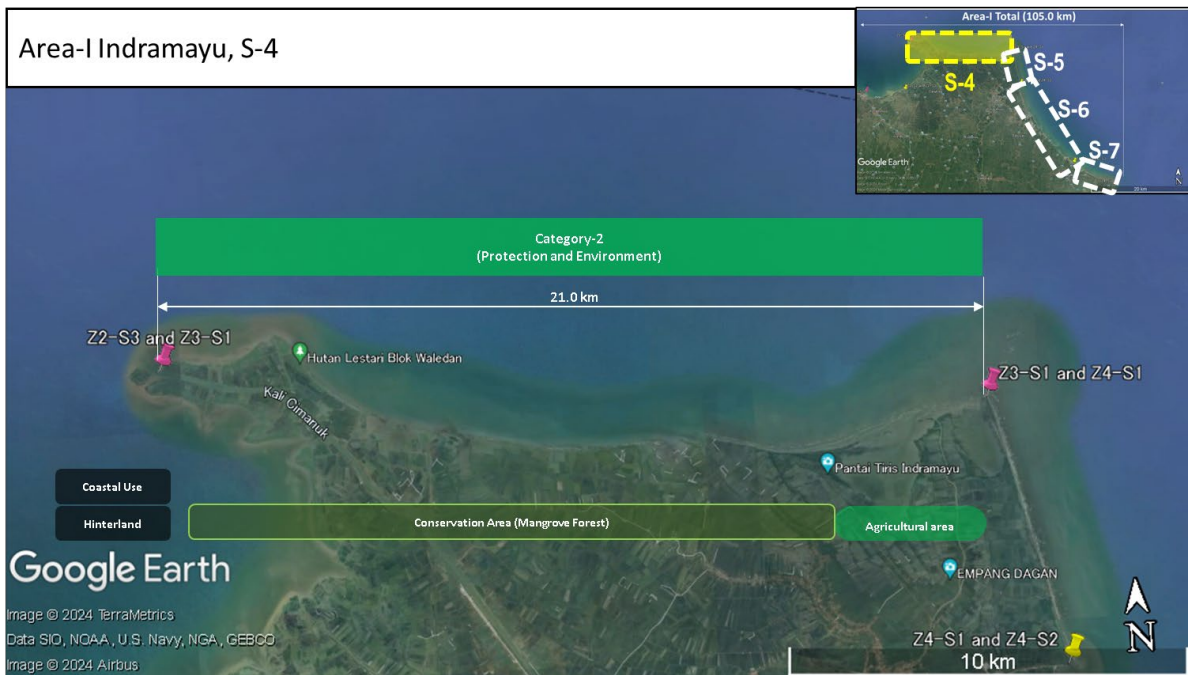
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 9.2.1 dan Gambar 9.2.2 menunjukkan pembagian kategori fungsi pantai. Kategori fungsi pantai untuk tiap lokasi Proyek ditunjukkan pada keluaran akhir dari konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 9.2.1 Contoh pengelompokan fungsi pantai (kategori-1 dan kategori-3)



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 9.2.2 Contoh pengelompokan fungsi pantai (kategori-2)

9.3 Penentuan Tingkat Target

Fungsi pantai yang dibutuhkan untuk dipenuhi untuk mencapai target sudah dibahas pada bab sebelumnya. Pada bagian ini, tingkat target pemenuhan fungsi tersebut ditentukan berdasarkan kategorisasi. Tingkat target tiap fungsi untuk tiap lokasi Proyek ditampilkan pada Tabel 9.3.1.

Untuk fungsi perlindungan pantai, tingkat target ditentukan berdasarkan pemanfaatan darat, mengingat bencana pesisir utama di ketiga lokasi tinjauan adalah banjir akibat gelombang tinggi, badai, dan erosi pesisir. Tingkat target capaian perlindungan untuk kawasan permukiman atau infrastruktur vital adalah untuk melindungi dampak kerusakan langsung pada nyawa manusia, aktivitas masyarakat, dan aktivitas ekonomi akibat gelombang tinggi, badai, dan erosi pantai. Untuk perlindungan erosi pantai, target minimal adalah mencegah berlanjutnya kemunduran garis pantai dan menjaga kondisi garis pantai saat ini. Ketika erosi terus berlangsung dan perlindungan sisi darat tidak dapat dilakukan dengan mempertahankan garis pantai saat ini, maka target alternatifnya adalah mengembalikan posisi garis pantai ke titik tertentu.

Dalam kondisi sisi darat digunakan untuk industri primer seperti pertanian atau perikanan, target perlindungan ditentukan untuk intrusi air laut dalam kondisi oseanografi ekstrem masih ditoleransi. Pencegahan kemunduran garis pantai dan menjaga posisi garis pantai saat ini menjadi target minimal. Perlu diperhatikan bahwa tingkat target ini berbeda dengan desain perlindungan saat merencanakan fasilitas pantai seperti periode ulang gaya eksternal, tingkat *overtopping*, dll., yang ditentukan dalam tahap desain Rencana Fasilitas Pantai untuk tiap lokasi.

Dalam kondisi lingkungan pantai terjaga secara alami, target capaiannya adalah untuk menjaga dan melindungi kondisi alami tersebut. Dalam kondisi lingkungan hidup alami seperti hutan bakau atau pantai berpasir mengalami deteriorasi atau sudah lenyap akibat aktivitas di pesisir sehingga mengakibatkan penurunan tingkat perlindungan, kualitas lingkungan hidup, dan pemanfaatan kawasan, target capaiannya adalah untuk mengembalikan dan merehabilitasi lingkungan hidup pantai tersebut.

Tingkat target untuk lokasi dengan fungsi pemanfaatan, target minimalnya adalah untuk menjaga kondisi pemanfaatan pantai saat ini dari degradasi kondisi pantai, tergantung dari jenis pemanfaatannya. Selain itu, target lanjutannya adalah untuk meningkatkan pemanfaatan kawasan pesisir melalui pengembangan fasilitas pantai yang berkontribusi dalam meningkatkan nilai ekonomis kawasan tersebut.

Tabel 9.3.1 Penentuan Target Capaian Tiap Fungsi

Kategorisasi	Fungsi	Tingkat Target Capaian Tiap Fungsi
Kategori-1	Perlindungan	Kasus pemanfaatan lahan sebagai kawasan permukiman, infrastruktur vital, dll.: Perlindungan terhadap dampak kerusakan langsung dari nyawa manusia, aktivitas masyarakat, dan aktivitas ekonomi akibat gelombang tinggi, kondisi badai, dan erosi pantai. Menghadapi erosi pantai, target capaian minimal adalah untuk mencegah kemunduran garis pantai lebih jauh dan menjaga posisi garis pantai saat ini. Ketika erosi terus berlangsung dan perlindungan sisi darat tidak dapat dipenuhi hanya dari tindakan penjagaan garis pantai, target capaian ditingkatkan menjadi rehabilitasi garis pantai ke titik lokasi rencana.
		Kasus pemanfaatan lahan sebagai kawasan pertanian dan perikanan: Pencegahan kemunduran garis pantai dan menjaga posisi garis pantai saat ini
Kategori -2	Perlindungan	Pencegahan kemunduran garis pantai dan menjaga posisi garis pantai saat ini
	Pelestarian	Jika kondisi lingkungan pantai alami saat ini cukup terjaga, tujuan utamanya adalah menjaga dan melindungi kondisi saat ini. Jika kondisi ekosistem seperti hutan bakau atau pantai berpasir telah terdeteriorasi atau menghilang akibat aktivitas manusia yang berujung pada penurunan kualitas perlindungan, pelestarian, dan pemanfaatan lahan, target capaian penanganan adalah untuk mengembalikan dan merehabilitasi kondisi pantai tersebut.
Kategori -3	Perlindungan	Perlindungan terhadap dampak kerusakan langsung dari nyawa manusia, aktivitas masyarakat, dan aktivitas ekonomi akibat gelombang tinggi, kondisi badai, dan erosi pantai. Menghadapi erosi pantai, target capaian minimal adalah untuk mencegah kemunduran garis pantai lebih jauh dan menjaga posisi garis pantai saat ini. Ketika erosi terus berlangsung dan perlindungan sisi darat tidak dapat dipenuhi hanya dari tindakan penjagaan garis pantai, target capaian ditingkatkan menjadi rehabilitasi garis pantai ke titik lokasi rencana.
	Pemanfaatan	Target capaian minimal adalah untuk menjaga kondisi pemanfaatan pantai saat ini tanpa degradasi. Target selanjutnya adalah untuk meningkatkan pemanfaatan lahan lebih lanjut dengan pengembangan fasilitas pantai untuk meningkatkan manfaat ekonomi.
Kategori -4	Perlindungan	(Sama dengan Kategori-3)
	Pelestarian	(Sama dengan Kategori -2)
	Pemanfaatan	(Sama dengan Kategori -3)

Sumber: Tim Kajian JICA

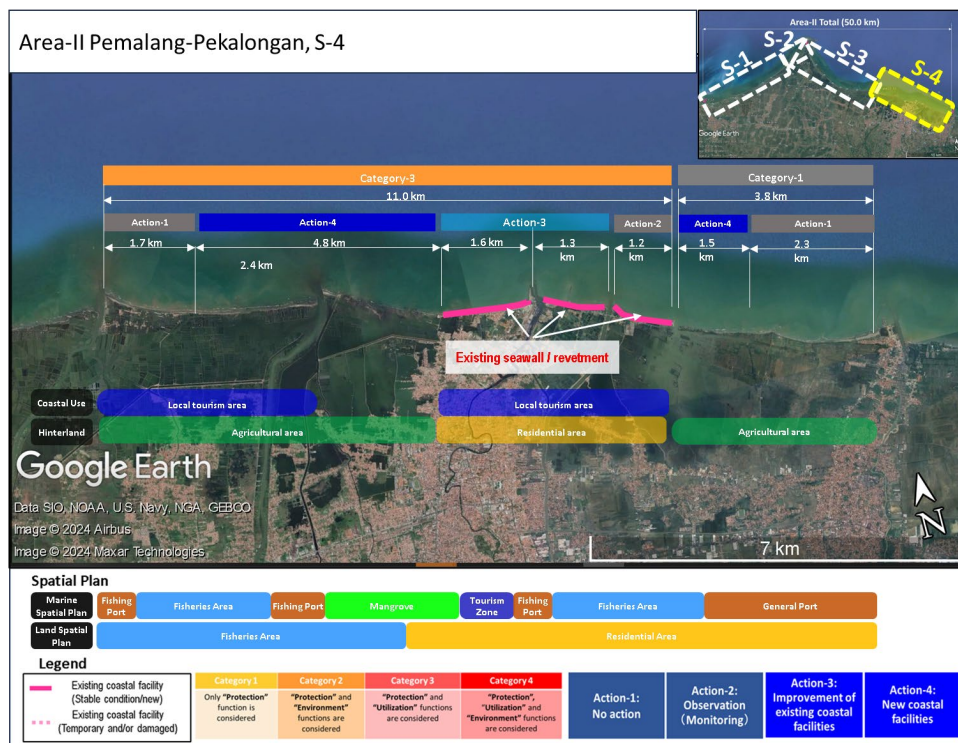
9.4 Pemilihan Arah Rencana Aksi untuk Pengelolaan Pantai (Tahap-6)

Di subbab sebelumnya, kebutuhan fungsi pantai telah diidentifikasi untuk tiap lokasi berdasarkan pemanfaatan sisi darat dan laut. Kondisi kawasan pantai tinjauan mencakup area dengan kondisi lingkungan relatif terpelihara dengan baik yang hanya memerlukan pemeliharaan dan perlindungan, serta pantai dengan fasilitas struktural yang masih berfungsi dengan baik sehingga pembangunan struktur baru dinilai belum diperlukan. Oleh karena itu, konsep rencana konservasi pantai perlu membedakan kawasan pantai yang tidak memerlukan pengembangan fasilitas pantai dan pantai yang memerlukan pengembangan fasilitas. Untuk membuat perbedaan ini, disusun empat jenis Aksi untuk tiap lokasi dengan mempertimbangkan kondisi fasilitas pantai saat ini dan rencana pengembangan ke depan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9.4.1.

Kasus tidak diperlukannya pengembangan fasilitas pantai baru diklasifikasikan sebagai Aksi-1 (tanpa aksi) dan Aksi 2 (pengamatan). Aksi-1 diterapkan ketika tidak terdapat permasalahan pesisir atau fasilitas pantai yang ada saat ini telah memenuhi fungsinya. Aksi-2 diterapkan pada kasus kondisi stabil namun terdapat risiko di masa mendatang yang perlu

diperhatikan. Kondisi ini termasuk situasi ketika fasilitas pantai berfungsi cukup baik untuk jangka pendek namun bisa jadi mengalami penurunan fungsi di masa mendatang. Selain itu, jika pada lokasi tersebut baru saja dibangun fasilitas pantai baru, proyek baru di lokasi tersebut bisa jadi tidak praktis untuk dilakukan sehingga masuk ke kasus Aksi-2.

Kasus diperlukannya pengembangan fasilitas pantai diklasifikasikan sebagai Aksi-3 (peningkatan fasilitas eksisting) dan Aksi-4 (pengembangan baru). Aksi-4 diterapkan ketika penambahan fungsi perlindungan, pemanfaatan, dan/atau pelestarian diperlukan. Sebagai contoh: jika terdapat tanggul laut (Gambar 9.4.1) dan terdapat fungsi pemanfaatan tambahan, diterapkan Aksi-4. Jika hanya diperlukan peningkatan kapasitas tanggul seperti peninggian puncak tanggul laut tanpa penambahan fungsi lain, diterapkan Aksi-3.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 9.4.1 Pemilihan arah tindakan pengelolaan pantai yang diperlukan

9.5 Pemilihan Tindakan Pantai (Tahap-7)

9.5.1 Selection of Coastal Measures that Provide Required Coastal Functions

Pada subbab sebelumnya, telah ditentukan kebutuhan fungsi pantai berdasarkan karakteristik pemanfaatan ruang darat dan laut dengan mempertimbangkan kondisi eksisting. Kebutuhan tersebut kemudian dikategorisasi serta dikelompokkan dalam rencana aksi. Subbab ini membahas prosedur perencanaan tindakan pantai nyata ketika suatu aksi diklasifikasikan sebagai Aksi-3 (peningkatan fasilitas eksisting) atau Aksi-4 (pengembangan fasilitas baru).

Tindakan pantai terpilih harus dapat dipastikan dapat memenuhi kebutuhan fungsi pantai sesuai dengan yang dipetakan pada tahap sebelumnya. Fungsi yang diberikan oleh tiap tindakan pantai dapat bervariasi. Secara umum, tindakan pantai dapat diklasifikasikan sebagai: (1) *gray (hard) measures* (tindakan struktur kelabu/keras) seperti

tanggul laut, pemecah gelombang, revetmen, dll.; (2) *soft measure* (tindakan lunak) seperti pengisian pasir (*beach nourishment*); (3) *green structures* (struktur hijau) seperti penanaman bakau; dan (4) kombinasi tindakan di atas (Gambar 9.5.1). Tabel 9.5.1 menunjukkan representasi kategori fungsi yang dapat diberikan oleh tiap jenis tindakan pantai.

Sebagai contoh, (1) tindakan keras seperti tanggul laut menjamin kecukupan perlindungan jika didesain dengan benar, namun secara umum tidak membantu dalam pemenuhan fungsi pelestarian lingkungan dan pemanfaatan. (2) struktur hijau seperti penanaman bakau memberikan fungsi pelestarian lingkungan yang tinggi, namun memiliki ketidakpastian relatif besar terkait perlindungan pesisir dan menghadapi kendala pemanfaatan ruang. Mempertimbangkan aspek tersebut, tindakan pantai yang rasional harus dipilih berdasarkan kebutuhan fungsi pantai di lokasi tinjauan. Penting untuk diingat bahwa fungsi tiap tindakan pantai yang dideskripsikan pada bagian ini hanya merupakan gambaran umum dan dapat bervariasi tergantung karakteristik spesifik pantai dan kondisi aplikasi tindakan tersebut.

Tabel 9.5.1 Representasi Penerapan Kategori untuk Tindakan Pantai

coastal measure		Categories for required functions			
		Cat.1 Protection	Cat.2 Protection Environment	Cat.3 Protection Utilization	Cat.4 Protection Utilization Environment
1	Hard (Structure) measure (Revetment, groin)				
2	Green measure (Mangrove plantation, Coral transplantation)				
3	Soft measure (Beach nourishment)				
4	Combination (hard, soft, green, gray measures)				

Sumber: Tim Kajian JICA

(1) Tindakan struktur keras/kelabu (tanggul)



(2) Tindakan lunak



(3) Struktur hijau



(4) Tindakan kombinasi



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 9.5.1 Contoh tindakan pantai

9.5.2 Tipe dan Karakteristik Tindakan Pantai Representatif

Dalam rangka memilih tindakan nyata untuk lokasi Proyek, beberapa tindakan pantai dipertimbangkan sebagai kandidat pilihan. Fungsi, efektivitas, dan karakteristik dari masing-masing opsi dirangkum pada subbab ini. Cakupan aplikasi tiap tindakan dan karakteristik pantai juga diindikasikan pada subbab ini. Empat jenis fasilitas pantai yang dipertimbangkan dan didiskusikan adalah: 1) revetmen, 2) pemecah gelombang lepas pantai (*offshore breakwater*), 3) penanaman bakau, 4) pengisian pasir (*beach nourishment*). Efek tiap tindakan dan pertimbangan pemilihan fasilitas dijabarkan sebagai berikut.

- 1) Revetmen (tipe kedap, permeabel, revetmen dengan isian pasir (*revetment with backfill*))
 - Karakteristik fungsional: Tindakan perlindungan pantai yang paling umum dilakukan di Indonesia, memiliki fungsi perlindungan terhadap gelombang tinggi, pasang tinggi, dan erosi pantai. Fungsi pemanfaatan dan pelestarian lingkungan relatif terbatas. Akhir-akhir ini, pemanfaatan revetmen dan pembentukan zona penyangga berupa sempadan yang cukup lebar di belakang struktur revetmen mulai diterapkan di Indonesia yang bertujuan untuk meningkatkan fungsi perlindungan, meningkatkan aksesibilitas rekreasi pantai, dan meningkatkan pemanfaatan ruang publik.
 - Pertimbangan pemilihan fasilitas pantai: Revetmen melindungi daratan di belakang struktur namun tidak dapat menyelesaikan permasalahan erosi pantai dengan sendirinya. Penerapan revetmen sebagai tindakan

menghadapi erosi pantai perlu mempertimbangkan secara seksama dampak pembangunan ke pesisir pantai sekitarnya dan efek penggerusan dasar struktur (*scouring*) akibat pantulan gelombang di depan revetmen. Berdasarkan pertimbangan ini, penerapan jenis dan desain struktur revetmen harus memberikan perhatian khusus pada tingkat permeabilitas dan kemiringan revetmen untuk mengatasi efek gerusan dasar struktur. Struktur yang permeabel dan landai memiliki keunggulan dibandingkan dengan struktur kedad dengan material beton, namun desain akhir tetap harus memperhatikan kondisi spesifik di lapangan.

- 2) Pemecah gelombang lepas pantai (*offshore breakwater*), tumpukan batu (*rubblemound*)/beton
 - Karakteristik fungsional: Pemecah gelombang lepas pantai memberikan fungsi perlindungan lokal untuk sisi darat di belakang struktur menghadapi gelombang dan pasang tinggi, overtopping, dan erosi pantai dengan terciptanya efek sedimentasi tombolo di belakang struktur. Penerapan pemecah gelombang lepas pantai tanpa disertai pengisian pasir dapat berpotensi mengakibatkan erosi dengan jumlah yang sama dengan sedimentasi tombolo yang terbentuk di sisi yang tidak terlindungi. Pemecah gelombang lepas pantai sendiri tidak meningkatkan jumlah total suplai sedimen di kawasan pesisir dan bukan merupakan solusi efektif untuk erosi pantai untuk seluruh sistem *littoral drift*.
 - Pertimbangan pemilihan fasilitas pantai: Sebagaimana dijabarkan di atas, ketika pemecah gelombang lepas pantai berdiri sendiri, struktur tersebut memberikan perlindungan terbatas hanya pada daratan di belakang struktur dan dapat memperparah erosi di pantai sekitar. Oleh karena itu, dampak tersebut harus diperhatikan dengan seksama ketika merencanakan penerapan pemecah gelombang. Untuk mengatasi dampak negatif tersebut, umumnya direkomendasikan untuk menggunakan pemecah gelombang berpasangan dengan pengisian pasir.
- 3) Penanaman bakau (penanaman bakau mandiri, penanaman dengan fasilitas pemecah ombak)
 - Karakteristik fungsional: penanaman bakau dalam area luas dan cukup lebat dapat mengurangi intrusi gelombang dan memacu sedimentasi, serta melindungi sisi darat dari gelombang dan pasang tinggi sekaligus erosi pantai. Hanya saja, dalam kondisi oseanografi ekstrem, limpasan masih tetap dapat terjadi. Oleh karena itu, penerapan penanaman bakau tergantung pada toleransi kondisi limpasan tersebut.
 - Pertimbangan pemilihan fasilitas pantai: Jika terdapat kekhawatiran mengenai gaya eksternal seperti gelombang terhadap pertumbuhan bakau selama awal masa tanam hingga tumbuh stabil, struktur penahan ombak perlu dibangun sebagai perlindungan sementara. Struktur ini dibangun dari material yang cocok menghadapi kondisi gelombang rencana, seperti batuan atau material alami lainnya seperti bambu
- 4) Pengisian pasir (*Beach nourishment* untuk pantai stabil dinamis atau stabil statis)
 - Karakteristik fungsional: pengisian pasir diterapkan untuk perlindungan pantai menghadapi erosi pantai akibat ketidakseimbangan suplai sedimen, dan pengurangan suplai sedimen akibat modifikasi artifisial di sisi pantai. Pada lokasi tersebut, dengan memberikan suplai sedimen tambahan secara manual ke pantai,

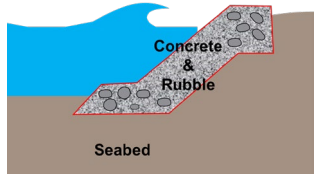
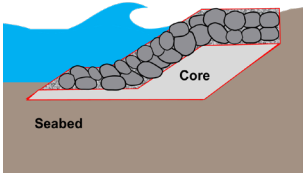

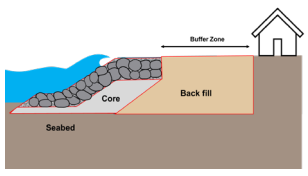
total sedimen dikembalikan ke kondisi semula untuk menghadapi pengurangan suplai akibat intervensi struktural dan menciptakan zona penyangga yang pada gilirannya akan melindungi sisi darat. Selain itu, restorasi pasir ini dapat meningkatkan pemanfaatan pantai sekaligus membantu meningkatkan kualitas air dengan penggunaan material bebatuan dan pasir serta meningkatkan habitat biota laut.

- Pertimbangan pemilihan fasilitas pantai: *Beach nourishment* dapat dibagi menjadi dua metode. Yang pertama adalah pengisian pasir untuk pantai stabil dinamis, yaitu dengan memindahkan isian pasir tanpa menerapkan perangkat pasir seperti groin dll, mirip seperti kondisi alamiah pantainya. Metode lainnya adalah pantai stabil statis, yang menggabungkan pengisian pasir dan perangkat pasir seperti T-groin. Opsi metode yang digunakan tergantung pada kondisi dinamika pantai dan kebutuhan masa layah, pertimbangan biaya proyek termasuk pengisian awal, perawatan, serta biaya dan upaya pemeliharaan.

9.5.3 Perbandingan Kasar Tindakan Pantai Representatif

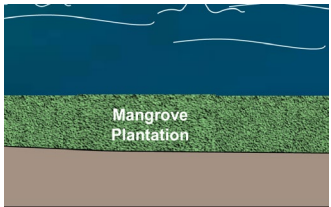
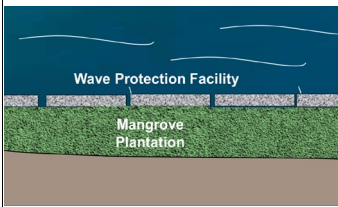
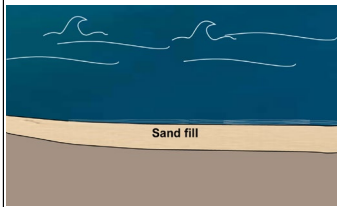
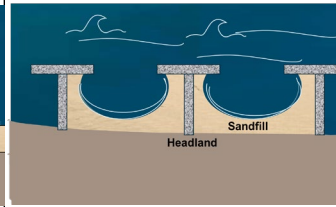
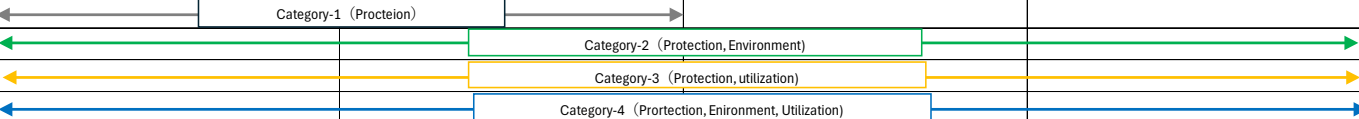
Perbandingan karakteristik tiap tindakan pantai ditunjukkan pada Tabel 9.5.2 dan Tabel 9.5.3. Kedua tabel tersebut merangkum keunggulan dan kelemahan tiap pilihan. Opsi tindakan tiap kategori untuk lokasi target Proyek dicantumkan di bagian bawah tabel. Opsi ini dipilih dengan pertimbangan fungsi dan biaya tiap tindakan pantai. Selain itu, biaya konstruksi awal per meter diperkirakan dengan mengasumsikan aplikasi tindakan tersebut di lokasi target Proyek. Perlu diingat bahwa biaya akan bervariasi tergantung asumsi yang diambil, dan rentang variasi untuk tiap tindakan terpilih yang diterapkan digambarkan pada Gambar 9.5.2 yang akan dijelaskan di kesempatan selanjutnya.

Tabel 9.5.2 Perbandingan Kasar Berbagai Tindakan Pantai (Bagian-1)

Options of coastal measures	Imperimable revetment	Rubble-rock revetment	Offshore breakwater (rock material)	Revetment with backspace (with amenities)
image				
Initial construction cost per meter	12.5 - 17.5 million Rp. (Assume: 50%-70% of rubble-rock revetment)	25 million Rp. (Assume: project coast)	30 - 37.5 million Rp. (Assume: 120%-150% of rubble-rock revetment)	40 million Rp. (Assume: project coast)
Protection function	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)
Utilizatin function	— (Less-expected)	— (Less-expected)	— (Less-expected)	○ (Highly-expected)
Environment function	— (Less-expected)	— (Less-expected)	— (Less-expected)	— (Less-expected)
Characteristics	To reduce costs, an impermeable revetment made by binding stones with concrete	Recently, permeable revetments have become commonly used in Indoensia. Compared to impermeable revetment, permiable revetment expected to mitigate front scouring by reducing reflected waves.	The sediment accumulation effect of tombolos formed behind offshore breakwaters provides localized protection for the hinterland. Offshore breakwaters can be used alone or in combination with beach nourishment.	- Instead of traditional revetments in Indoensia, creating revetments with appropriate buffer zones from the coastal area can reduce damage to residences and infrastructure during high waves and storm surges. - Additionally, establishing walkways, beaches, and slopes in these extensive areas can promote coastal utilization.
Issues	Being an impermeable revetment, it causes scouring in front, leading to significant beach loss and durability issues.	- The cost is greatly influenced by the source of the stones, as the quantity required increases. - For application on the northern coast of Java, subsidence measures, monitoring, and maintenance are necessary.	- When offshore breakwaters are used without beach nourishment, sediment accumulates behind the tombolos, but erosion is promoted at the openings and downdrift areas. - Marine construction generally results in higher costs compared to revetments. - In their application to the north coast of Java Island, subsidence measures, monitoring, and maintenance are more necessary than for revetments.	When residences, restaurants, and other buildings in the hinterland are close to the coastal area, it becomes difficult to establish appropriate buffer zones. Consequently, buffer zones may need to be placed seaward of the existing coastline, requiring consideration of erosion impacts on the surrounding marine areas.
Options of coastal measures for project coasts by each category	← Category-1 (Protection) →			← Category-3 (Protection, Utilization) →

Sumber: Tim Kajian JICA

Tabel 9.5.3 Perbandingan Kasar Berbagai Tindakan Pantai (Bagian-2)

Options of coastal measures	Mangrove plantation (alone)	Mangrove plantation + wave-blocking structures	Beach nourishment (alone)	Beach nourishment + headlands/groins
image				
Initial construction cost per meter	0.5 million Rp. (Assume: Project coast)	15 million Rp (Assume: Project coast)	25 million Rp. (Assume: Project coast)	40 million Rp, (Assume: Project coast)
Protection function	△ (Moderately-expected)	△ (Moderately-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)
Utilization function	△ (Moderately-expected)	△ (Moderately-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)
Environment function	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)	○ (Highly-expected)
Characteristics	Applied in calm wave areas where wave impact does not hinder a problem for mangrove growth. Extensive mangrove plantation is expected to reduce wave intrusion and promote sediment retention (accumulation).	In cases where wave impact affects mangrove growth, wave-blocking structures are used as supplementary facilities until the mangroves are fully grown. Common materials for wave-blocking structure include natural materials (such as bamboo) and rocks.	This method most closely resembles natural beaches, offering benefits in protection, utilization, environment, and landscape compared to other hard coastal measures.	In beaches where sediment supply has decreased, creating a static beach by combining groins or headlands helps control sediment movement, thereby fulfilling protection, utilization, and environmental functions.
Issues	Determining whether the environmental conditions are suitable for mangrove growth (e.g., waves, substrate) is crucial. Regular monitoring and maintenance as needed are also required	Wave-blocking structures typically involve marine construction, which increases costs. Therefore, economic design is necessary considering the purpose of the wave-blocking structures, the required durability period, and the durability of materials.	Similar to natural beaches, dynamic littoral drift is maintained. However, in the area where sediment supply are decreasing, continuous sand fill is necessary to ensure supply. Therefore, applying this method on coasts with significant sediment transport volume requires consideration of increased maintenance frequency and costs. It is crucial to make application decisions based on a thorough understanding of the sediment transport mechanics of the target coast.	The combination of headlands/groins increases construction costs. It is crucial to understand the sediment transport mechanisms of the target coast and to carefully design the layout to ensure the effectiveness of sand stabilization while considering utilization and landscape aspects.
Options of coastal measures for project coasts by each category				

Sumber: Tim Kajian JICA

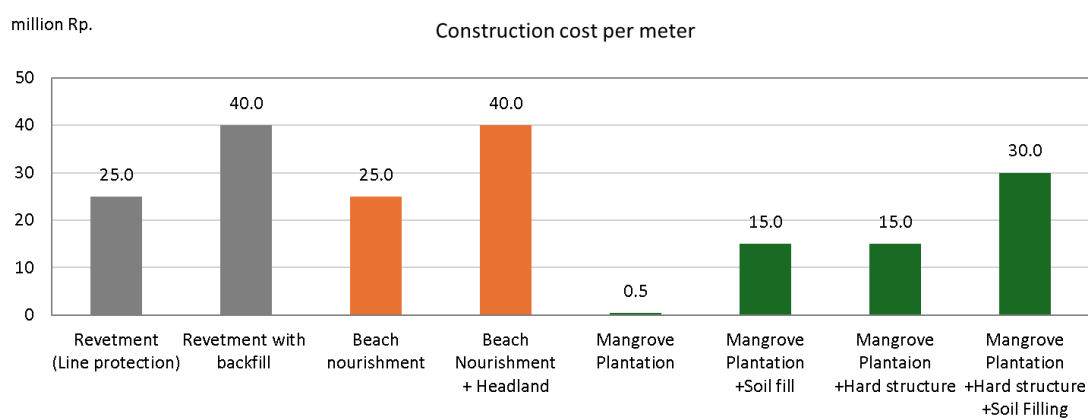
9.5.4 Pemilihan Tindakan Pantai untuk Lokasi Target Proyek

Prinsip dasar pemilihan tindakan pantai untuk lokasi yang dikategorikan sebagai Aksi-3 dan Aksi-4 pada Proyek ini ditunjukkan pada penjelasan di bawah sebagai berikut.

- Pantai yang membutuhkan fungsi perlindungan (Kategori-1)
 - Revetmen: Revetmen diterapkan ketika terdapat kawasan permukiman atau fasilitas infrastruktur penting di sisi darat yang memerlukan perlindungan dari intrusi air laut (akibat gelombang atau pasang tinggi atau luapan air) dan/atau hilangnya lahan akibat erosi pantai. Hanya saja, pembangunan revetmen dapat mengurangi akses ke laut dan dapat mengakibatkan permasalahan pelestarian lingkungan pantai dan pemanfaatan kawasan dikarenakan semakin hilangnya tepi pantai. Dampak tersebut perlu dipikirkan dengan seksama ketika mempertimbangkan pembangunan revetmen, terutama di lokasi dengan aktivitas pantai relatif padat.
 - Penanaman bakau: penanaman bakau diterapkan di lokasi yang mayoritas digunakan sebagai kawasan pertanian atau perikanan, dan ketika gelombang atau pasang tinggi, limpasan air, serta erosi pantai tidak mengakibatkan ancaman langsung untuk nyawa manusia, aktivitas, atau infrastruktur penting. Di garis pantai, mengingat target perlindungan adalah untuk mencegah kemunduran garis pantai dan melindungi sisi darat dari gaya eksternal seperti gelombang, penanaman bakau diterapkan sebagai tindakan perlindungan dengan biaya relatif rendah dibandingkan dengan pembangunan struktur keras. Terdapat pula manfaat tambahan seperti penumpukan sedimen dan potensi *ecotourism*. Penanaman bakau perlu memperhatikan kondisi alami seperti gelombang, tunggang pasang, dan kesesuaian jenis tanah untuk memastikan lokasi tersebut cocok ditanami spesies bakau tertentu, penanaman berfungsi efektif, dan cocok untuk diterapkan sebagai tindakan perlindungan. Untuk memastikan bakau dapat tumbuh dengan baik, terdapat kemungkinan diperlukannya pemasangan alat pemecah ombak (APO) di depan kawasan bakau hingga kedalaman tertentu agar bakau dapat tumbuh cukup besar hingga dapat bertahan menghadapi kondisi gelombang dan gaya eksternal lainnya. Struktur APO ini umumnya terdiri dari tumpukan batu, bambu, atau material lainnya, dan berpotensi meningkatkan biaya pembangunan. Kebutuhan tindakan tambahan tersebut, termasuk pengisian tanah, memerlukan pengumpulan data, riset, dan pertimbangan mendalam lebih lanjut.
- Pantai yang membutuhkan fungsi perlindungan dan pelestarian lingkungan (Kategori-2)
 - Penanaman bakau: Kategori ini diterapkan pada pantai yang ditetapkan sebagai kawasan lindung (konservasi bakau). Metode natural yang memiliki dampak lingkungan minimal sangat disarankan. Oleh karena itu, diterapkan penanaman bakau karena kawasan dengan kategori ini secara alamiah memiliki kondisi bentang alam yang cocok untuk pertumbuhan bakau. Kebutuhan APO sama dengan pembahasan sebelumnya.

- Pantai yang membutuhkan fungsi perlindungan dan pemanfaatan (Kategori-3)
 - Pengisian pasir dan (T-)groin: pengisian pasir dan pembangunan groin (normal maupun T-shape) diterapkan kepada pantai yang memerlukan perlindungan dan digunakan sebagai kawasan wisata seperti rekreasi pesisir, berenang, dan aktivitas lainnya. Dengan mempertimbangkan pemanfaatan kawasan pantai sebagai sumber daya pariwisata dan karakteristik sedimen, stabilitas statis pantai diterapkan dengan mengombinasikan pengisian pasir dan pembangunan groin yang bertujuan untuk mengurangi pengisian pasir tambahan di kemudian hari serta menjaga jumlah sedimen di kawasan tinjauan. Area-I dan Area-II memiliki pantai dengan material lanau dan pasir halus sehingga dipilih konstruksi T-groin untuk mencegah kehilangan sedimen. Area-3 memiliki pantai berpasir relatif kasar sehingga risiko hanyutnya pasir ke lepas pantai relatif lebih rendah dibandingkan dengan 2 area sebelumnya. Pertimbangan pembangunan (T-)groin akan selalu berdasarkan kondisi kontrol littoral drift dan kondisi pantai setempat

Gambar menunjukkan perbandingan kasar biaya untuk tiap tindakan yang diterapkan pada konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai. Perlu diingat bahwa biaya di sini masih berupa hitungan kasar, dengan detail yang sangat bervariasi tergantung lokasi pembangunan. Selain itu, biaya juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan atau tiadanya struktur tambahan, pengisian tanah, dan kegiatan pendukung lainnya. Asumsi ini diperlukan untuk studi selanjutnya seperti kajian kelayakan, desain awal, detail desain, dan seterusnya.



Assumption:

- Revetment with backfill is revetment with Ave. 20 m of backfill
- Beach nourishment assumes Ave. 30 m of beach width
- Beach nourishment with headland/groin is the above + headland (250 m interval)
- Mangrove plantation is assumed 150 m width.
- Mangrove plantation + soil fill is the above + soil fill with 1 m thickness
- Mangrove plantation + hard structure + soil fill is the above + rock breakwaters

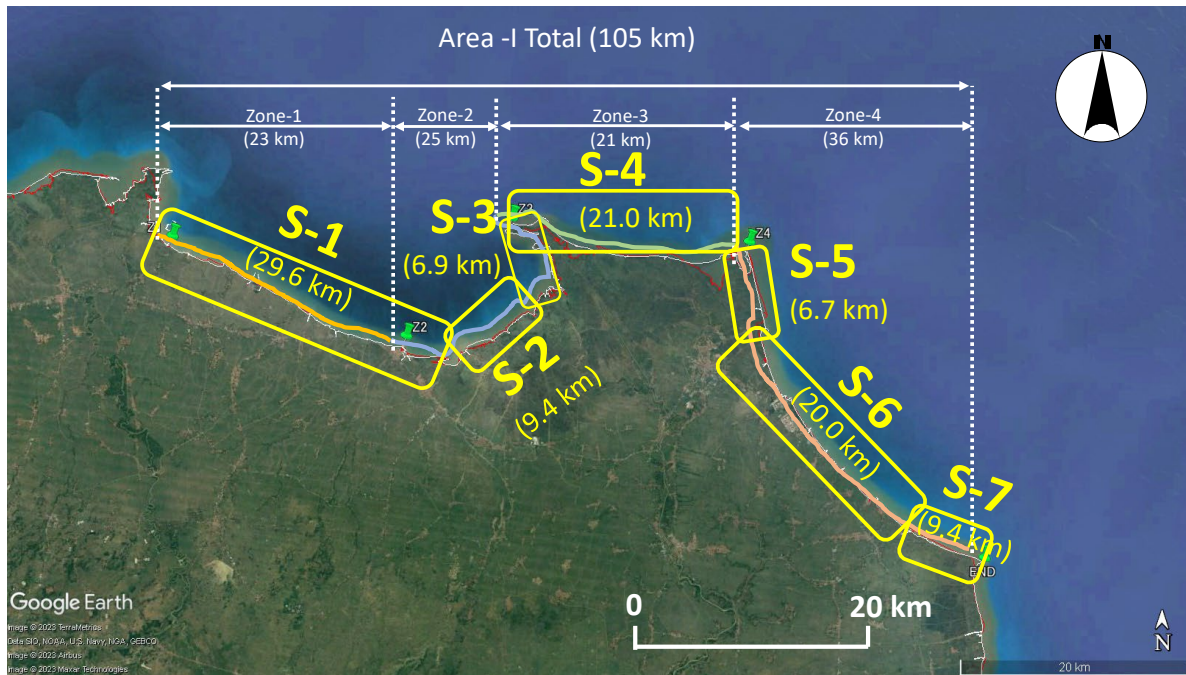
Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 9.5.2 Perbandingan biaya konstruksi per meter

BAB 10 Konsep Rencana Dasar Pengelolaan Pantai untuk Tiga Lokasi Prioritas (Tahap-8)

10.1 Area-I: Indramayu

Gambar 10.1.1 menunjukkan pembagian *section* di Area-I. Gambar 10.1.2 hingga Gambar 10.1.9 menunjukkan konsep rencana pengelolaan pantai untuk tiap *section* di Indramayu.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.1.1 Pembagian *section* Area-I (Indramayu)

10.1.1 Area-I: Indramayu S-1

Gambar 10.1.2 dan Gambar 10.1.3 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di *section* S-1 Area-I: Indramayu.

■Evaluasi/Permasalahan:

Sisi barat *section* ini diproyeksikan sebagai pengembangan kawasan Pelabuhan Patimban dan kawasan pariwisata. Pengembangan pantai harus direncanakan dengan mempertimbangkan kondisi tersebut. Kawasan ini juga merupakan lumbung padi nasional yang menghadapi risiko kehilangan lahan akibat erosi pantai. Erosi ini terjadi karena lempung dan pasir halus yang merupakan penyusun alami pantai di lokasi ini terbawa oleh gelombang ke arah laut, sehingga diperlukan tindakan mitigasi dan adaptasi untuk menangani kehilangan sedimen ini.

■Kondisi Pantai Ideal:

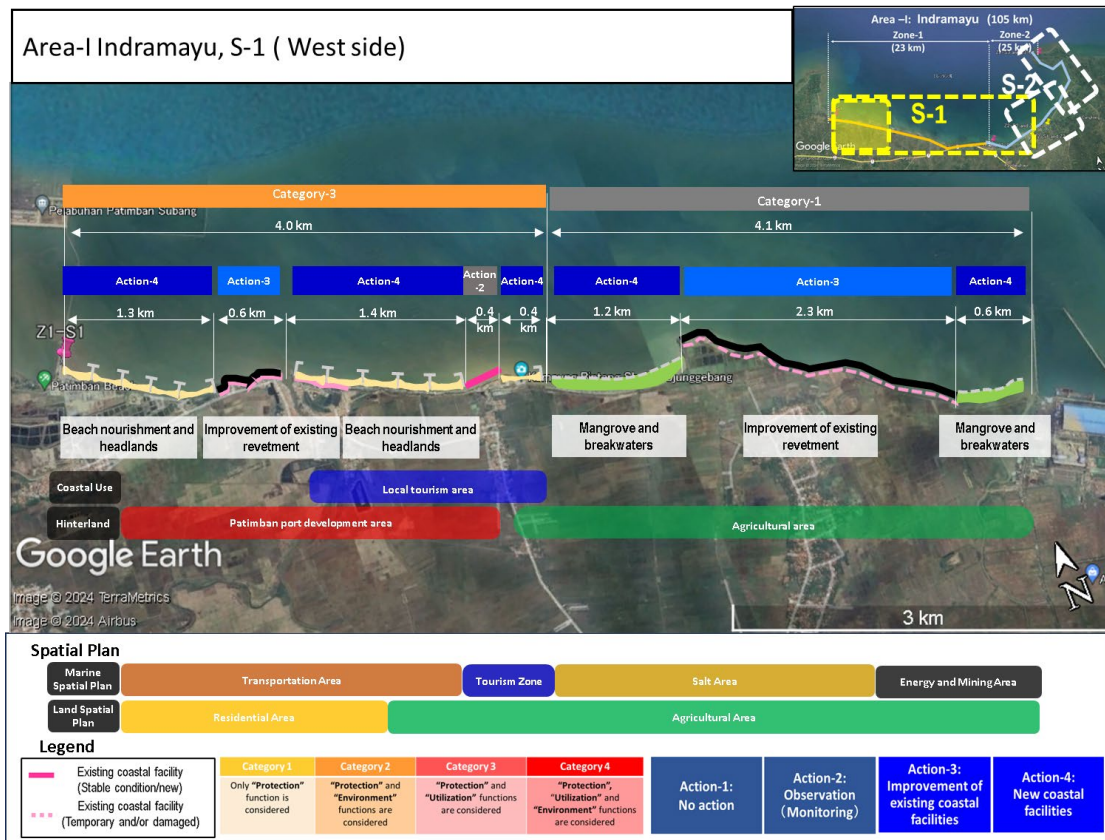
Menggalakkan pariwisata sebagai bagian dari rencana pengembangan kawasan Patimban, melestarikan lahan terhadap erosi pantai pada kawasan pertanian dan menciptakan pantai yang aman untuk kawasan pemukiman.

■Fungsi Pantai yang Diperlukan:

Daratan di sisi darat adalah kawasan pengembangan Pelabuhan Patimban dan kawasan lainnya dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman, pertanian, dan perikanan (terutama tambak). Sisi barat dari kawasan pengembangan Pelabuhan Patimban dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata. Berdasarkan informasi ini, fungsi pantai dikelompokkan sebagai Kategori-3 (Perlindungan dan Pemanfaatan) di sisi barat, dan Kategori-1 (Perlindungan) di kawasan lain yang dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian/perikanan, mengingat pemanfaatan pantai yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan kawasan wisata.

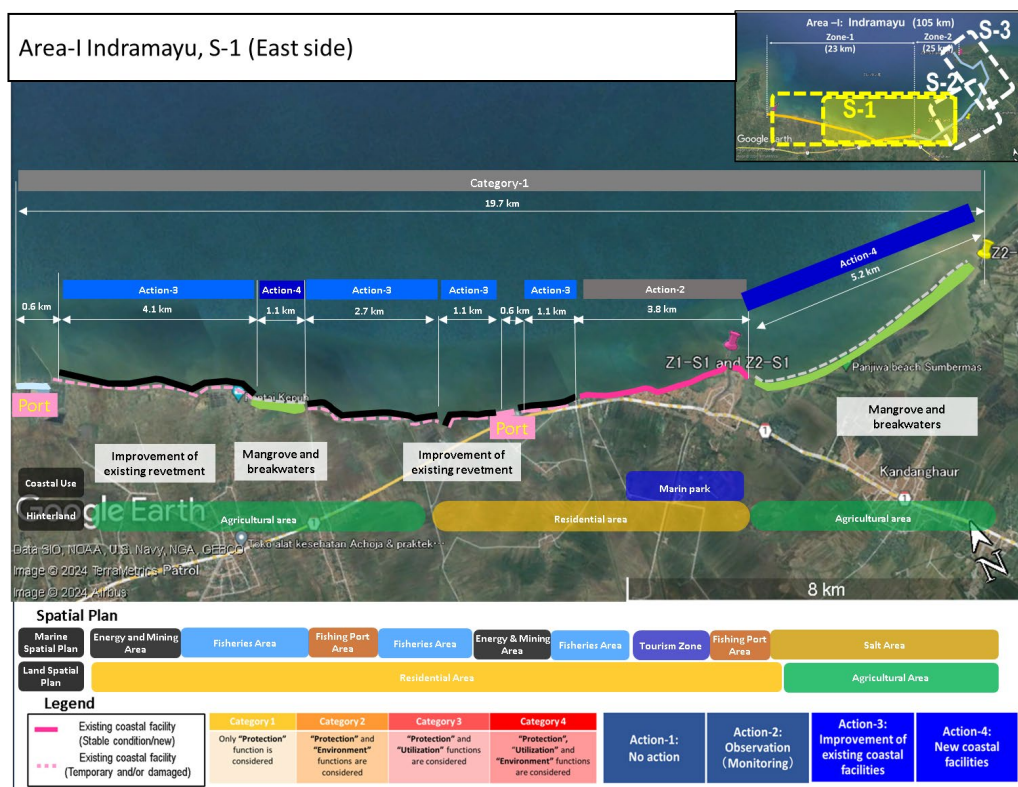
■Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:

Sisi barat Kategori-3 ditetapkan sebagai Aksi-4 (fasilitas pantai baru) ketika tidak ada fasilitas eksisting; diusulkan pengisian pasir dan T-groin. Sementara itu, sisi timur yang termasuk Kategori-1, jika tidak ada struktur pantai dan pemanfaatan kawasan tersebut adalah pertanian, diusulkan penanaman bakau dan pemecah gelombang sebagai Aksi-4 (fasilitas pantai baru). Kawasan lainnya diklasifikasikan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan) dan Aksi-3 (peningkatan fasilitas pantai eksisting) tergantung fungsionalitas fasilitas pantai yang ada.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.1.2 Indramayu *Section-1* (barat), konsep *Basic Coastal Management Plan*



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

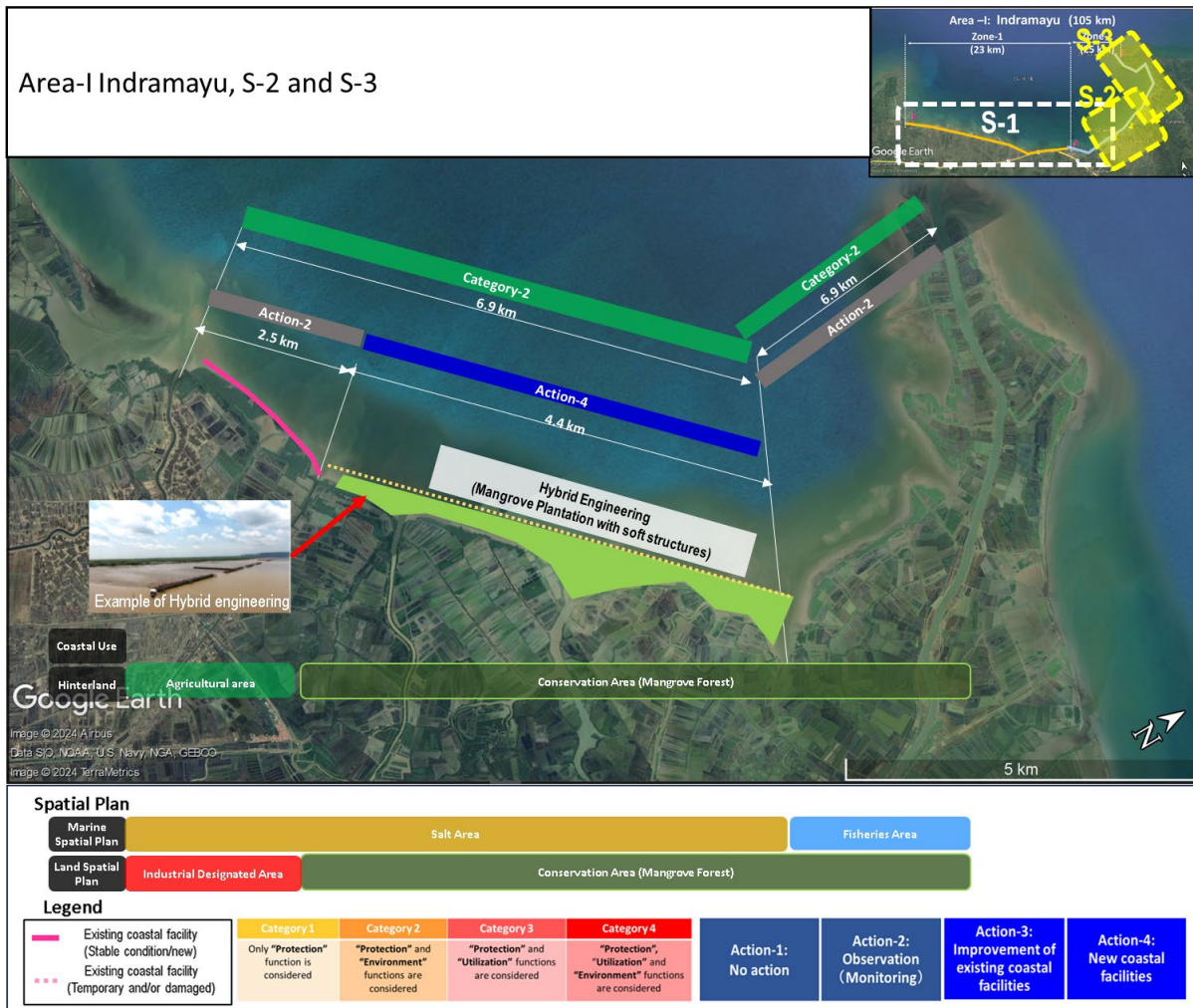
Gambar 10.1.3 Indramayu *Section-1* (timur), konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.1.2 Area-I: Indramayu S-2 dan S-3

Gambar 10.1.4 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-I: Indramayu S-2 dan S-3.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Beberapa kawasan telah dilindungi oleh area penyangga yang terbentuk dari penanaman bakau. Di kawasan lainnya, erosi pantai dan genangan telah terjadi di kawasan darat. Di kawasan tersebut, diasumsikan risiko kehilangan lahan dan bencana pesisir di permukiman akan meningkat.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan konservasi daratan terhadap erosi kawasan lumbung pangan nasional.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Mengacu pada RTRW, sisi darat ditetapkan sebagai kawasan konservasi bakau. Fungsi pantai ditentukan sebagai Kategori-2 (perlindungan dan pelestarian).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Sisi barat <i>section</i> ini adalah kawasan tererosi, namun fasilitas eksisting masih berfungsi. Oleh karena itu, sisi barat ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan). Untuk melindungi dan restorasi lahan di sisi timur dari erosi pantai, Aksi-4 (fasilitas pantai baru) diterapkan dengan mengusulkan penanaman bakau dan perlindungan dengan dampak lingkungan rendah lainnya. Struktur pemecah gelombang diusulkan dalam tindakan hibrid menggunakan material bambu, mempertimbangkan kondisi gelombang yang datang setelah difraksi sehingga struktur keras tidak diperlukan.</p>

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Section ini adalah muara salah satu sungai besar di Pantura Jawa dan merupakan area sedimentasi. Terdapat hutan bakau di kawasan pantai. Hal ini berarti risiko bencana pantai relatif rendah dibandingkan dengan section lain. Di sisi lain, aliran sedimen masuk dari muara merupakan material pembentuk pesisir di kawasan lain, sehingga penting untuk mempertimbangkan pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi berdasarkan manajemen sedimen komprehensif.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan pengelolaan sedimen terintegrasi berdasarkan variabilitas jangka pendek, menengah dan panjang di kawasan estuari, dan membatasi pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi untuk menjaga keseimbangan sedimen di seluruh kawasan.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat ditetapkan sebagai kawasan konservasi hutan bakau pada RTRW. Fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-2 (perlindungan dan pelestarian).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Section ini memiliki risiko bencana pesisir relatif rendah karena terletak di kawasan perubahan topografi akibat keberadaan sungai. Ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).</p>



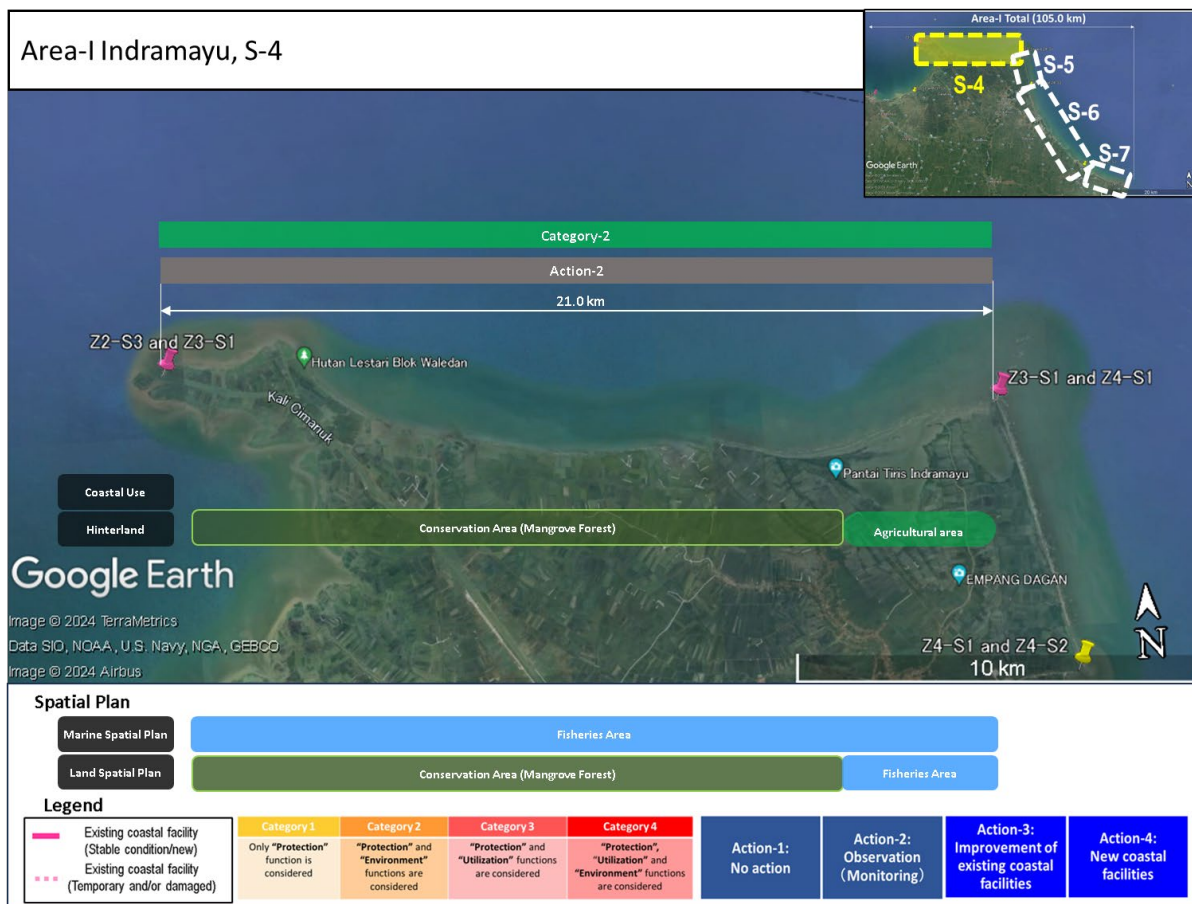
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.14 Indramayu Section-2 dan Section-3, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.1.3 Area-I: Indramayu S-4

Gambar 10.1.5 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-I: Indramayu S-4.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p><i>Section</i> ini adalah muara salah satu sungai besar di Pantura Jawa dan merupakan area sedimentasi. Terdapat hutan bakau di kawasan pantai. Hal ini berarti risiko bencana pantai relatif rendah dibandingkan dengan <i>section</i> lain. Di sisi lain, aliran sedimen masuk dari muara merupakan material pembentuk pesisir di kawasan lain, sehingga penting untuk mempertimbangkan pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi berdasarkan manajemen sedimen komprehensif.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan pengelolaan sedimen terintegrasi berdasarkan variabilitas jangka pendek, menengah dan panjang di kawasan estuari, dan membatasi pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi untuk menjaga keseimbangan sedimen di seluruh kawasan.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat ditetapkan sebagai kawasan konservasi hutan bakau pada RTRW. Fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-2 (perlindungan dan pelestarian).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p><i>Section</i> ini secara prinsip esensial untuk mempertahankan kondisi lingkungan sekitar, dan terletak di kawasan perubahan topografi akibat keberadaan sungai. Ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).</p>



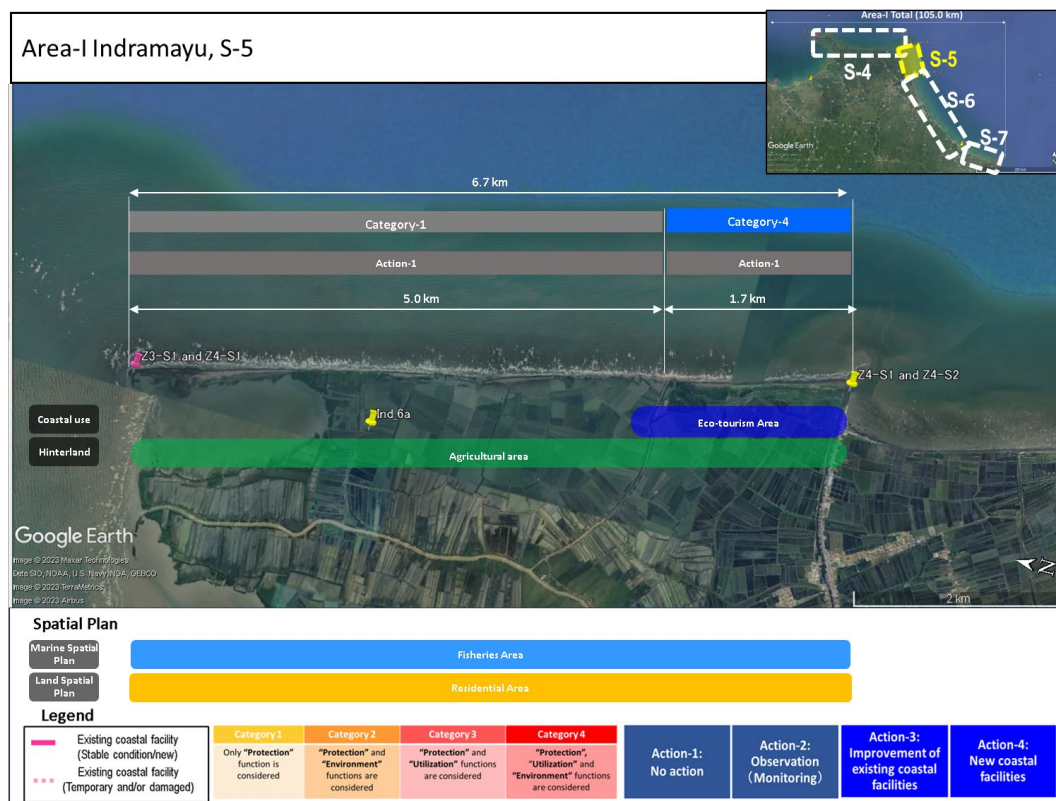
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.1.5 Indramayu *Section-4*, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.1.4 Area-I: Indramayu S-5

Gambar 10.1.6 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-I: Indramayu S-5

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p><i>Section</i> ini adalah muara salah satu sungai besar di Pantura Jawa dan merupakan area sedimentasi. Terdapat hutan bakau di kawasan pantai. Hal ini berarti risiko bencana pantai relatif rendah dibandingkan dengan <i>section</i> lain. Di sisi lain, aliran sedimen masuk dari muara merupakan material pembentuk pesisir di kawasan lain, sehingga penting untuk mempertimbangkan pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi berdasarkan manajemen sedimen komprehensif.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan pengelolaan sedimen terintegrasi berdasarkan variabilitas jangka pendek, menengah dan panjang di kawasan estuari, dan membatasi pemanfaatan lahan di kawasan sedimentasi untuk menjaga keseimbangan sedimen di seluruh kawasan.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian. Sisi laut memiliki hutan bakau yang terjaga, dan sebagiannya dimanfaatkan sebagai kawasan <i>eco-tourism</i>. Pelestarian kondisi ini sangat penting, sehingga ditetapkan Kategori-4 (perlindungan, pelestarian, dan pemanfaatan). Kawasan lain yang tidak dimanfaatkan untuk <i>eco-tourism</i> ditetapkan sebagai Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p><i>Section</i> ini adalah kawasan sedimentasi pasir dari sungai yang dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman. Memiliki risiko bencana pantai rendah dan prioritas utama adalah pelestarian kondisi lingkungan saat ini. Dipilih tindakan Aksi-1 (tanpa aksi).</p>



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.1.6 Indramayu Section-5, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.1.5 Area-I: Indramayu S-6

Gambar 10.1.7 dan Gambar 10.1.8 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-I: Indramayu S-6.

■ **Evaluasi/Permasalahan:**

Erosi pantai dan hilangnya lahan tambak garam dan pertanian akibat erosi pantai, gelombang tinggi, dan banjir di permukiman. Struktur keras telah dipasang di tiap lokasi dan terdapat rencana lanjutan terkait struktur tersebut. Struktur tersebut dinilai fungsional untuk perlindungan jangka pendek, namun mungkin tidak efektif dalam menghadapi erosi akibat gerusan sedimen arah lepas pantai yang ditengarai sebagai penyebab utama erosi di kawasan ini. Di lokasi wisata, struktur yang dibangun menyebabkan permasalahan pemanfaatan pantai dan perlu dilakukan kajian terhadap struktur eksisting dengan mempertimbangkan pemanfaatan sisi darat dan laut.

■ **Kondisi Pantai Ideal:**

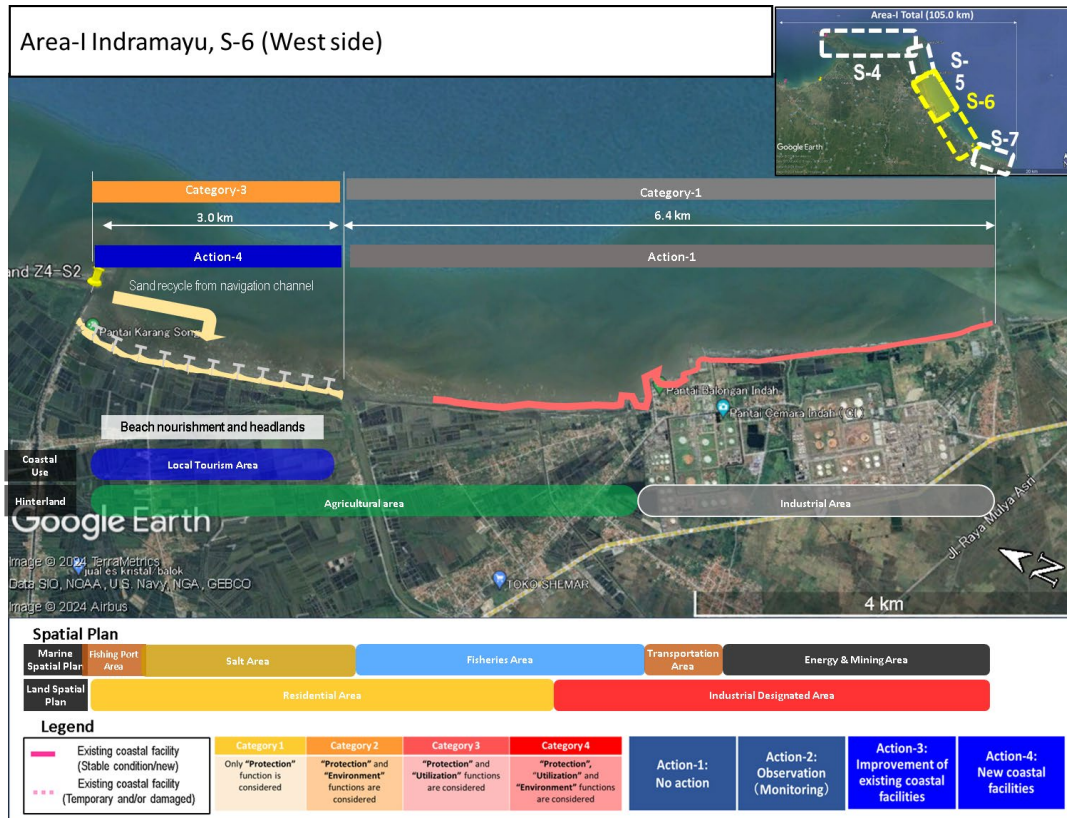
Pemanfaatan pantai untuk kegiatan pariwisata, peningkatan keamanan kawasan permukiman, kemudahan akses pantai, dan konservasi lahan tambak garam dan pertanian berdasarkan mekanisme erosi.

■ **Fungsi Pantai yang Diperlukan:**

Pemanfaatan di sisi darat sangat beragam: sebagai kawasan permukiman, pertanian, dan industri. Kawasan pesisir dimanfaatkan untuk wisata pada kawasan pantai natural di kedua sisi barat dan timur yang dikategorikan sebagai Kategori-3 (perlindungan dan pemanfaatan). Kawasan industri dan permukiman ditetapkan sebagai Kategori-1 (perlindungan).

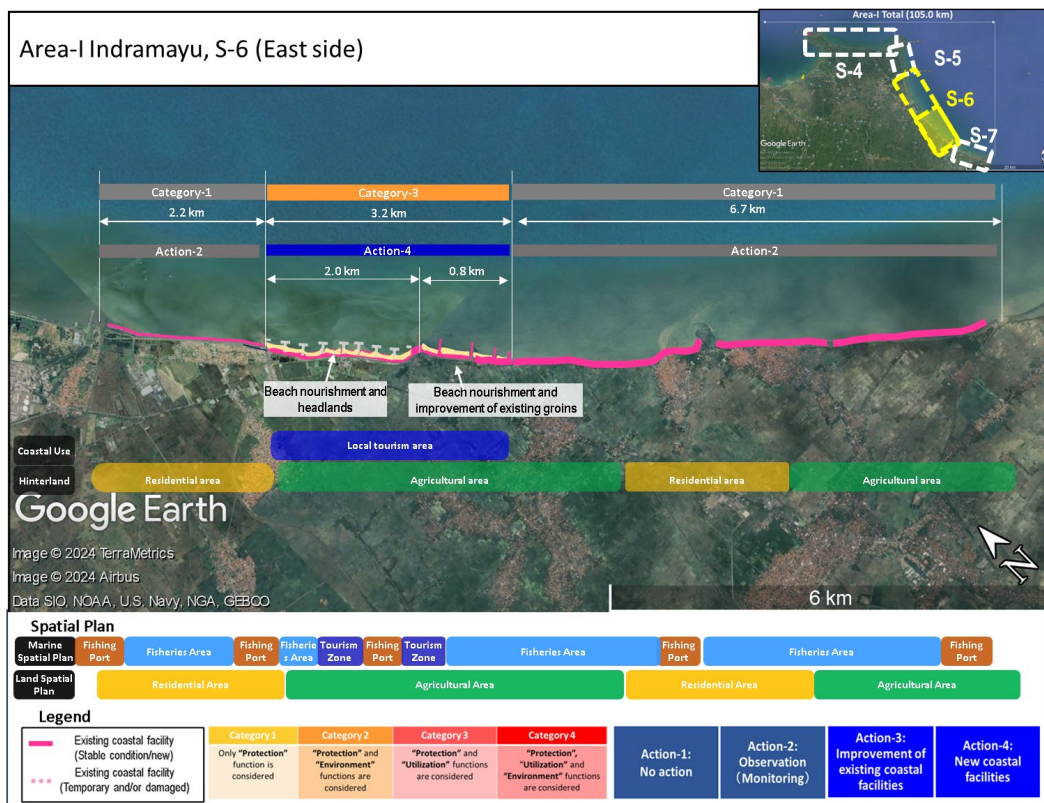
■ **Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:**

Diusulkan pelaksanaan pengisian pasir dan T-groin sebagai Aksi-4 (fasilitas pantai baru) dalam rangka menjaga pemanfaatan pantai eksisting seraya melindungi sisi darat dari erosi dan banjir akibat gelombang dan pasang tinggi. Sebagian besar kawasan ini telah dibangun struktur pantai yang fungsional dalam jangka pendek. Kawasan tersebut ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan). Sisi timur *section* merupakan kawasan pemanfaatan pesisir, dan struktur yang ada saat ini dinilai tidak memenuhi kebutuhan fungsinya sehingga diusulkan Aksi-4 berupa pengisian pasir dan T-groin.



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.17 Indramayu Section-6 (barat), konsep *Basic Coastal Management Plan*



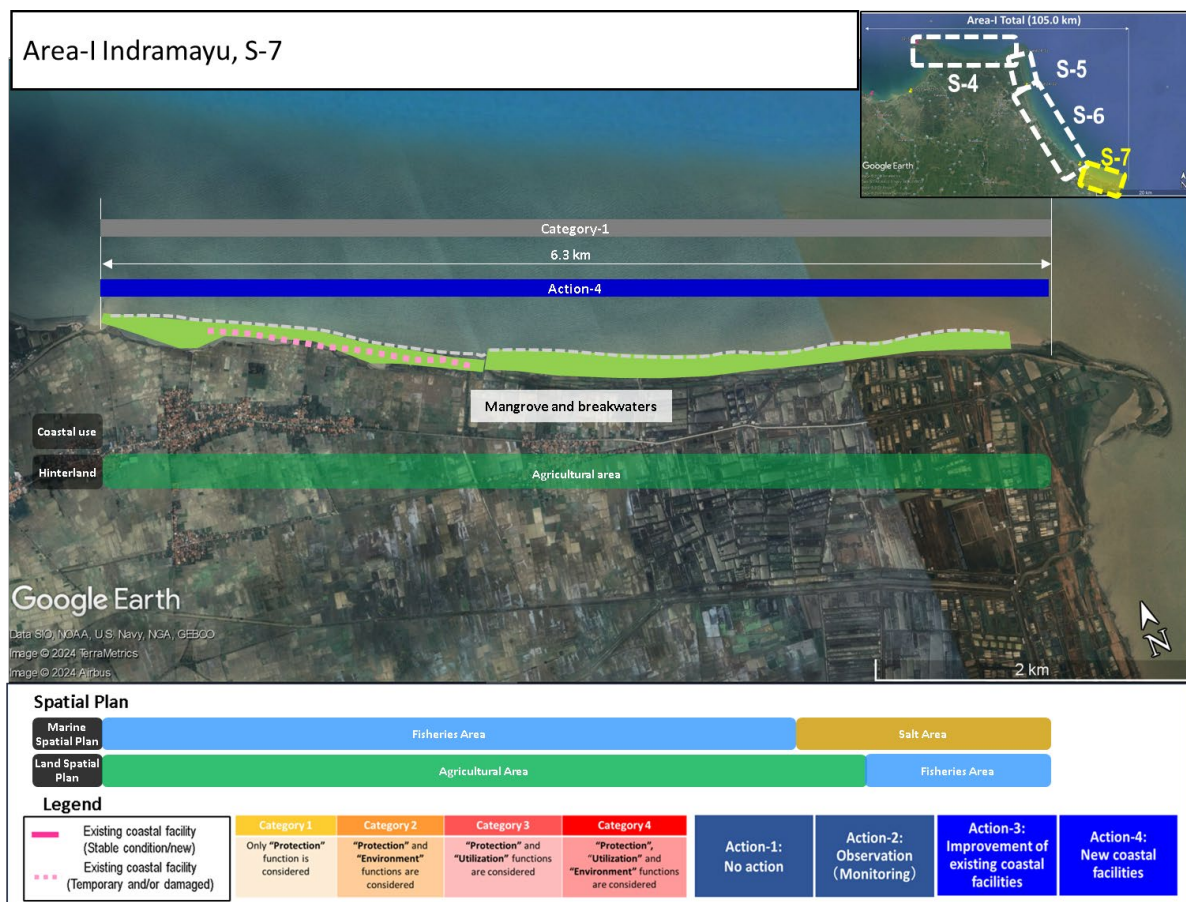
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.18 Indramayu Section-6 (timur), konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.1.6 Area-I: Indramayu S-7

Gambar 10.1.9 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-I: Indramayu S-7b.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Struktur keras telah dibangun untuk melindungi kawasan permukiman dan mencegah hilangnya kawasan pertanian, namun efektivitas penanganan tersebut dalam menghadapi kombinasi berbagai faktor penyebab erosi di kawasan ini dipertanyakan akibat dampak negatifnya terhadap pantai sekitar. Rencana pengembangan pantai harus mempertimbangkan seluruh 10 km garis pantai di kawasan ini secara terintegrasi berdasarkan kontinuitas pergeseran sedimen.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan konservasi kawasan pertanian dan perikanan, peningkatan keamanan permukiman, dan kemudahan akses pantai berdasarkan mekanisme erosi.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat umumnya dimanfaatkan sebagai kawasan pertanian. Permukiman terlihat di sisi barat dari kawasan ini. Pemanfaatan sisi laut dinilai tidak signifikan, dan tidak terdapat proyeksi berarti di masa mendatang. Berdasarkan hal ini, fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p><i>Section</i> ini memiliki struktur pantai di sisi barat namun tidak efektif. Mempertimbangkan pemanfaatan darat, diusulkan Aksi-4 (fasilitas pantai baru) berupa penanaman bakau dengan Anjungan Pemecah Ombak (APO).</p>

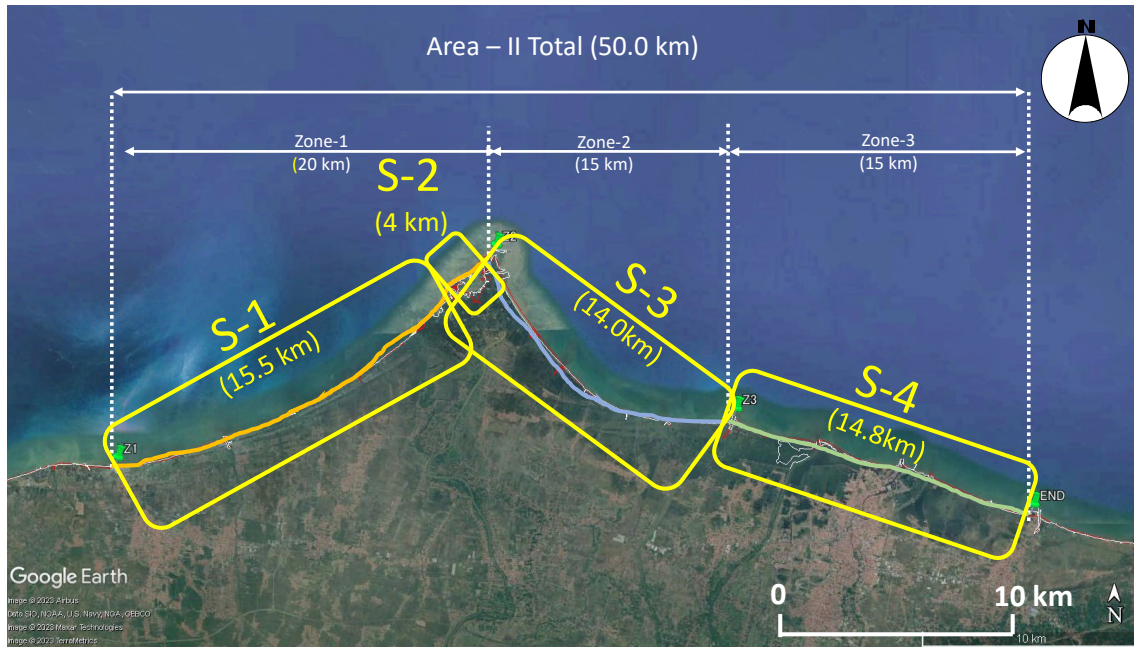


Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.1.9 Indramayu Section-7, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.2 Area-II: Pemalang-Pekalongan

Gambar 10.2.1 menunjukkan pembagian *section* di Area-II. Gambar 10.2.2 hingga Gambar 10.2.5 menunjukkan konsep rencana pengelolaan pantai untuk tiap *section* di Pemalang-Pekalongan.



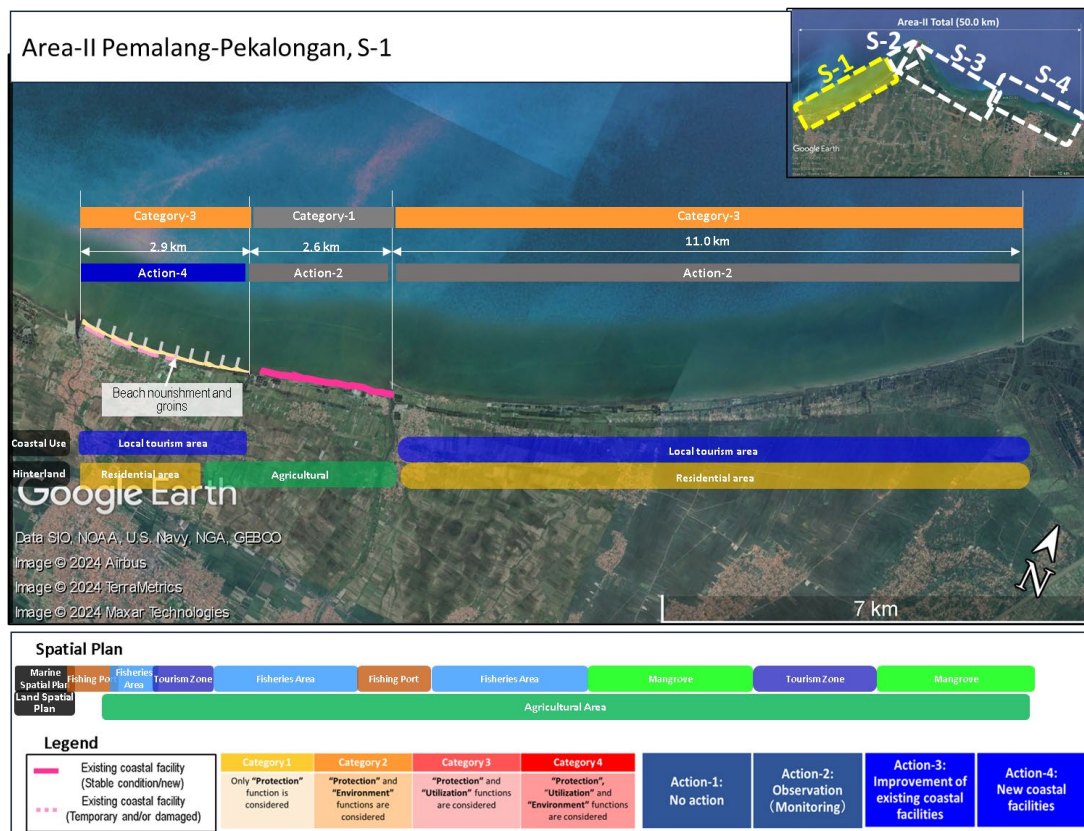
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.2.1 Pembagian *Section* Area-II (Pemalang-Pekalongan)

10.2.1 Area-II: Pemalang-Pekalongan S-1

Gambar 10.2.2 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-II: Pemalang-Pekalongan S-1

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Kawasan pariwisata utama Area-II, mencakup situs makam yang cukup ramai dikunjungi. Pantai di <i>section</i> ini juga merupakan destinasi wisata lokal populer. Di sisi lain, terdapat beberapa lokasi yang tidak memiliki lebar pesisir memadai untuk dimanfaatkan, dan beberapa lokasi telah terganggu dengan adanya instalasi struktur keras. <i>Section</i> ini memiliki risiko banjir yang lebih tinggi dari Area-I dan terdapat laporan kerusakan akibat banjir. Diperlukan pertimbangan pemanfaatan pantai untuk wisata dan permukiman, serta perlindungan untuk sisi darat.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Mempromosikan pariwisata dan menjamin keamanan permukiman, konservasi lahan pertanian dan tambak ikan.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman, pertanian, dan perikanan. Sisi laut dimanfaatkan untuk wisata dan merupakan salah satu kawasan wisata ramai di Pantura Jawa. Oleh karena itu, fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-3 (perlindungan dan pemanfaatan). Sementara itu, untuk kawasan pertanian dan tidak ada aktivitas pantai di depannya ditetapkan sebagai Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Diusulkan Aksi-4 (fasilitas pantai baru) berupa pengisian pasir dan T-groin di sisi timur kawasan wisata pada <i>section</i> ini. Untuk kawasan lain, mempertimbangkan keberadaan proyek baru dan penurunan muka tanah, diterapkan Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan) dikarenakan adanya potensial risiko bencana banjir di masa mendatang.</p>



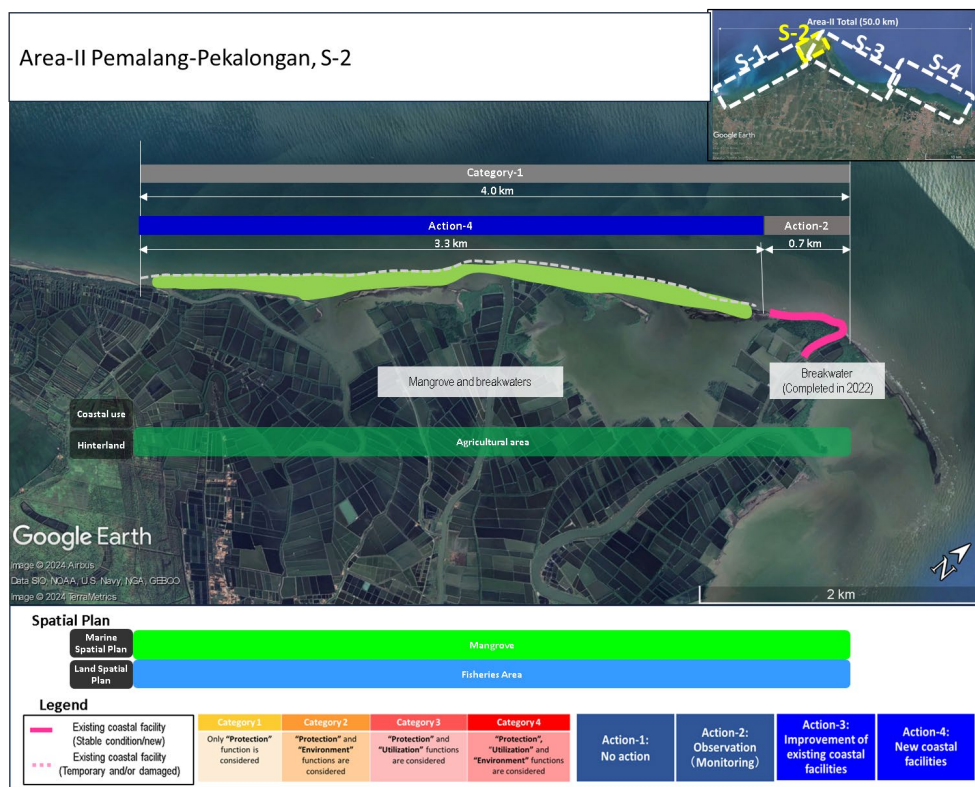
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.2.2 Pemalang-Pekalongan Section-1, konsep Basic Coastal Management Plan

10.2.2 Area-II: Pemalang-Pekalongan S-2

Gambar 10.2.3 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-II: Pemalang-Pekalongan S-2.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p><i>Section</i> ini merupakan area sedimentasi dan terdapat hutan bakau di sisi laut. Sisi darat dimanfaatkan untuk tambak ikan dan pertanian. Dari sudut pandang masyarakat dan aset, risiko bencana pantai relatif rendah. Di sisi lain, kawasan muara mengalami perubahan topografi signifikan dan beberapa wilayah mengalami banjir ketika badai dan gelombang tinggi. Kawasan permukiman terletak lebih dari 1 km dari garis pantai. Terdapat potensi berlanjutnya penurunan muka tanah, sehingga pengelolaan pemanfaatan lahan termasuk penetapan wilayah sangga (<i>buffer zone</i>) untuk pencegahan penting dilakukan.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan kebijakan komprehensif untuk menjamin keamanan kawasan permukiman dari banjir pantai akibat variabilitas penurunan muka tanah jangka pendek, menengah, dan panjang, di kawasan muara sungai yang diperkirakan akan terus berlanjut.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan untuk pertanian dan perikanan. Pemanfaatan pantai dengan pengembangan fasilitas tidak diproyeksikan, sehingga fungsi pantai ditetapkan dalam Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Sebagian <i>section</i> ini telah dilindungi oleh pemecah gelombang oleh BBWS. Untuk kawasan lainnya, mempertimbangkan pemanfaatan lahan di belakangnya, diusulkan Aksi-4 (fasilitas pantai baru) berupa penanaman bakau dengan anjungan pemecah ombak.</p>



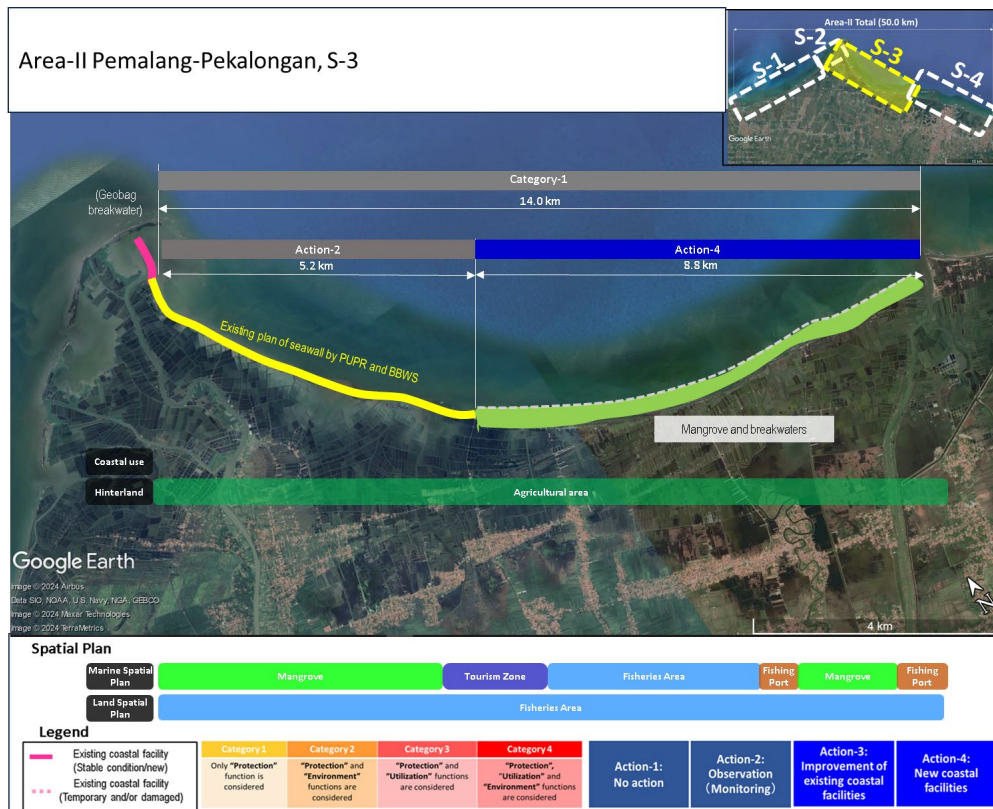
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.2.3 Pemalang-Pekalongan *Section-2*, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.2.3 Area-II: Pemalang-Pekalongan S-3

Gambar 10.2.4 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-II: Pemalang-Pekalongan S-3.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Garis pantai telah mengalami kemunduran akibat dua faktor utama: penurunan muka tanah dan berkurangnya sedimen masuk dari muara sungai. Seperti pada S-2, pengelolaan pemanfaatan lahan termasuk pembentukan zona penyangga dan penanganan penurunan tanah menjadi sangat penting untuk menghadapi perubahan kondisi geomorfologi muara dan berlanjutnya penurunan muka tanah di masa mendatang.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan kebijakan komprehensif untuk menjamin keamanan kawasan permukiman dari banjir pantai akibat variabilitas penurunan muka tanah jangka pendek, menengah, dan panjang, di kawasan muara sungai yang diperkirakan akan terus berlanjut.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan untuk pertanian dan perikanan. Pemanfaatan pantai dengan pengembangan fasilitas tidak diproyeksikan, sehingga fungsi pantai ditetapkan dalam Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Sisi barat <i>section</i> ini sudah memiliki rencana pembangunan revetmen oleh PUPR dan BBWS, dan diperkirakan dapat memenuhi fungsi perlindungan. Oleh karena itu, diambil Aksi-1 (tanpa aksi) untuk kawasan ini. Sisi timur tidak memiliki rencana apapun namun memerlukan perlindungan. Mempertimbangkan pemanfaatan lahan, diusulkan Aksi-4 (fasilitas pantai baru) berupa penanaman bakau dengan anjungan pemecah ombak.</p>



Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.2.4 Pembagian Pemalang-Pekalongan Section-3, konsep Basic Coastal Management Plan

10.2.4 Area-II: Pemalang-Pekalongan S-4

Gambar 10.2.5 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-II: Pemalang-Pekalongan S-4.

■ **Evaluasi/Permasalahan:**

Section ini merupakan satu-satunya kawasan pantai dengan kawasan perkotaan di sisi darat pada ketiga lokasi prioritas terpilih untuk Proyek ini. Erosi pantai dan banjir pasang dinilai terjadi akibat kombinasi tertutupnya pergeseran sedimen arah barat dan terjadinya penurunan muka tanah meluas sepanjang kawasan pesisir. Oleh karena itu, tindakan pantai untuk menanggulangi kedua faktor tersebut harus disusun secara komprehensif, termasuk penanganan penurunan tanah dan perencanaan tata ruang laut dan darat. Terdapat kawasan perkotaan dan obyek wisata. Dahulu, kawasan pantai dimanfaatkan sebagai lokasi wisata untuk rekreasi pantai. Saat ini hal tersebut sudah sulit dilakukan akibat peninggian tanggul. Tindakan pantai yang diambil ke depannya harus mempertimbangkan baik keamanan perkotaan maupun pemanfaatan pantai.

■ **Kondisi Pantai Ideal:**

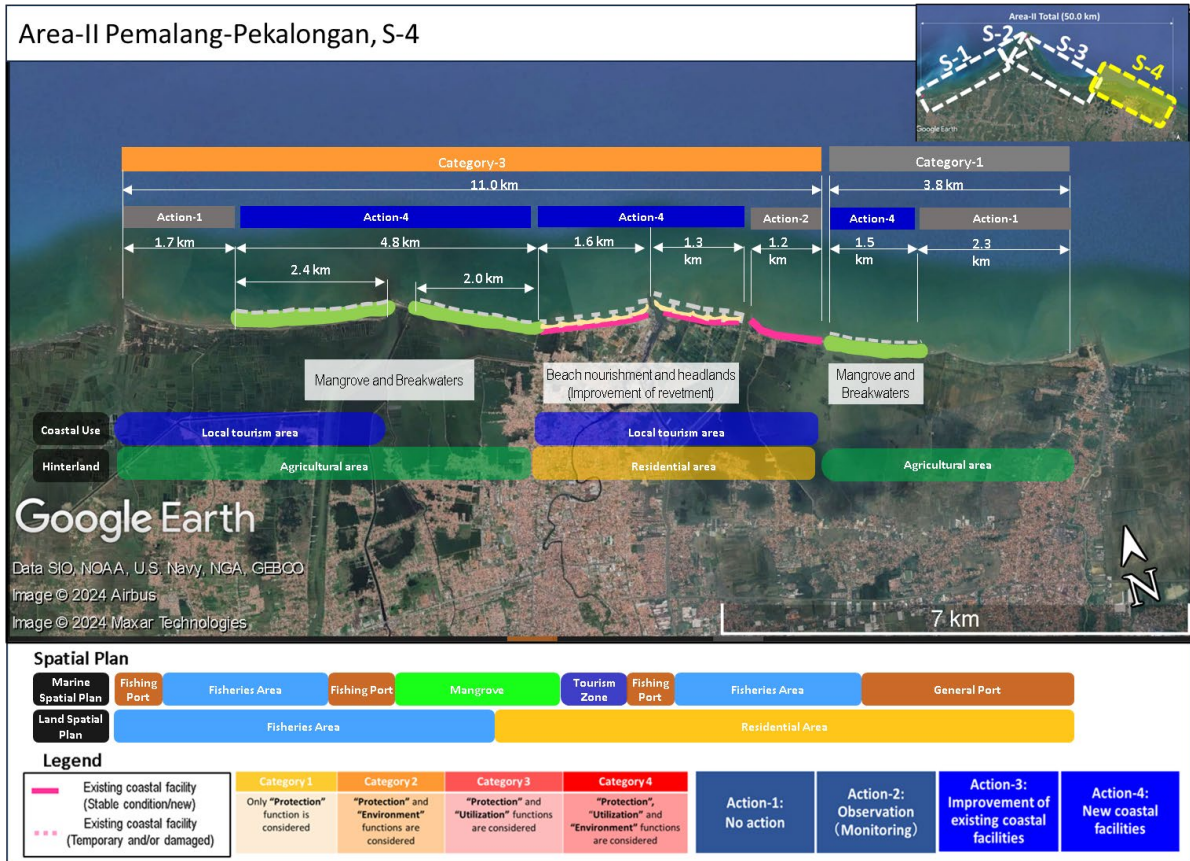
Menjamin keamanan terhadap bencana pantai, restorasi pemanfaatan pantai yang hilang, dan menciptakan pantai yang aktif sebagai kawasan wisata.

■ **Fungsi Pantai yang Diperlukan:**

Sisi darat dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman dan pertanian. Sisi pantai relatif padat wisata lokal, dan pemanfaatan pantai di masa mendatang diperkirakan semakin tinggi mengingat keberadaan kawasan perkotaan di belakang garis pantai. Ditetapkan fungsi pantai Kategori-3 (perlindungan dan pemanfaatan) di kawasan pariwisata, dan Kategori-1 (perlindungan) di wilayah lainnya.

■ **Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:**

Section ini memiliki beberapa struktur pantai eksisting dan rencana, hanya saja struktur tersebut tidak memperhatikan fungsi pemanfaatan pantai. Untuk kawasan perkotaan yang dimanfaatkan sebagai lokasi wisata, diusulkan Aksi-4 (fasilitas pantai baru) berupa pengisian pasir dan T-groin. Untuk kawasan pertanian dan perikanan yang sudah terendam parsial akibat penurunan muka tanah, diusulkan penanaman bakau dan anjungan pemecah ombak, juga sebagai Aksi-4. Untuk kawasan dengan erosi pantai yang tidak signifikan, atau baru saja dibangun struktur pantai, aksi rekomendasi adalah Aksi-1 (tanpa aksi) atau Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).

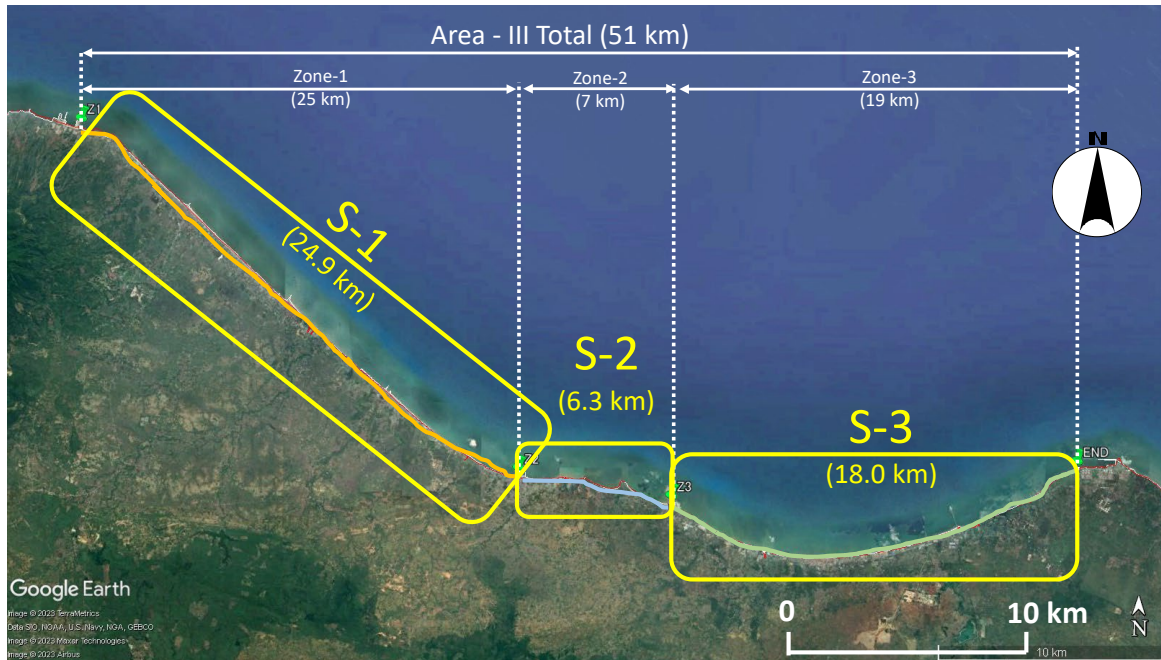


Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.2.5 Pemalang-Pekalongan Section-4, konsep Basic Coastal Management Plan

10.3 Area-III: Rembang-Tuban

Gambar 10.3.1 menunjukkan pembagian *section* di Area-III. Gambar 10.3.2 hingga Gambar 10.3.4 menunjukkan konsep rencana pengelolaan pantai untuk tiap *section* di Rembang-Tuban.



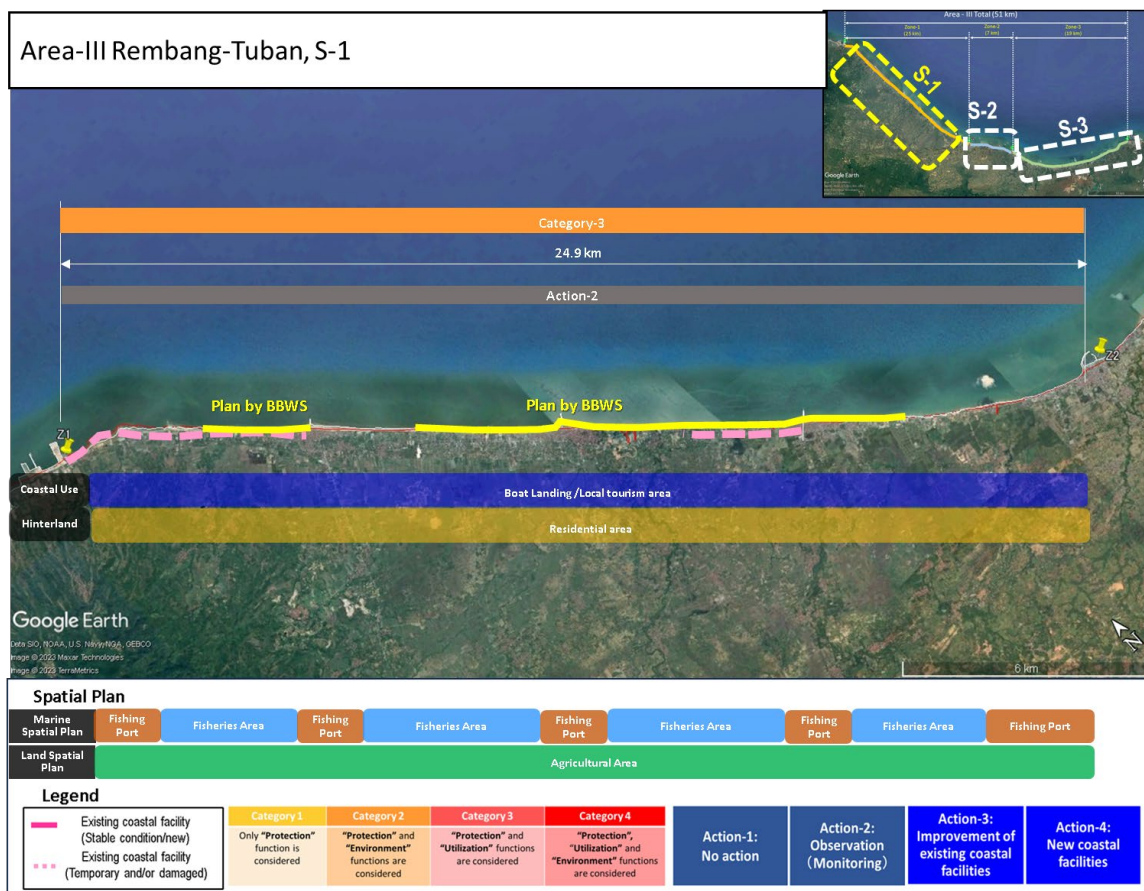
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.3.1 Pembagian *section* Area-III (Rembang-Tuban)

10.3.1 Area-III: Rembang-Tuban S-1

Gambar 10.3.2 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-III: Rembang-Tuban S-1.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p><i>Section</i> ini memiliki tendensi erosi belakangan ini, dan nyaris 75% garis pantai merupakan garis pantai buatan sebagai hasil dari struktur keras yang dipasang untuk mengamankan perkampungan nelayan dari banjir akibat gelombang tinggi. Sebagai dampak dari <i>littoral drift</i> arah barat dan 70% pantai terbangun, sangat sulit untuk menjaga <i>section</i> ini secara menyeluruh berdasarkan kontinuitas pergerakan arus sejajar pantai. Selama fungsi perlindungan oleh struktur keras ini dijaga, fungsi perlindungan dapat terjaga namun pasir pantai alami sudah nyaris lenyap dan pemanfaatan pesisir sulit dilakukan.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menjamin keamanan komunitas nelayan.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman. Sisi pantai dimanfaatkan untuk tambat kapal dan wisata lokal. Fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-3 (perlindungan dan pemanfaatan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p><i>Section</i> ini memiliki rencana pengembangan struktur pantai eksisting oleh BBWS dan dampak struktur tersebut perlu diamati. Ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).</p>



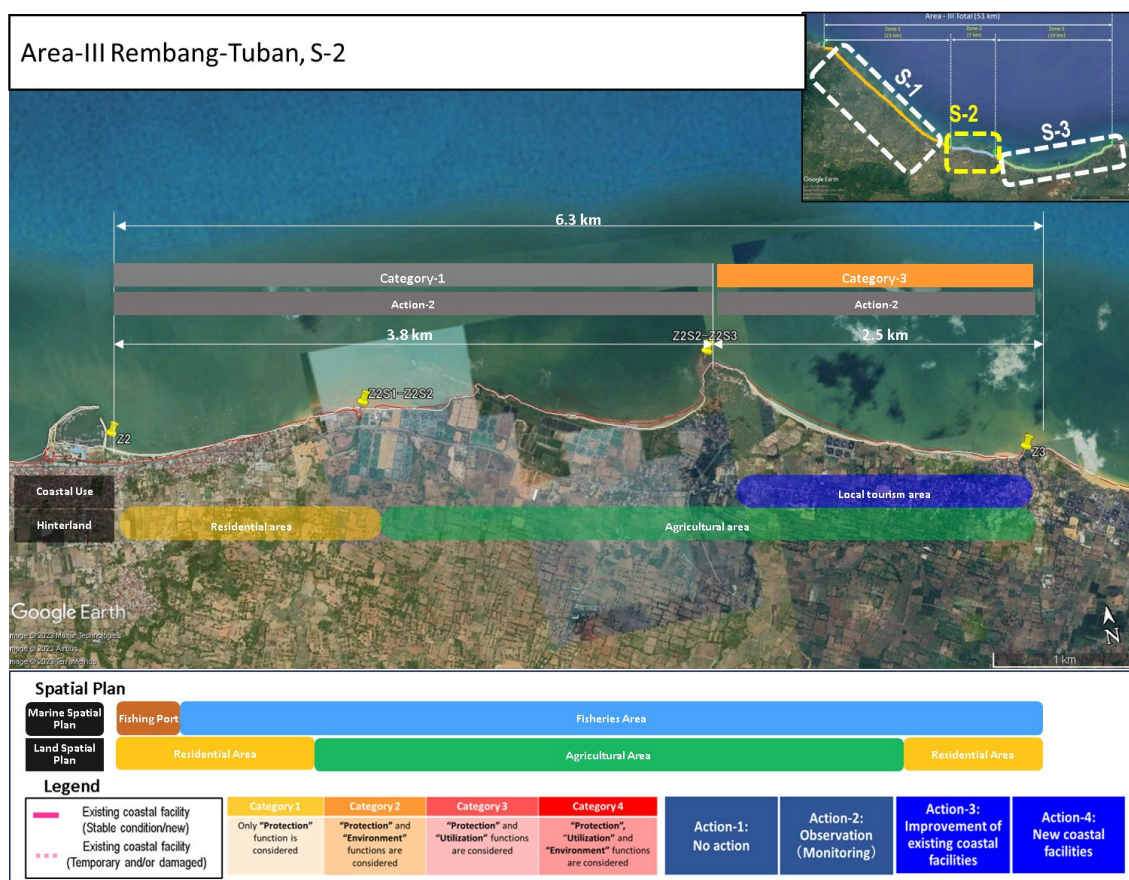
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.3.2 Rembang-Tuban *Section-1*, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.3.2 Area-III: Rembang-Tuban S-2

Gambar 10.3.3 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-III: Rembang-Tuban S-2.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Sebagian besar <i>section</i> ini merupakan pantai kecil yang dikelilingi pelabuhan perikanan dan dua tanjung. Pantai di kawasan ini relatif terjaga dan stabil, terutama karena ketiadaan struktur pantai. Prioritas utama adalah menjaga kondisi pantai dalam jangka panjang dan merawat kondisi pantai saat ini. Regulasi pemanfaatan lahan di kawasan pesisir juga harus dipertimbangkan.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan penjagaan dan konservasi pantai berpasir saat ini untuk memastikan keamanan kawasan permukiman dan pewarisan pantai alami ke generasi mendatang.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan sebagai kawasan permukiman dan pertanian. Di sisi timur, kawasan pantai dimanfaatkan sebagai destinasi wisata lokal. Diperlukan fungsi Kategori-3 (perlindungan dan pemanfaatan) di sisi timur, dan Kategori-1 (perlindungan) di sisi barat.</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p><i>Section</i> ini membentuk pantai kecil dan garis pantai yang stabil tanpa struktur pantai eksisting. Untuk mewariskan pantai alami ke generasi mendatang, bencana pantai baru seperti erosi akibat terblokirnya arus sejajar pantai harus dihindari, yang sering kali merupakan akibat dari pembangunan struktur pantai baru. Ditetapkan Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).</p>



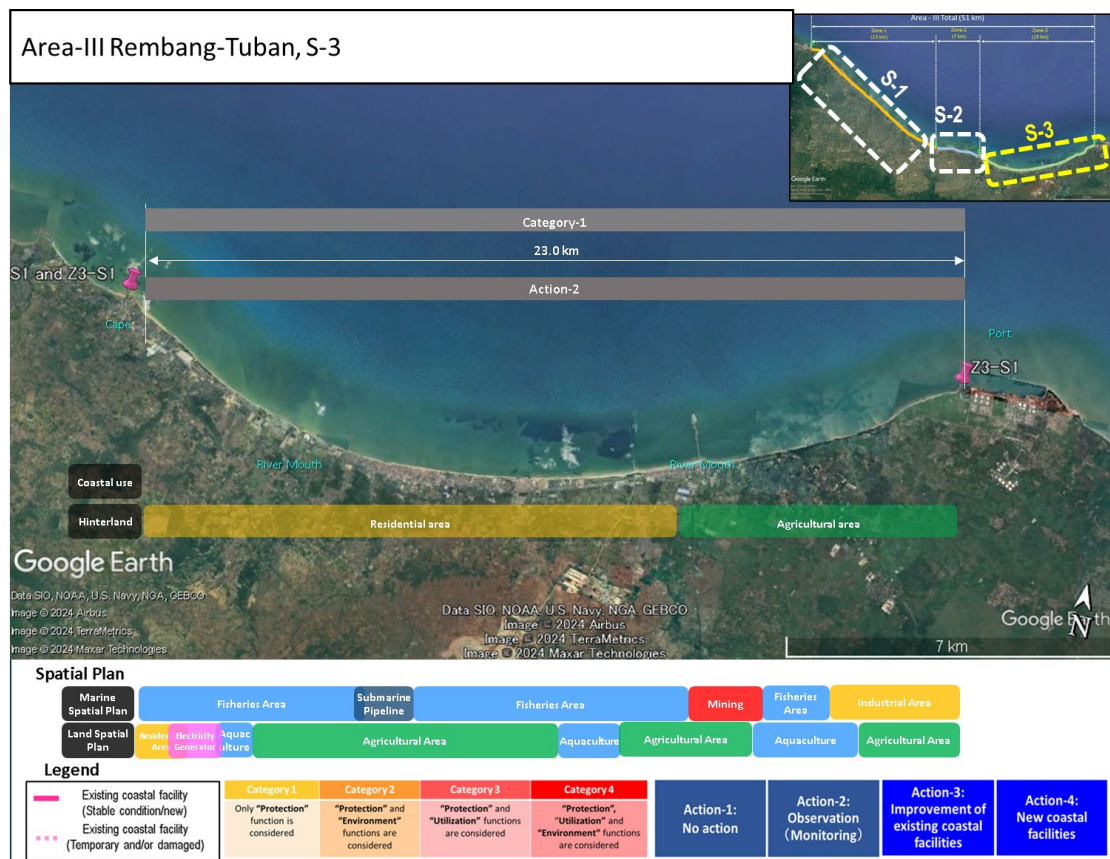
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.3.3 Rembang-Tuban *Section-2*, konsep *Basic Coastal Management Plan*

10.3.3 Area-III: Rembang-Tuban S-3

Gambar 10.3.4 menunjukkan konsep pengelolaan pantai di Area-III: Rembang-Tuban S-3.

<p>■ Evaluasi/Permasalahan:</p> <p>Berdasarkan arah garis pantai, garis pantai saat ini dan masa lalu mengalami perubahan. Saat ini garis pantai relatif seimbang. Tidak terdapat struktur pantai yang mempengaruhi pergerakan sedimen. Oleh karena itu, prioritas utama adalah menjaga kondisi pantai dalam jangka panjang dan melestarikan kondisi pantai saat ini. Regulasi pemanfaatan lahan di kawasan pesisir juga harus dipertimbangkan.</p>
<p>■ Kondisi Pantai Ideal:</p> <p>Menggalakkan penjagaan dan konservasi pantai berpasir saat ini untuk memastikan keamanan kawasan permukiman dan pewarisan pantai alami ke generasi mendatang.</p>
<p>■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:</p> <p>Sisi darat dimanfaatkan untuk kawasan permukiman dan pertanian. Kawasan pantai umumnya dimanfaatkan untuk kegiatan perikanan, dengan pemanfaatan pantai untuk aktivitas wisata terbatas. Fungsi pantai ditetapkan sebagai Kategori-1 (perlindungan).</p>
<p>■ Arah Aksi yang Diperlukan dan Tindakan Pantai Terpilih:</p> <p>Sisi darat dari kawasan ini relatif tinggi dan memiliki pergerakan arus sejajar pantai yang seimbang, sehingga risiko bencana pantai cukup rendah. Pantai ini memiliki arus arah barat, dan struktur pantai baru dapat memberikan dampak negatif di hilir arus. Oleh karena itu, <i>section</i> ini ditetapkan sebagai Aksi-2 (pengamatan dan pemantauan).</p>



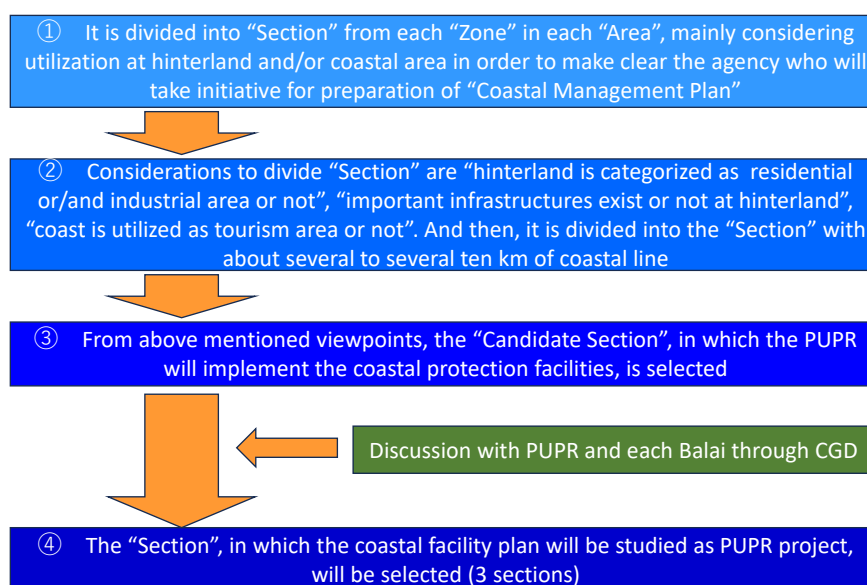
Sumber: modifikasi oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 10.3.4 Rembang-Tuban Section-3, konsep Basic Coastal Management Plan

BAB 11 Proses Pemilihan Wilayah Studi Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan)

11.1 Alur Prosedur Pemilihan

Rencana Fasilitas Pantai (*Coastal Facilities Plan*) akan dikaji untuk bagian-bagian (*sections*) terpilih dari wilayah Rencana Pengelolaan Pantai (*Coastal Management Plan*). Bagian (*sections*) tersebut dipilih berdasarkan diskusi dengan PUPR dan masing-masing BBWS melalui *Close Group Discussion* (CGD) yang telah dilaksanakan. Gambar 11.1.1 menunjukkan prosedur pemilihan bagian (*Sections*).



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 11.1.1 Alur yang menunjukkan prosedur pemilihan Bagian-bagian (*sections*)

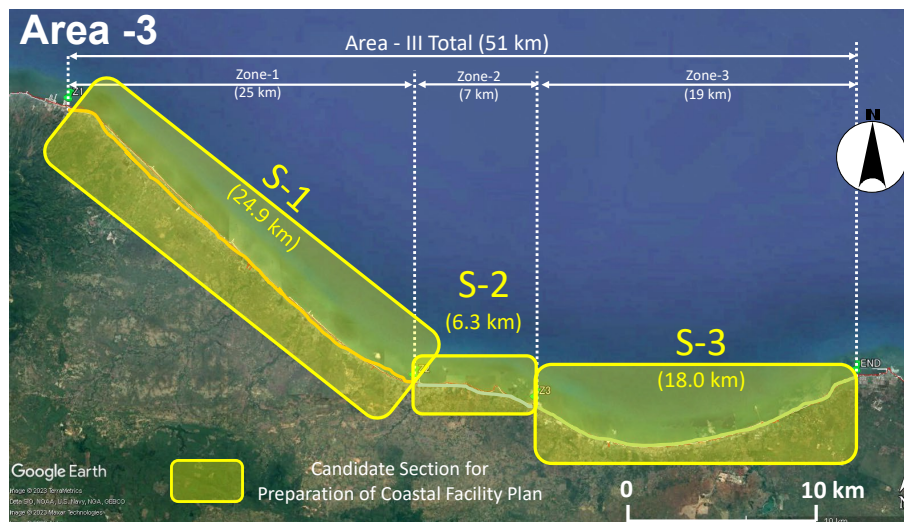
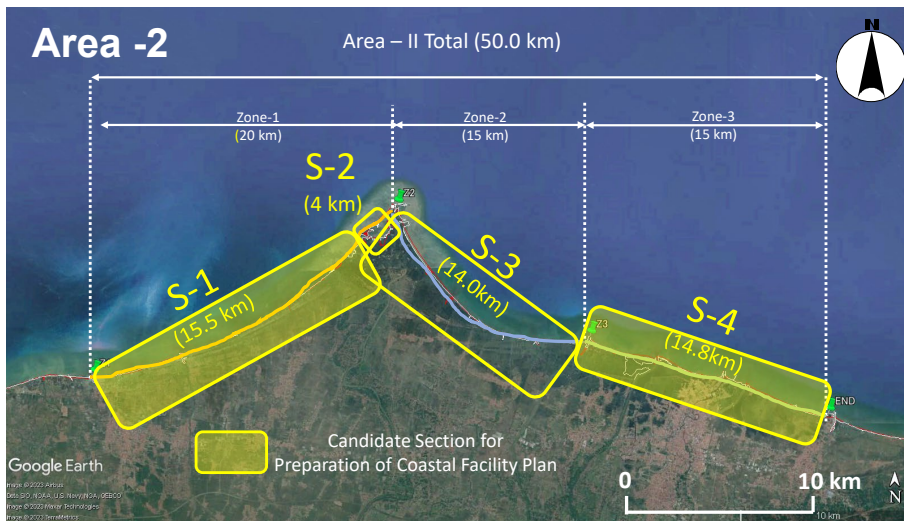
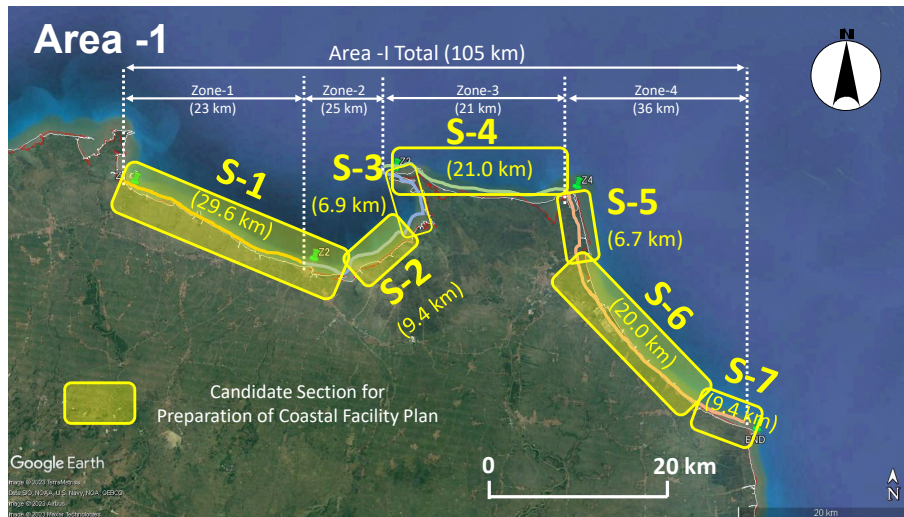
11.2 Alur Prosedur Pemilihan

Tabel 11.2.1 menunjukkan kandidat bagian (*sections*) yang akan dikaji sebagai Rencana Fasilitas Pantai (*Coastal Facilities Plan*) menuju proyek yang akan dilaksanakan oleh PUPR di masa mendatang. Tujuh bagian (*sections*) dipilih sebagai kandidat bagian (*sections*) seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

Tabel 11.2.1 Rangkuman Kandidat Bagian-bagian (*Sections*) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (*Coastal Facilities Plan*)

Area	Bagian (<i>Section</i>)	Jarak
Area-1	S-1	29.6 km
	S-6	20.0 km
Area-2	S-1	15.5 km
	S-4	14.8 km
Area-3	S-1	24.9 km
	S-2	6.3 km
	S-3	18.0 km

Sumber: Tim Kajian JICA

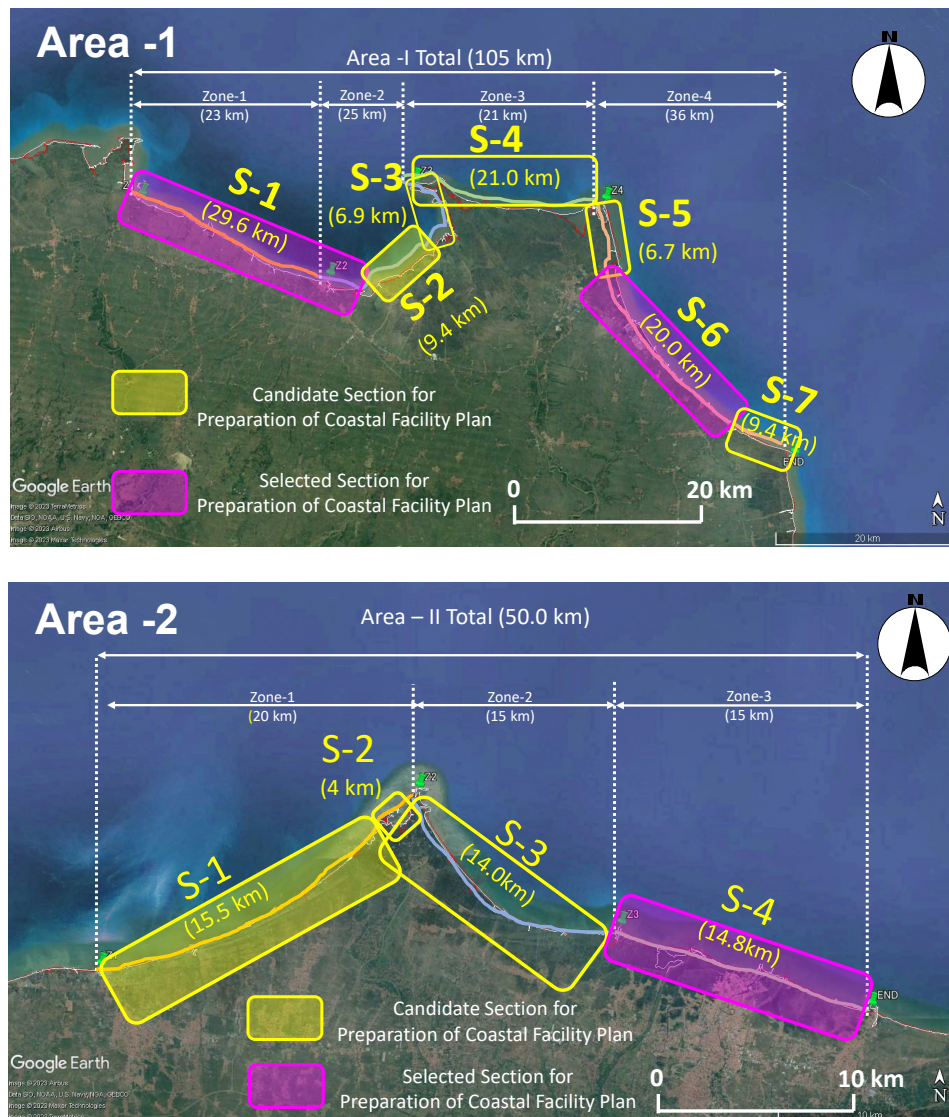


Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 11.2.1 Bagian-bagian (Sections) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan)

11.3 Bagian-bagian (Sections) Terpilih

Dari hasil diskusi dengan PUPR dan BBWS melalui CGD, terpilih total tiga bagian (sections) untuk kajian rencana fasilitas pantai (*coastal facilities plan*), yaitu dua bagian (sections) dari Area-I dan bagian (section) dari Area-II. Sementara itu, di Area-III, BBWS saat ini sedang merencanakan dan melaksanakan tindakan pengamanan pantai, seperti pembangunan tembok laut, dan terdapat pula rencana perluasan lebih lanjut. Oleh karena itu, ditetapkan bahwa Area-III tidak cocok untuk dipertimbangkan sebagai proyek baru pembangunan pantai. Oleh karena itu, Area-III dieliminasi dari wilayah studi untuk rencana fasilitas pantai (*coastal facilities plan*).

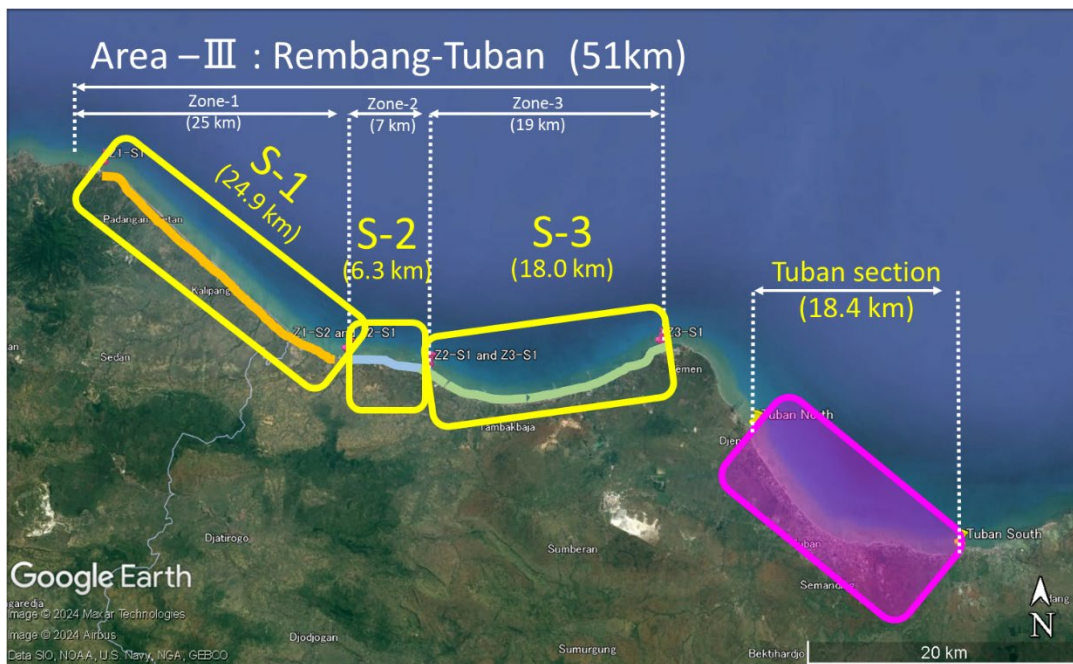


Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 11.3.1 Tiga bagian (sections) Terpilih untuk Rencana Fasilitas Pantai (*Coastal Facilities Plan*)

11.4 Bagian (section) Tambahan Tuban

BBWS Bengawan Solo, pengelola sisi timur Area-III, melaporkan bahwa gelombang tinggi dan limpasan saat kondisi gelombang buruk berdampak pada Jalan Nasional 1, yang merupakan infrastruktur penting yang terletak di belakang pantai di wilayah yang bersinggungan dengan Area-III. Eksklusi Wilayah-III dari wilayah studi Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan) dan adanya laporan insiden dari BBWS Bengawan Solo di atas, mendorong PUPR untuk mengusulkan pantai ini sebagai wilayah studi Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan). Berdasarkan diskusi antara PUPR dan JICA, kedua belah pihak sepakat untuk memasukkan wilayah pesisir sebagai wilayah kajian Rencana Fasilitas Pantai (Coastal Facilities Plan). Pantai ini selanjutnya disebut bagian (section) Tuban, seperti terlihat pada Gambar 11.4.1.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 11.4.1 Bagian (section) Tambahan Tuban

BAB 12 Kajian Awal Rencana Fasilitas Pantai di Penambahan Bagian Tuban

12.1 Gambaran Umum

Penambahan Bagian Tuban terletak di antara tanjung di ujung utara dan pelabuhan di ujung timur, dengan panjang pantai 18,4 km. Gambar-gambar dari ujung utara dan timur ditunjukkan pada Gambar 12.1.1 dan Gambar 12.1.2. Selain itu, tidak ada penurunan muka tanah yang terpantau di daerah ini.

Pergeseran sedimen di kawasan ini berkembang ke arah selatan di sisi barat, dan ke arah barat di sisi timur dengan dermaga pusat (Wisata Pantai Boom) sebagai titik percabangan, seperti yang ditunjukkan pada gambar-gambar berikut.

Saat ini, *revetment* yang ada sedang dikembangkan di kawasan yang bersifat publik oleh pemerintah daerah. Selain itu, setiap penduduk yang tinggal di kawasan pemukiman telah membangun *seawall* vertikal secara mandiri, sehingga menyebabkan garis pantai tidak rata antara kawasan yang memiliki *seawall* dan yang tidak memiliki *seawall*.

Kawasan di belakang pantai terdiri dari; perkampungan nelayan, kawasan wisata, fasilitas umum (jalan raya nasional, dll.), dan pemukiman penduduk. Pemanfaatan pesisir di dekat dermaga tengah (Wisata Pantai Boom) terhambat ketika badai terjadi dikarenakan bagian depan pantai yang cenderung sempit. Di kawasan di belakang pantai, seperti Jalan Nasional 1, Jalan Nasional 17, dan *Mangrove Center*, gelombang yang meluap saat terjadi bencana gelombang badai menghambat lalu lintas dan pemanfaatan kawasan tersebut.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

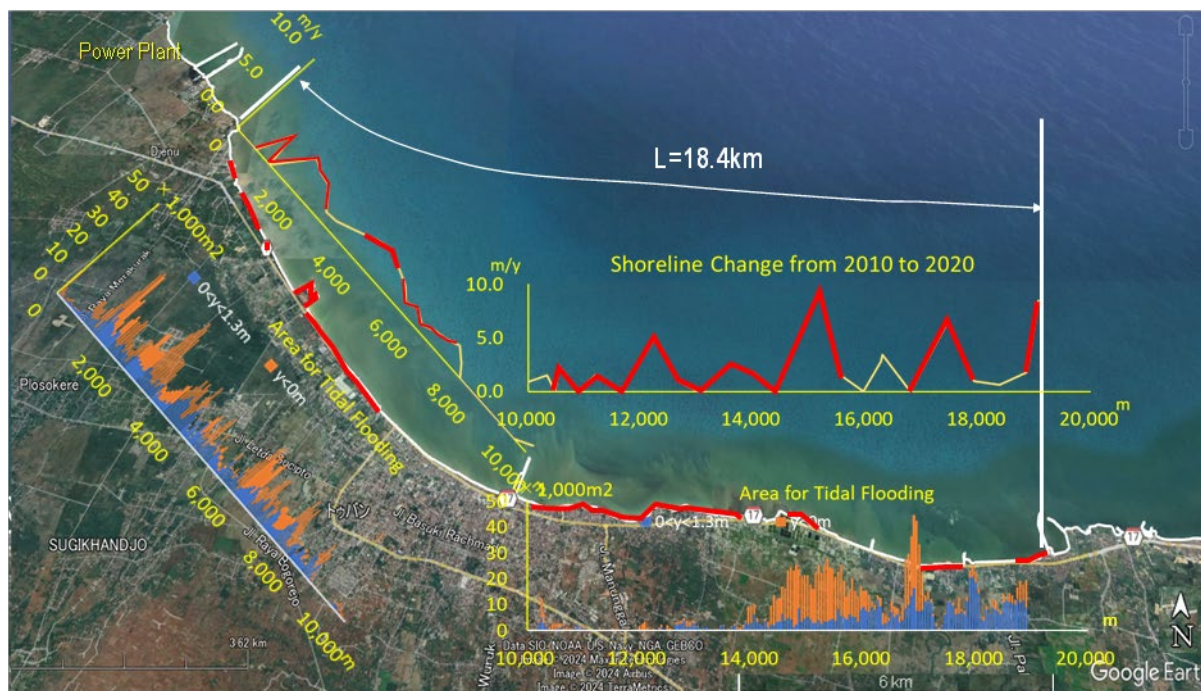
Gambar 12.1.1 Titik Awal dan Kondisi Sekitar di Penambahan Bagian Tuban



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.1.2 Kondisi Sekitar Titik Akhir di Penambahan Bagian Tuban

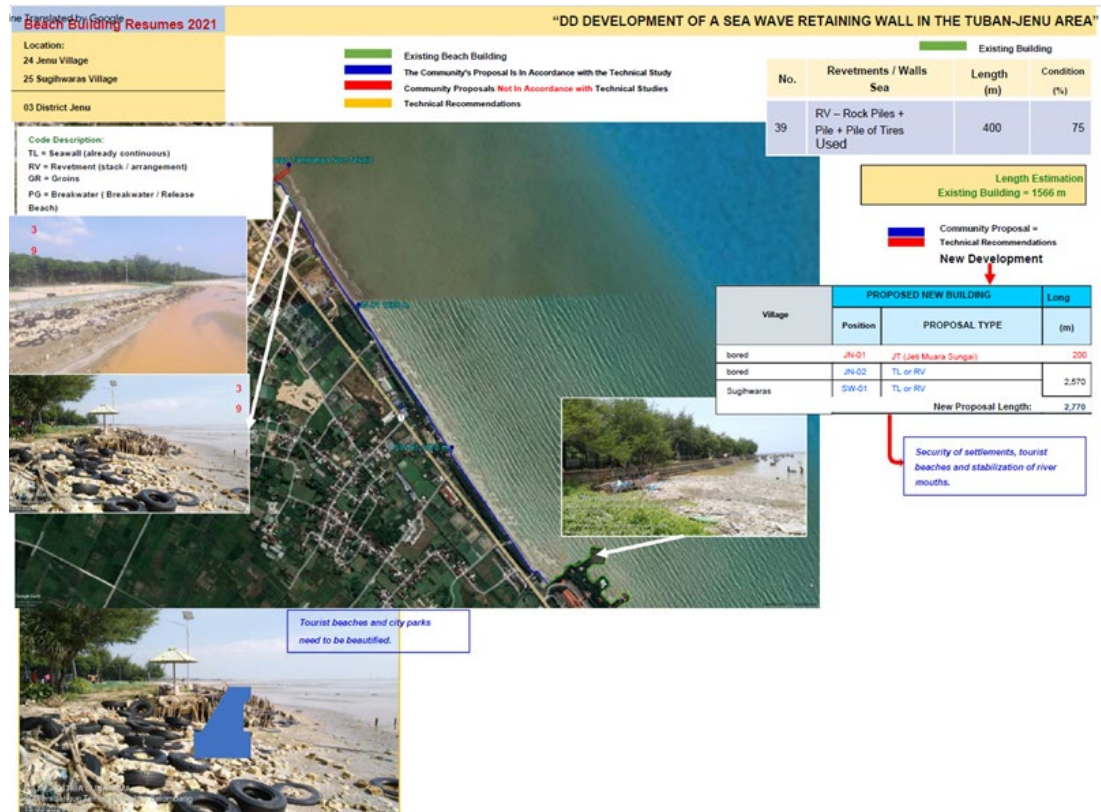
Jumlah erosi yang signifikan tidak teramati pada perubahan garis pantai sebelumnya yang menunjukkan kecenderungan akumulasi seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12.1.3. Kecenderungan ini dapat disebabkan oleh pembangunan *seawall* dan *jetty*, namun kawasan yang ditunjukkan oleh garis merah pada grafik perubahan garis pantai dan garis pantai pada Gambar 12.1.3, disebabkan oleh adanya pengembangan artifisial ke arah lepas pantai. Selain itu, garis pantai yang tidak berubah telah dilindungi oleh *seawall*. Oleh karena itu, terdapat kemungkinan bahwa perlindungan yang disebabkan oleh aktivitas artifisial dan struktur yang ada di dalam serta di sekitar garis pantai, seperti yang telah disebutkan di atas, menyebabkan bertambahnya kedalaman air di dekat pantai, dan kerusakan akibat gelombang.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

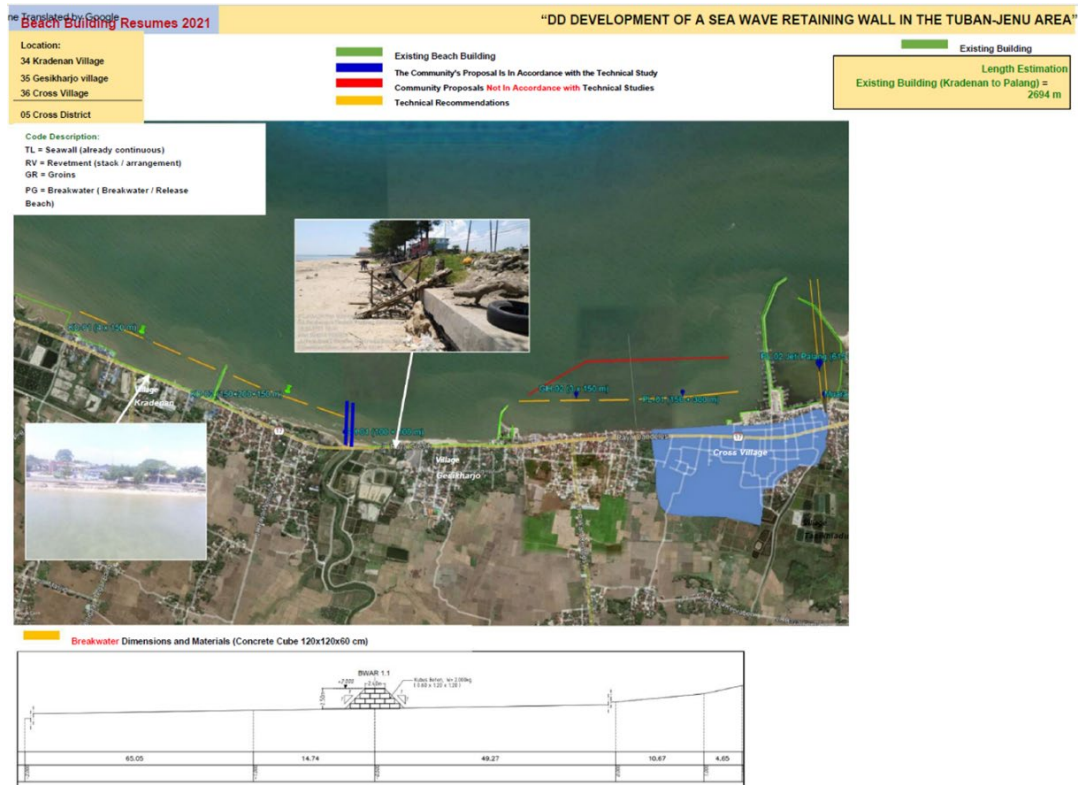
Gambar 12.1.3 Perubahan Garis Pantai dan Risiko Genangan Air

BBWS Bengawan Solo memiliki rencana pengembangan fasilitas pantai yang sudah ada, yang mencakup beberapa fasilitas pantai seperti *revetment* yang dekat dengan garis pantai untuk kawasan wisata, dan *breakwater* lepas pantai di bagian depan kawasan pemukiman. Gambar 12.1.4 dan Gambar 12.1.5 menunjukkan rencana pembangunan *revetment* untuk kawasan wisata, dan rencana pembangunan *breakwater* lepas pantai untuk kawasan pemukiman di dekat titik akhir sebagai sampel.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.1.4 Rencana Fasilitas Pantai (Rencana *Revetment*)



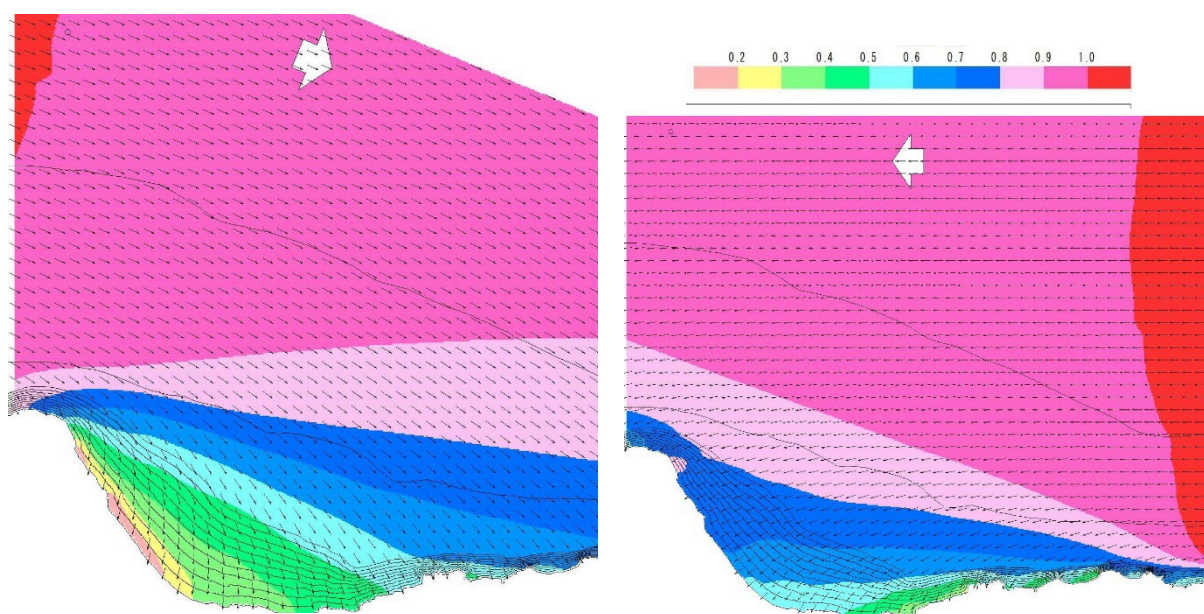
Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.1.5 Rencana Fasilitas Pantai (Rencana *Breakwater Lepas Pantai*)

12.2 Kondisi Alam

12.2.1 Gelombang dan Pasang Surut

Berdasarkan data estimasi gelombang (ERA5) di lepas pantai Rembang-Tuban yang telah ditampilkan sebelumnya, maka dapat disusun karakteristik gelombang di daerah pantai Rembang-Tuban. Gambar 12.2.1 menunjukkan hasil perhitungan deformasi gelombang untuk gelombang dengan periode 6 detik ketika tinggi gelombang relative tinggi untuk gelombang dari arah E yang mendominasi pada musim kemarau, dan gelombang dari arah WNW yang mendominasi pada musim hujan. Dikarenakan gambar ini adalah untuk tinggi gelombang yang datang sebesar 1 m, maka gambar ini mewakili rasio tinggi gelombang. Dalam kasus orientasi gelombang datang WNW yang dominan terjadi pada musim hujan, tinggi gelombang kurang dari 50% dari tinggi gelombang lepas pantai dikarenakan hal itu merupakan bayangan medan yang menjorok ke utara di ujung utara, sedangkan dalam contoh kasus arah gelombang yang datang dari E, yang dominan terjadi pada musim kemarau, tinggi gelombangnya 80% atau kurang, yang mana lebih tinggi daripada arah gelombang WNW. Oleh karena itu, diperkirakan bahwa pantai tersebut terpengaruh oleh gelombang dari arah timur pada saat musim kemarau.

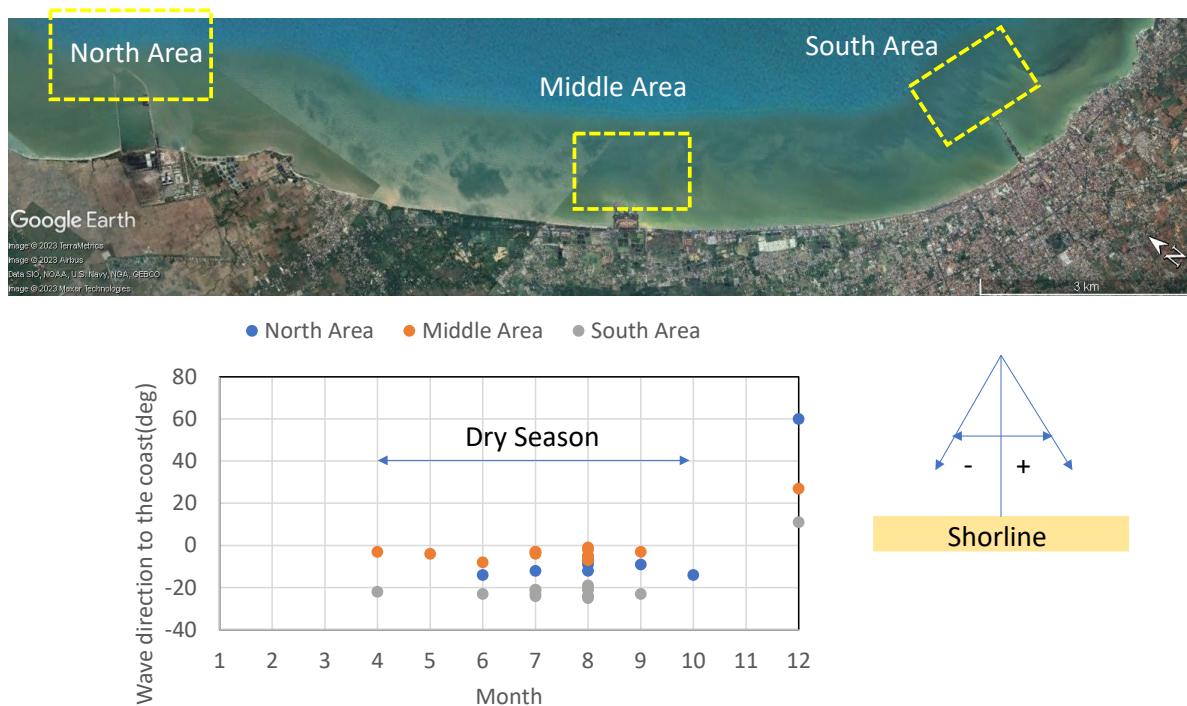


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 12.2.1 Distribusi Tinggi Gelombang dengan Periode 6 detik dan Tinggi Gelombang Datang 1 m

(Arah gelombang yang datang, Kiri: WNW, Kanan: E).

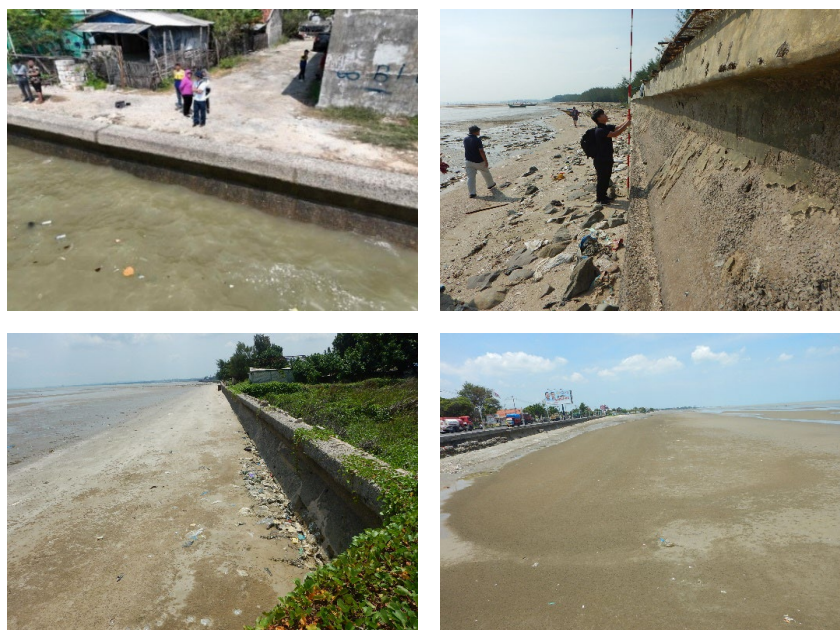
Gambar 12.2.2 menunjukkan arah datangnya gelombang pada tiga titik dari gambar satelit. Sebagian besar gambar berasal dari musim kemarau, dan berdasarkan gambar-gambar tersebut, gelombang datang dari arah kanan (nilai negatif) garis pantai selama musim kemarau. Di sisi lain, hanya ada satu gambar dari musim hujan, tetapi sebaliknya, gelombang datang dari sisi kiri (nilai positif) ke garis pantai. Hal ini sesuai dengan karakteristik arah gelombang yang dianalisis dari data estimasi gelombang di lepas pantai Rembang-Tuban.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.2 Arah Gelombang yang Terbaca dari Gambar Satelit

Sedangkan untuk tingkat pasang surut di kawasan pantai, mengingat tingkat pasang surut maksimum tahunan adalah + 0,95 m di atas permukaan laut rata-rata, maka perbedaan pasang surut pada saat itu mencapai sekitar 2 m. Oleh karena itu, permukaan air laut naik saat mendekati bagian atas tanggul pada saat terjadi pasang, sementara kawasan yang luas dan kering muncul karena kemiringan pada permukaan laut yang landau pada saat surut (Gambar 12.2.3).

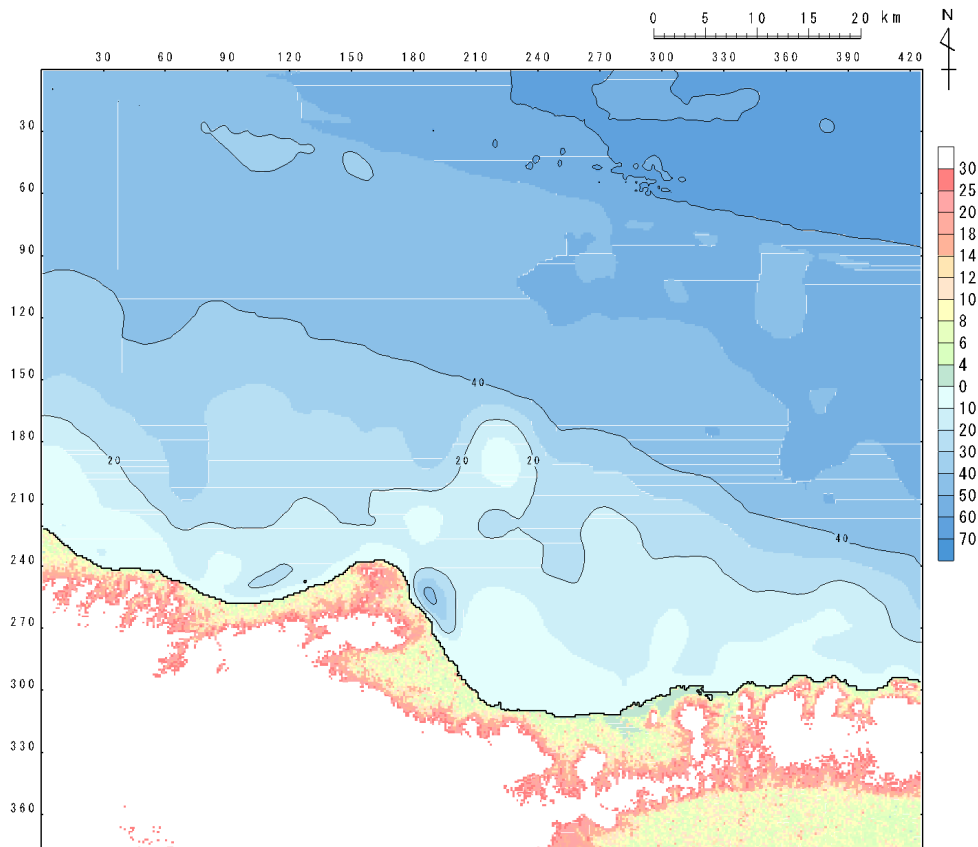


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 12.2.3 Kondisi pada saat pasang surut dan pasang (kiri atas: pasang, lainnya: pasang surutt)

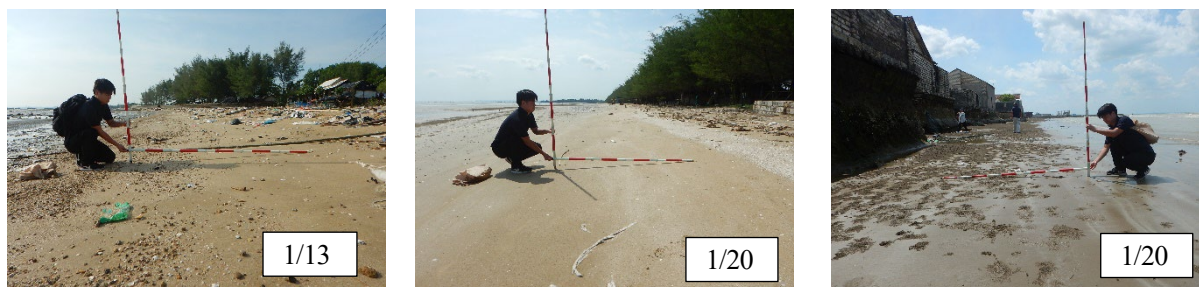
12.2.2 Topografi

Gambar 12.2.4 menunjukkan topografi batimetri kawasan pantai. Dikarenakan kedalaman air sekitar 20m atau sekitar 10~20km dari lepas pantai, kemiringan permukaan laut menjadi sangat landai yaitu sekitar 1/500~1/1.000. Kemiringan pantai di pantai berpasir sekitar 1/13~1/20 (Gambar 12.2.5).



Sumber: Dibuat dari BANNAS

Gambar 12.2.4 Batimetri



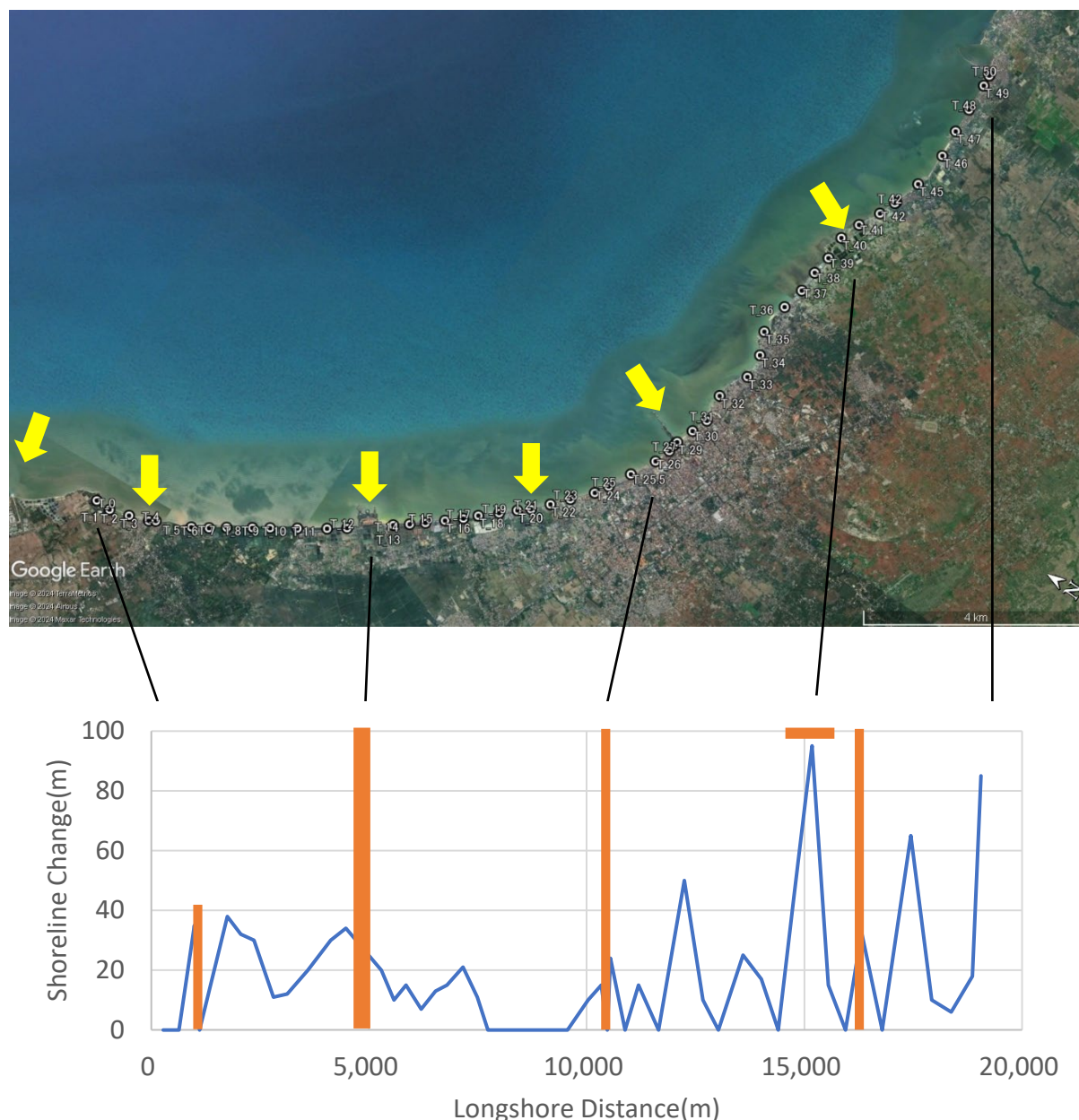
Catatan: Nilai numeriknya merupakan kemiringan pantai bagian depan

Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 12.2.5 Topografi Pantai (Jan. 2024)

12.2.3 Perubahan Topografi

Perubahan garis pantai di kawasan pesisir dianalisis menggunakan gambar satelit. Gambar 12.2.6 menunjukkan perubahan garis pantai selama periode sekitar 20 tahun dihitung dari tahun 2000 hingga tahun 2020. Pada seluruh kawasan, terdapat kawasan dengan garis pantai yang maju, namun tidak ada kawasan yang mengalami kemunduran pada garis pantainya. Akan tetapi, kawasan yang tidak mengalami perubahan pada garis pantainya tidak memiliki pantai dikarenakan adanya *seawall*. Perubahan garis pantai sering kali disebabkan oleh terhambatnya pergeseran sedimen akibat dari struktur tersebut. Perubahan garis pantai di sekitar struktur umum ditunjukkan pada Gambar 12.2.7 – Gambar 12.2.14.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.6 Perubahan yang terbaca dari gambar satelit (2000-2022)

No.1
Shoreline change around the port



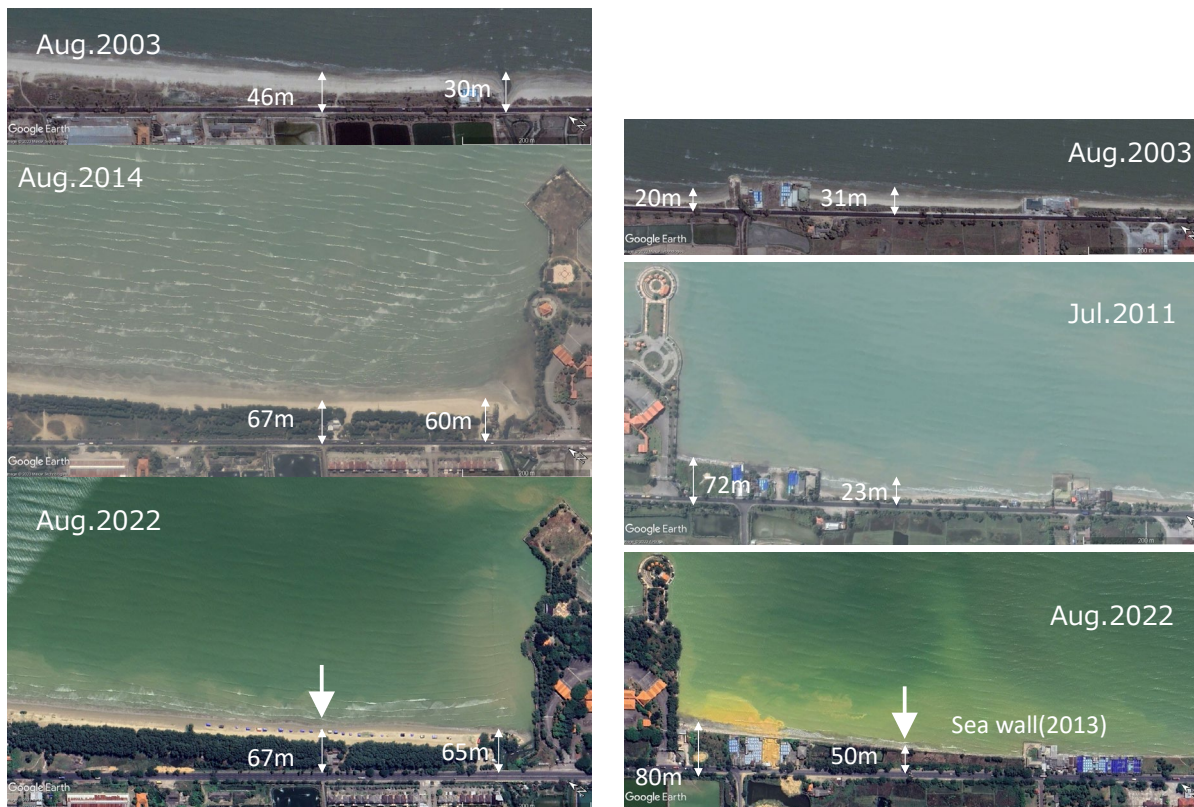
Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.7 Perubahan garis pantai di sekitar *breakwater* dari pelabuhan (No.1)



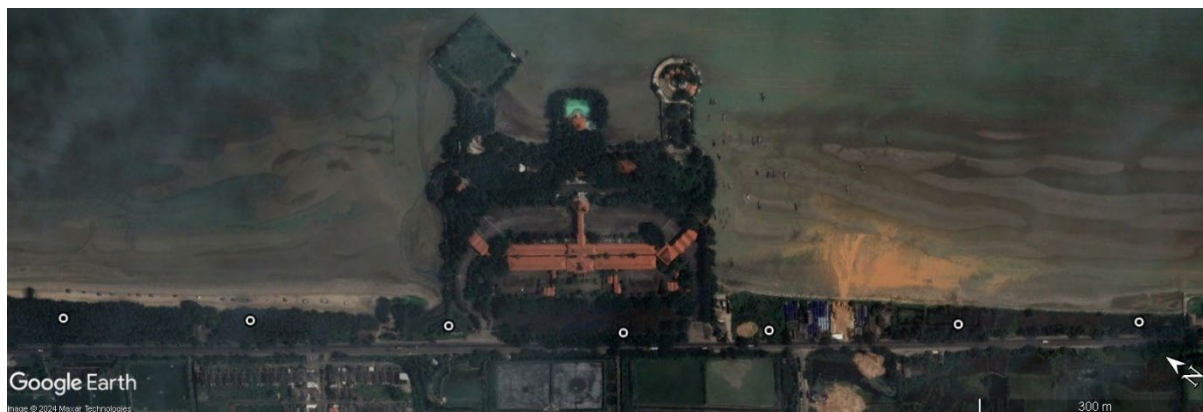
Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.8 Perubahan garis pantai di sekitar *breakwater* dari groin (No.2)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.9 Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi (No.3)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.10 Topografi di sekitar lahan reklamasi saat pasang surut (No.3)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.11 Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi dan *groin* (No.4-a)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.12 Perubahan garis pantai di sekitar lahan reklamasi dan *groin* (No.4-b)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.13 Perubahan garis pantai di sekitar *jetty* (No.5)

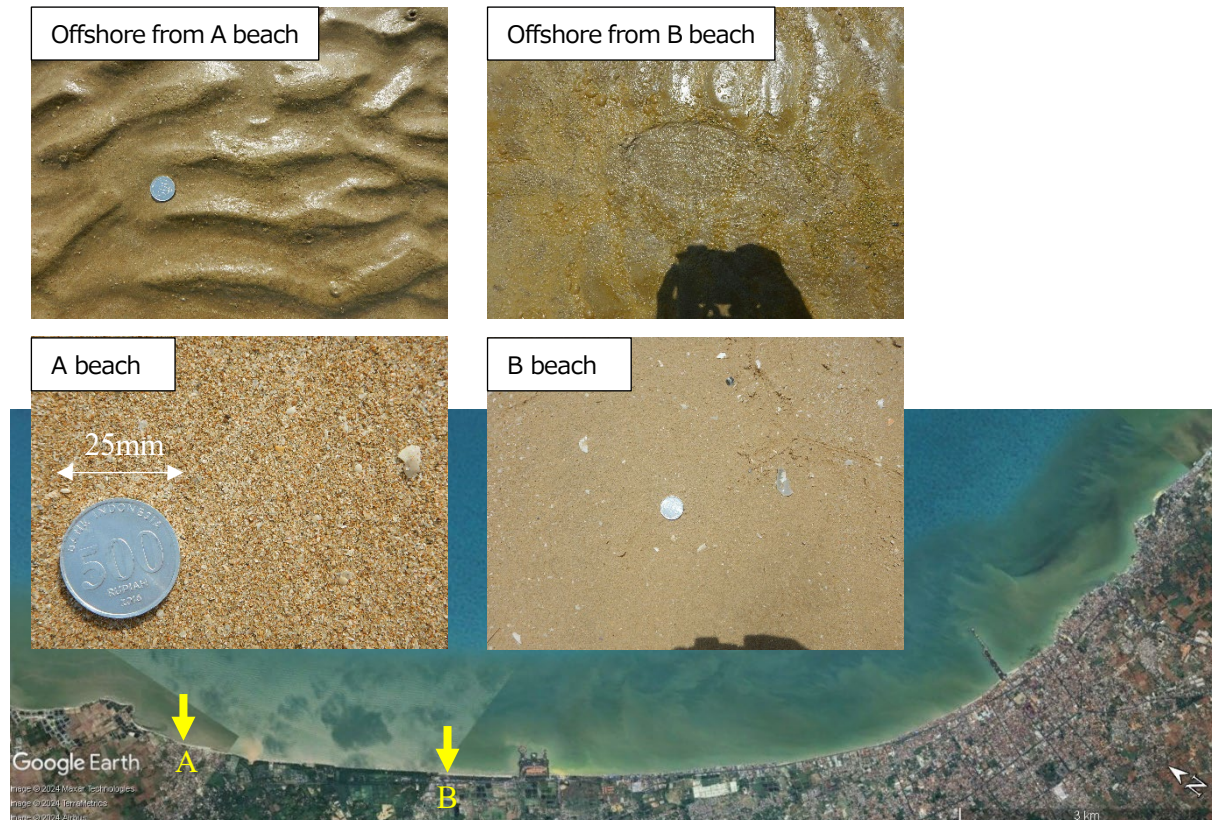


Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.14 Perubahan garis pantai di sekitar *breakwater* lepas pantai dan *jetty* (No.6)

12.2.4 Sedimentasi

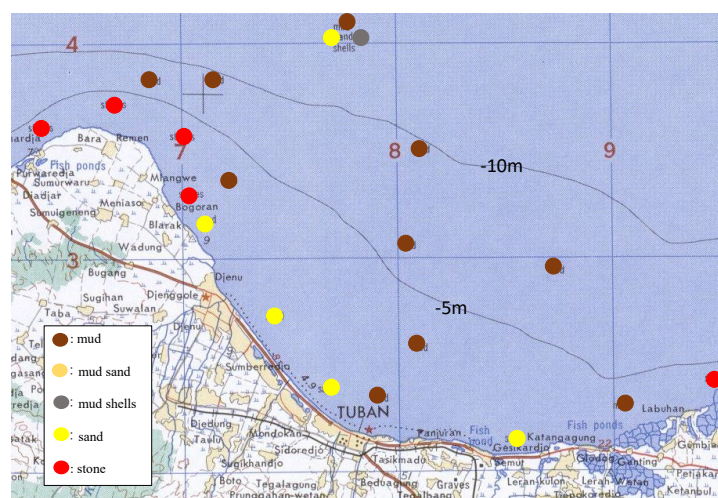
Gambar 12.2.15 menunjukkan sebuah situasi sedimen di dekat garis pantai. Kedua pantai berpasir A dan B terdiri dari pasir halus, namun kedua tempat di lepas pantai tersebut terdiri dari sedimen dengan banyak lumpur dan tanah liat. Gambar 12.2.16 menunjukkan kondisi sedimen permukaan laut yang ditunjukkan pada peta laut.



※ Gambar diambil saat survei lapangan di Jan.2024

※ Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.15 Sedimentasi di Pantai

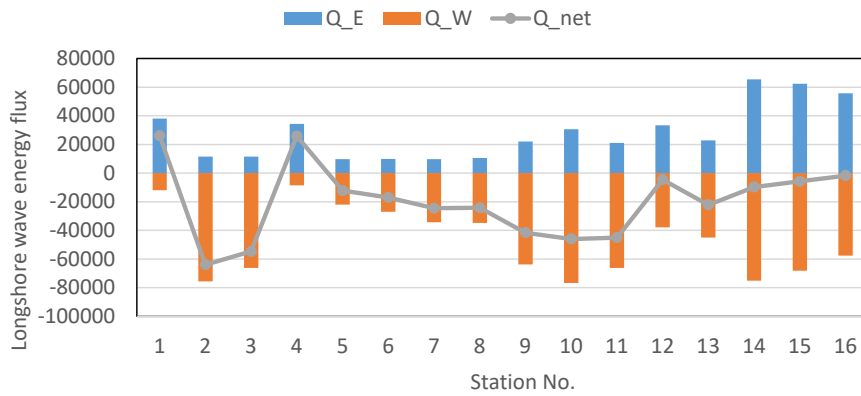


Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 12.2.16 Sedimentasi di Permukaan Laut (Dibuat oleh Peta Laut)

12.2.5 Karakteristik dari Pergeseran Sedimen

Dari analisis di atas, pergeseran sedimen yang dominan di pantai ditunjukkan pada Gambar 12.2.18.



Sumber: Tim Kajian JICA

Gambar 12.2.17 Estimasi Pergeseran Sedimen dengan Analisis Gelombang



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.2.18 Estimasi Pergeseran Sedimen yang Dominan

12.3 “Kondisi Pantai yang Ideal” dari Penilaian Kondisi Terkini, Permasalahan, dan Isu yang Ada

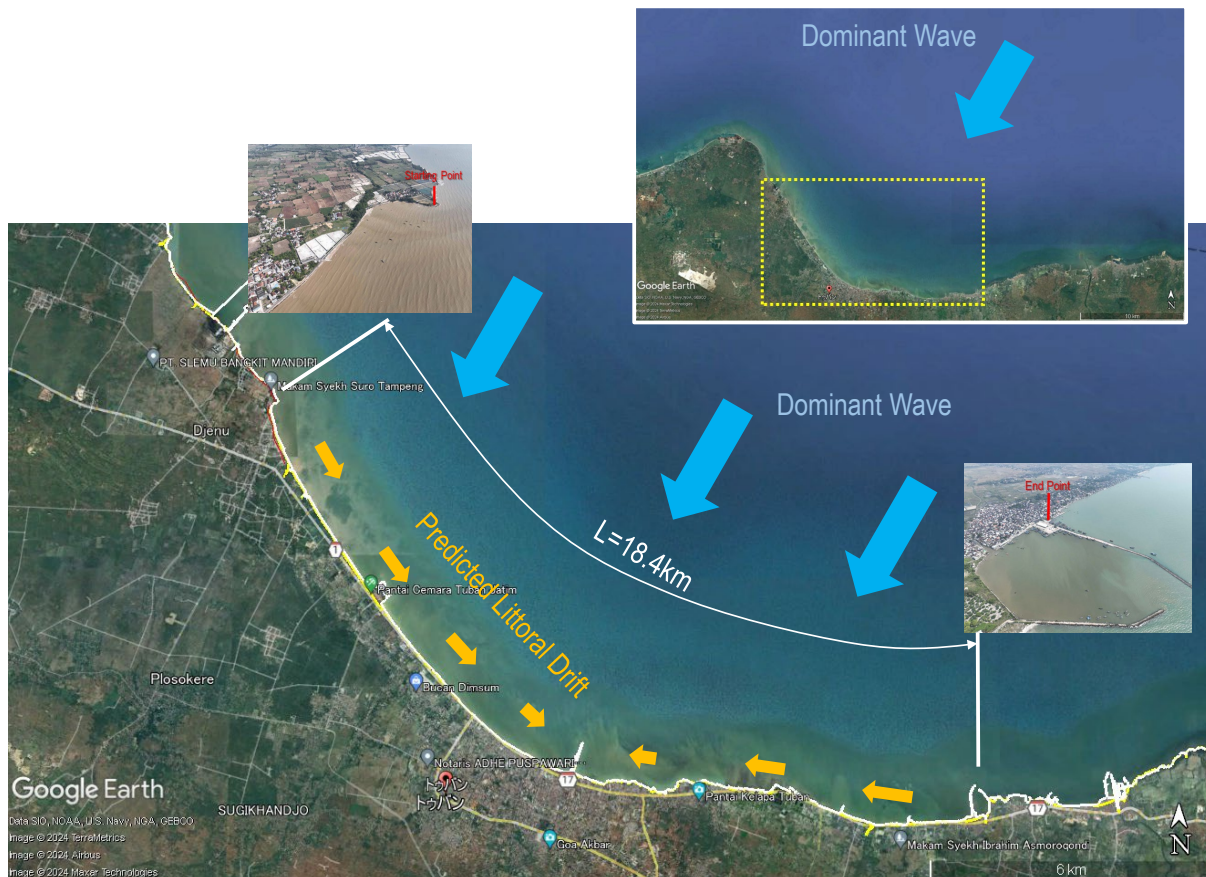
Sebagai evaluasi terhadap keadaan saat ini, beberapa informasi seperti mengenai erosi pantai, penurunan muka tanah, dan pemanfaatannya, serta lokasi fasilitas pantai yang ada, dirangkum dalam Gambar 12.3.1. Gambar 12.3.2 menunjukkan mekanisme gelombang, dan pergeseran sedimen di kawasan tersebut.

Berdasarkan informasi dan hasil evaluasi kondisi pantai terkini pada Gambar 12.3.2, maka permasalahan dan “Kondisi Pantai yang Ideal” berdasarkan informasi dan evaluasi kondisi pantai saat ini dirangkum dalam Tabel 12.3.1.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.3.1 Kondisi Terkini dari Pantai di Bagian Tuban (Bagian Timur)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.3.2 Kondisi Gelombang dan Pergeseran Sedimen di Tuban (Bagian Timur)

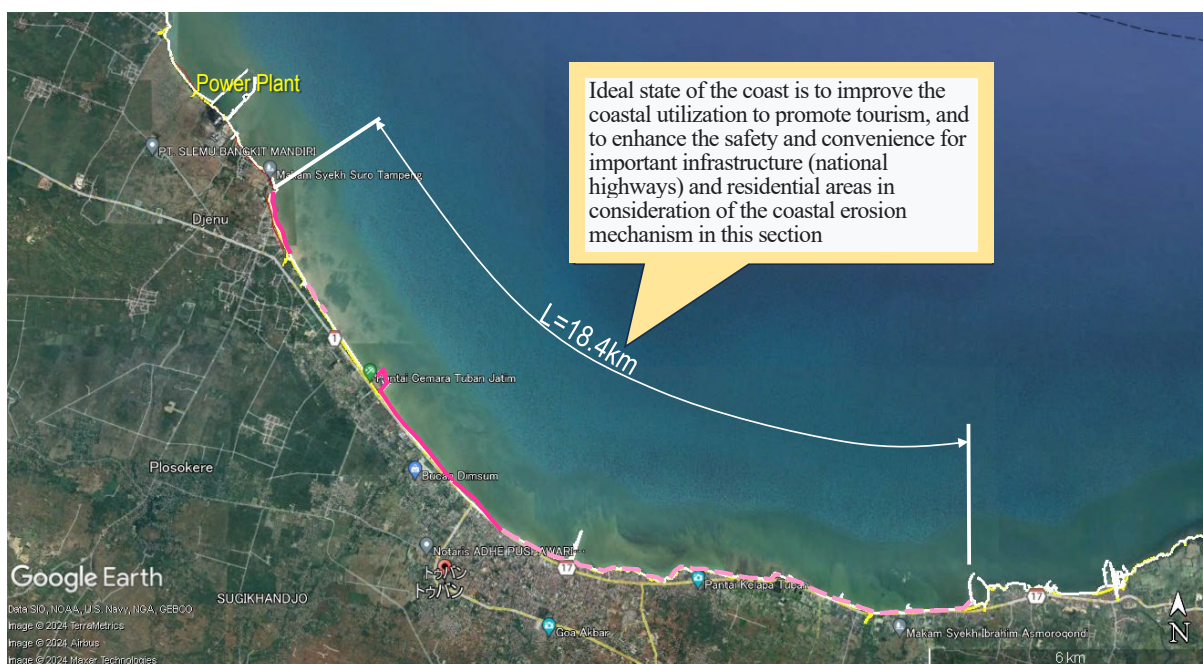
Tabel 12.3.1 Penilaian Kondisi Terkini dan Permasalahan Pantai serta Kondisi Ideal Pantai di Penambahan Bagian Tuban

Bagian	Risiko Bencana Pantai	Hinterland dan Penggunaan Pesisir	Fasilitas yang Ada	Evaluasi/Permasalahan	Kondisi Ideal Pantai
B-1	<p>Erosi yang signifikan secara keseluruhan tidak ditemukan dari perubahan garis pantai yang terjadi di masa lalu pada kawasan tersebut. Dikarenakan <i>seawall</i>, dll. telah dikembangkan untuk kawasan dengan kepadatan bangunan publik yang tinggi, dan di kawasan perumahan, <i>seawall</i> vertikal dibangun oleh masing-masing penduduk. Meskipun erosi tidak teramati di dekat <i>seawall</i>, gelombang yang meluap ke arah belakang pantai telah terjadi, dan <i>seawall</i> yang ada telah rusak ketika sedang terjadi air pasang dan juga adanya gelombang badai, dikarenakan penggerusan di bagian depan pada <i>seawall</i> yang sudah ada. Kawasan pariwisata yang di dalamnya terdapat Pantai Cemara dan <i>Mangrove Center</i>, pada awalnya berukuran sempit di bagian depan pantai. Namun ketika air laut sedang pasang, akses menuju pantai juga terhambat disebabkan oleh</p>	<p><i>Hinterland</i> bercampur dengan perkampungan nelayan, kawasan pariwisata, fasilitas umum seperti jalan nasional, dan kawasan pemukiman. Sebagian besar merupakan kawasan pemukiman, namun terdapat juga kawasan pariwisata yang berharga seperti Pantai Cemara di sisi barat, dan Wisata Pantai Boom di bagian tengah kawasan tersebut. Bagian depan dari pantai pada saat ini sudah berukuran sempit, dan pemanfaatan pesisir di atas kawasan dengan air yang tinggi juga terganggu. Selain itu, sebagian dari Rute 1 dan Rute 17 dari Jalan Nasional menghadap ke pantai, dan gelombang yang meluap ketika terjadi badai telah memengaruhi</p>	<p>Untuk perkampungan nelayan dan kawasan yang terbuka untuk umum, <i>seawall</i> vertikal yang terbuat dari beton sudah dibangun. Meskipun pantai berpasir terpelihara di kawasan pariwisata, <i>seawall</i> yang bersifat sementara dibangun di kawasan yang sebagian dari bagian depan pantainya berukuran sempit, dan pemanfaatannya terhambat. Sebagian besar kawasan pemukiman memiliki <i>seawall</i> vertikal yang dibangun oleh masing-masing penduduk, dan garis pantai terlihat tidak rata, baik dengan <i>seawall</i> maupun tanpa <i>seawall</i>. Dalam beberapa contoh kejadian, <i>seawall</i> rusak dan juga mempengaruhi bagian belakang pantai. Pengelolaan dan pemanfaatan pesisir yang memadai tidak dapat diperoleh dari kondisi keselarasan pesisir dan kondisi belakang dari pantai. BBWS Bengawan Solo merencanakan konservasi pantai di kawasan ini. Di kawasan pariwisata tersebut direncanakan pemasangan <i>revetment</i> di dekat bibir pantai, dan pantai berpasir yang bernilai tinggi tersebut akan hilang. Jika rencana ini diimplementasikan, pemanfaatan dan pariwisata akan terpengaruh. Untuk kawasan pemukiman dan ruang public, <i>breakwater</i> lepas pantai direncanakan untuk dibangun. I</p>	<p>Di kawasan pariwisata, terdapat pantai berpasir yang bernilai tinggi, namun terdapat beberapa tempat dengan bagian depan pantai yang aman, dan pemeliharaan serta peningkatannya dianggap penting untuk dilakukan. Di sisi lain, BBWS Bengawan Solo memiliki rencana untuk membangun <i>revetment</i> di dekat bibir pantai, dan dikhawatirkan pantai berpasir akan hilang dengan adanya rencana ini. Dalam rangka memajukan pariwisata di masa depan, perlu dilakukan pemeliharaan dan pengelolaan pantai berpasir dengan mempertimbangkan pemanfaatannya dan lingkungannya. Mengingat adanya kawasan infrastruktur vital yang menghadap ke pantai, seperti contohnya jalan nasional, terdampak oleh luapan gelombang ketika gelombang badai terjadi, maka perlu dipertimbangkan untuk penggunaannya sebagai penanggulangan luapan gelombang. Di kawasan pemukiman, terdapat <i>seawall</i> tegak yang dirawat oleh masing-masing penduduk, kesejajaran pantai tidak merata baik dengan <i>seawall</i> maupun tanpa <i>seawall</i>, dan jenis struktur serta ketinggiannya tidak teratur, sehingga diperlukan upaya pelestarian dari sudut pandang perlindungan pantai dalam jangka panjang, dan pengelolaan pantai.</p>	<p>Kondisi ideal pantai adalah meningkatkan pemanfaatan pantai untuk mempromosikan pariwisata, dan meningkatkan keamanan dan kenyamanan untuk infrastruktur penting (contoh: jalan raya nasional), dan kawasan pemukiman dengan mempertimbangkan mekanisme erosi pantai di bagian ini.</p>

Bagian	Risiko Bencana Pantai	Hinterland dan Penggunaan Pesisir	Fasilitas yang Ada	Evaluasi/Permasalahan	Kondisi Ideal Pantai
	gelombang laut yang meluap dan melimpah ke pantai serta daratan. <i>Seawall</i> yang bersifat sementara telah dipasang di sekitar <i>Mangrove Center</i> , tetapi sudah terdapat beberapa kerusakan seperti gerusan. Penurunan tanah tidak terjadi di kawasan tersebut.	lalu lintas jalan.			

Sumber: Tim Kajian JICA

menunjukkan "Kondisi Pantai yang Ideal" di kawasan tambahan yakni Tuban.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.3.3 "Kondisi Pantai yang Ideal" di Kawasan-III-Kawasan Tambahan-Tuban Timur

12.4 Identifikasi Fungsi Pantai yang Diperlukan

Gambar 12.4.1 dan Gambar 12.4.2 menunjukkan petunjuk Rencana Fasilitas Pantai di bagian Tuban, dengan mempertimbangkan pemanfaatan *hinterland* dan pesisir.

■ Evaluasi/Permasalahan:

Di kawasan pariwisata, terdapat pantai berpasir yang berharga, namun terdapat beberapa tempat dengan bagian depan dari pantai yang tidak cukup aman, dan pemeliharaannya serta peningkatannya menjadi penting untuk diimplementasikan. Di sisi lain, BBWS Bengawan Solo memiliki rencana untuk membangun *revetment* di dekat bibir pantai, dan dikhawatirkan pantai berpasir tersebut akan hilang apabila rencana tersebut diimplementasikan. Dalam rangka memajukan pariwisata di masa depan, perlu dilakukan pemeliharaan dan pengelolaan pantai berpasir, dengan mempertimbangkan pemanfaatan dan lingkungan. Dikarenakan adanya infrastruktur vital yang menghadap ke pantai, seperti contohnya jalan nasional, terdampak oleh limpahan gelombang ketika gelombang badan terjadi, maka perlu dipertimbangkan penggunaannya sebagai tambahan untuk upaya menanggulangi limpahan gelombang. Di kawasan pemukiman, terdapat *seawall* tegak yang dirawat oleh masing-masing penduduk, kesejajaran pantai tidak rata meskipun dengan *seawall* atau tanpa *seawall*, dan jenis struktur serta ketinggiannya juga tidak teratur, sehingga dianjurkan untuk melakukan upaya pelestarian dari sudut pandang perlindungan pantai untuk jangka panjang.

■ Kondisi Pantai yang Ideal:

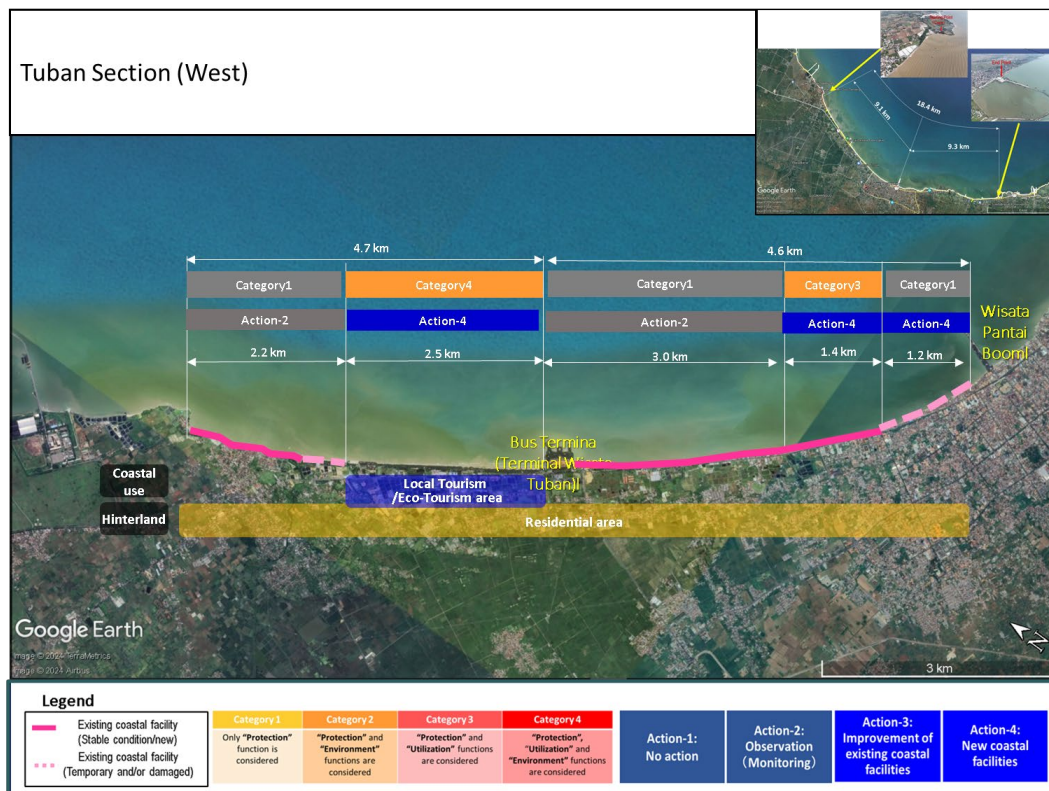
Dalam rangka meningkatkan pemanfaatan pesisir untuk mempromosikan pariwisata, dan juga untuk meningkatkan keamanan dan infrastruktur yang vital seperti jalan raya nasional, dan kawasan pemukiman dengan mempertimbangkan mekanisme erosi pantai di bagian ini.

■ Fungsi Pantai yang Diperlukan:

Kawasan *hinterland* pantai dimanfaatkan sampai ke sekitarnya untuk keperluan pemukiman, dan sebagai jalan raya nasional. Kawasan pesisir mempertahankan pantai dengan pasir alami dan dimanfaatkan sebagai kawasan pariwisata setempat. Dengan kondisi tersebut, maka pesisir yang dimanfaatkan untuk kepentingan pariwisata diklasifikasikan dalam Kategori-3 (Perlindungan dan Pemanfaatan) untuk menjaga kelestarian pantai berpasir sebagai sumber daya pariwisata, dan secara aktif memanfaatkannya. Pesisir yang digunakan untuk kawasan pemukiman dan juga sebagai jalan raya nasional diklasifikasikan sebagai Kategori-1 (Perlindungan) untuk menjamin perlindungan dari kerusakan akibat genangan yang disebabkan oleh gelombang tinggi dan banjir pasang.

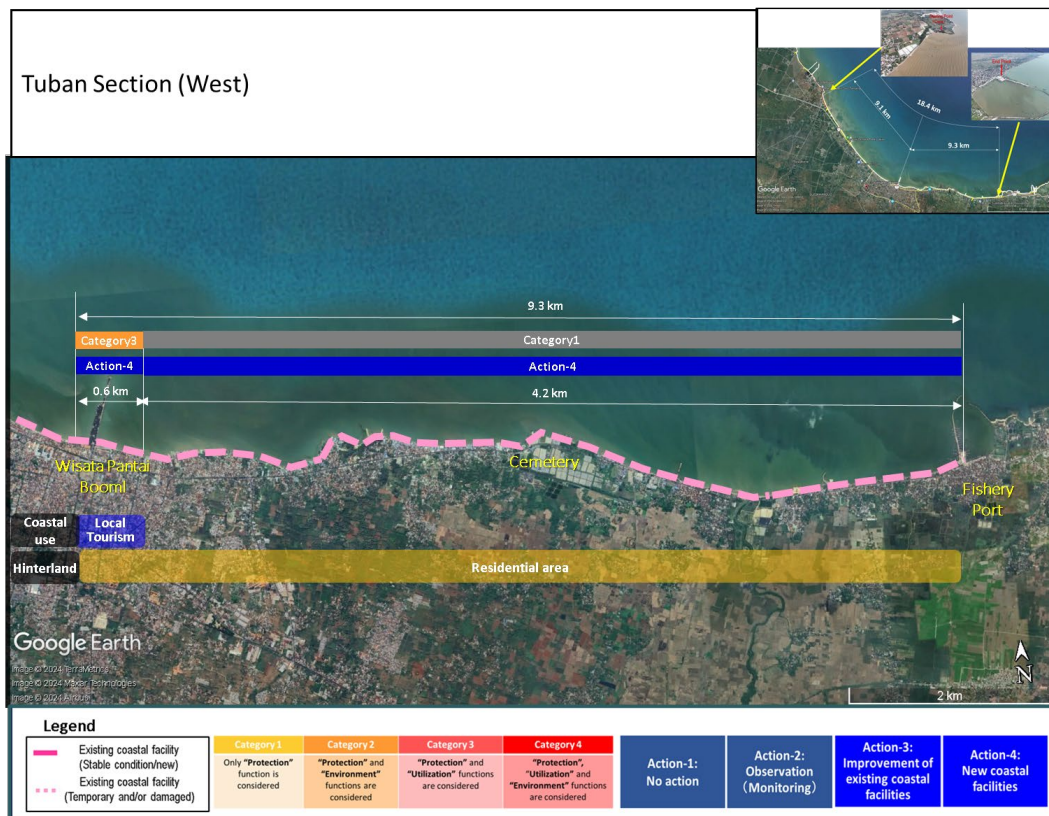
■ Pedoman Tindakan yang Diperlukan dan Pemilihan Upaya untuk Pantai:

[Di kawasan yang digunakan untuk tujuan pariwisata yang ditetapkan sebagai Kategori-3 (Perlindungan dan Pemanfaatan), pemeliharaan pantai dengan *headland/groin* diusulkan sebagai *Action/Aksi-4* (Fasilitas Baru) untuk melindungi dari bencana pantai serta mempromosikan pariwisata. Sebaliknya, dikarenakan kawasan lain yang ditetapkan sebagai Kategori-1 (Perlindungan) bersifat rawan karena kedekatannya dengan bangunan tempat tinggal dan jalan raya dekat pantai, maka untuk meningkatkan perlindungan, *revetment* dengan *backfills* diusulkan sebagai *Action/Aksi-4* (Fasilitas Baru) untuk memastikan adanya zona penyangga yang memadai dari laut. Gambar 12.4.3 menunjukkan gambar implementasi dari *revetment* dengan *backfills*.



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.4.1 Pedoman Rencana Fasilitas Pantai di Bagian Tuban (Bagian Barat)



Sumber: Disunting oleh Tim Kajian JICA berdasarkan Google Earth

Gambar 12.4.2 Pedoman Rencana Fasilitas Pantai di Bagian Tuban (Bagian Barat)