

BAB 7 JADWAL PELAKSANAAN KONSTRUKSI DAN PERKIRAAN BIAYA

7.1 Lingkup Pekerjaan untuk Perencanaan Konstruksi

Berikut ini disajikan lingkup pekerjaan untuk perencanaan konstruksi proyek:

Tabel 7.1.1 Lingkup Pekerjaan untuk Perencanaan

Butir	Pekerjaan
1) Waduk penampung sedimen dengan pintu baru	
(1) Bangunan pelimpah dengan pintu	<Beton yang disemprotkan > - B= 15 m - L= 720 m <Pintu baja > - Pintu radial - Dua daun - B= 7.5 m/unit - H= 12.6 m/unit - sill EL.= 127.0m
(2) Tanggul penutup	<Timbunan tanah> - B= 10 m (<i>crown</i>) - m= 1:3.0 - L= 650 m - H= 8.3 m (maks) - crest EL.= 138.3 m
(3) Tanggul pelimpah	<Bendung beton > - B= 10 m (<i>crown</i>) - L= 250 m - crest EL.= 136 m <Jalan waduk > - B= 10 m - crest EL.= 138.3 m
2) Pengadaan kapal keruk	
(1) Pengadaan kapal keruk	<Pengadaan peralatan> - Kapal keruk dengan pisau pemotong, 600 PS - Kuantitas = 1 (satu) unit - Peralatan pendukung lainnya
3) Konservasi DAS di Wilayah Sungai Keduang	
(1) Persiapan/penyiapan lahan	<Perbaikan/pembuatan teras> <Pembuatan saluran pembuang air dengan pasangan batu kali > <Stabilisasi bibir dan tampingan teras > - Luas kotor 9,872 Ha
(2) Saluran samping	<Saluran samping pasangan batu kali > - di areal pekarangan seluas 1.388 Ha (82 desa)
(3) Tanaman keras (kayu/buah) dan tanaman tahunan	<Suplai material untuk tanaman keras > - Bibit, kompos dan pupuk <Suplai material untuk tanaman tahunan> - Benih, kompos dan pupuk <Penanaman> - untuk kawasan butir (1) di atas
(4) Program pendukung	<Suplai material untuk tanaman semusim> - Benih, kompos dan pupuk <Dukungan pelaksanaan > - 82 desa - tindakan konservasi tanah dan air - untuk promosi pertanian - untuk pengembangan masyarakat

Sumber: Tim Studi JICA

7.2 Kondisi dan Asumsi untuk Perencanaan Konstruksi

7.2.1 Kondisi Alam dan Sosial

(1) Lokasi, iklim, dan topografi

1) Lokasi

Pekerjaan konstruksi akan dilakukan di waduk Wonogiri dan wilayah hulunya. Waduk yang berlokasi sekitar 110 km Tenggara Semarang, Ibukota Propinsi Jawa Tengah.

2) Iklim

Iklim di Indonesia adalah iklim is tropis; panas, penguapan; lebih dicirikan dataran tinggi. Mereka di dan sekitar lokasi proyek menyatakan bahwa musim hujan terjadi pada periode sejak Nopember sampai Mei. Daerah usulan pengembangan memiliki curah hujan sekitar 2,000 mm/th. Berikut ini merupakan rerata pembacaan yang didapat di lokasi observasi dekat bendung Wonogiri.

Tabel 7.2.1 Curah Hujan Rata-rata di Sekitar Kawasan Proyek

(Satuan: mm)

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	Mei	Jun.	Jul.	Agt.	Sep.	Okt.	Nov.	Des.	Rata2
332	343	281	187	92	57	36	19	27	76	202	246	158

Sumber: Stasiun pengamat Waduk Krisak, Wonogiri, Indonesia; berdasarkan data presipitasi 1980~2003, kecuali 1985, 1990, 1991, 2001 dan 2002 (19 tahun); disusun oleh Tim Studi JICA. Bulan-bulan yang ditandai berarsir merupakan bulan basah (musim hujan)

3) Topografi

Waduk menampung air sepanjang tahun. Tinggi muka air dikendalikan antara 127m (LWL, Desember) dan 136m (HWL, akhir April/awal Mei). Zona bebatuan terletak di tebing kiri dam. Tebing kanan dam datar hingga sedikit sangat bergelombang. Kebanyakan lahan yang harus diperbaiki di DAS hulu berkemiringan agak tajam, kemiringan hampir lebih 25%, dan lahan yang paling terjal kemiringannya lebih dari 40%.

(2) Pelabuhan Laut dan Akses

Jika material dan peralatan konstruksi diimpor, peralatan tersebut akan dikirimkan di Pelabuhan Internasional Semarang. Material dan peralatan konstruksi yang diimpor akan dikirim dari Semarang menuju lokasi melewati Surakarta (selitar 155 Km)

Jalanan beraspal menghubungkan Semarang menuju Surakarta dan dari Surakarta menuju lokasi bendungan Wonogiri (sekitar 30km).

(3) Hari-hari kerja

Pekerjaan konstruksi akan dilakukan pada hari Senin sampai Sabtu kecuali hari libur Nasional. Sejumlah hari kerja dipadatkan pada hari-hari berjalan terkait dengan hujan.

Hari-hari kerja berjalan diperkirakan berdasarkan perkiraan harian (19 tahun, 1980-2003, kecuali '85, '90, '91, '01 and '02) dari lokasi observasi Waduk Krisak peng Skat 34 yang berlokasi dekat bendung Wonogiri.

Berikut ini kondisi untuk memperkirakan hari-hari kerja berjalan.

Tabel 7.2.2 Kondisi untuk Hari-hari Kerja Berjalan

Kondisi	Pekerjaan Penggalian	Beton/rip-rap/pasangan batu	Pengerukan/Pek. Terowongan
1. Minggu dan hari besar nasional	1.0	1.0	1.0
2. Curah hujan (p)			
0mm < p < 5mm	0	0	0
5mm < p < 10mm	0.5	0	0
10mm < p < 20mm	1.0	0	0
20mm < p < 30mm	1.0	1.0	0
30mm < p < 50mm	2.0	1.0	1.0
50mm < p	3.0	1.0	1.0

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan: - Hari-hari yang tumpang-tindih Minggu/hari libur dengan hari hujan dapat dimampatkan dalam perhitungan hari-hari kerja berjalan.

- Hari-hari kerja berjalan adalah 1.5, 2.0 dan 3.0 yang artinya bahwa pekerjaan akan dilakukan pada hari yang menghasilkan.

Berikut merupakan perkiraan hari kerja efektif berdasarkan jenis pekerjaan.

Tabel 7.2.3 Perkiraan Hari Kerja

Pekerjaan	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
1. Penggalian	10	8	13	17	20	23	24	25	24	23	16	16	219
2. Beton/ riprap/pasangan batu	19	16	20	22	23	25	25	26	25	25	21	23	270
3. Pekerjaan pengerukan/terowongan	21	19	22	23	23	25	26	26	25	25	22	24	281

Sumber: Tim Studi JICA

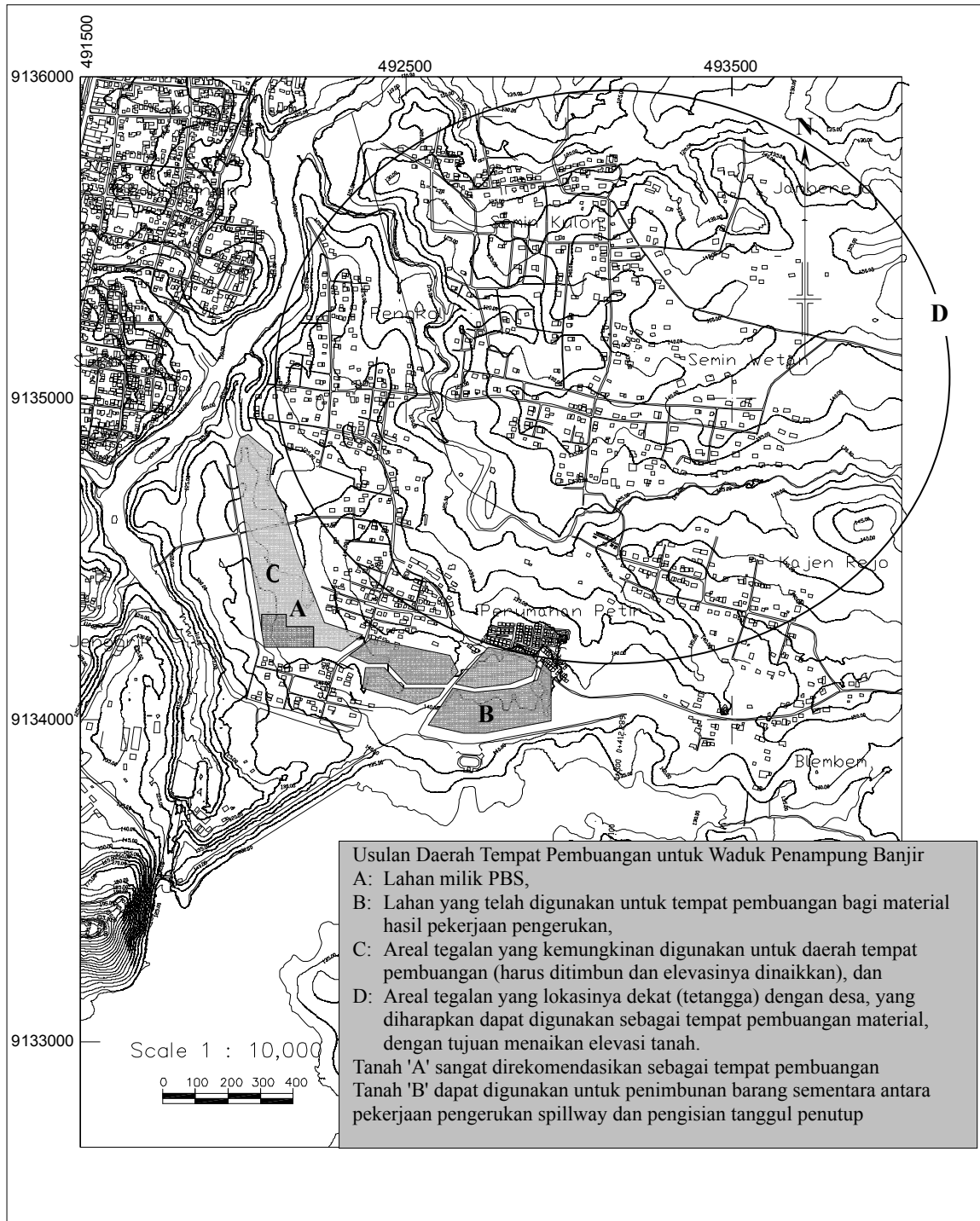
Catatan: - Bulan-bulan yang diarsir menunjukkan bulan-bulan musim hujan.

(4) Tempat pembuangan

Total volume penggalian lebih banyak dibandingkan dengan volume pengisian (penimbunan) dalam pekerjaan konstruksi dari waduk penampung sedimen (WPS). Material hasil galian akan sebanyak mungkin akan dirubah untuk pekerjaan pengisian (penimbunan). Berikut ini diuraikan rencana pemindahan tanah.

- Material hasil galian akan dikumpulkan (ditimbun) pada areal lahan, yang lokasinya di sisi (tebing) kanan dari tubuh bendungan, lokasi tersebut telah digunakan untuk pembuangan material hasil pengerukan pada waktu yang lalu. Kebanyakan material hasil galian di lokasi rencana bangunan pelimpah akan ditimbun di lokasi tersebut dan material ini akan dirubah menjadi material timbunan bagi pembuatan tanggul penutup dan jalan waduk.
- Akhirnya kelebihan material tanah akan ditimbun pada lahan milik PBS yang lokasinya di bagian hilir tubuh bendungan.

Lokasi dari usulan areal tempat pembuangan ditunjukkan pada Gambar 7.3.1 berikut ini. Jarak tempuh dari lokasi pemuatan sekitar 1 km dan untuk penimbunan yang banyak.



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 7.2.1 Lokasi dari Usulan Daerah Tempat Pembuangan

7.2.2 Ketersediaan Sumberdaya Konstruksi

(1) Tenaga Kerja

Keseluruhan pekerja dipekerjakan di Indonesia untuk pelaksanaan pekerjaan.

(2) Material konstruksi

Pintu metal, balok penutup dan saringan (pintu *roller* dengan roda tetap dan pintu *radial/tainter*) didesain dan dibuat di luar negeri dan akan diimpor untuk pelaksanaan

pekerjaan. Seluruh material konstruksi lainnya akan diadakan (dibeli) dari pasar lokal.

Campuran beton siap pakai tersedia di pabrik pembuatan beton yang lokasinya terletak di antara Surakarta dan Wonogiri.

(3) Peralatan konstruksi

Mesin boring untuk pembuatan terowong (bila diperlukan) dan “pekerjaan vessel” akan diimpor untuk jangka waktu terbatas (sementara) guna pelaksanaan suatu pekerjaan. Seluruh peralatan konstruksi lainnya akan diadakan (dibeli) dari pasar lokal Indonesia.

7.3 Jadwal Pelaksanaan Konstruksi

7.3.1 Pekerjaan Waduk Penampung Sedimen (WPS)

(1) Bangunan Pelimpah

Bangunan pelimpah akan dibangun pada sisi/tebing kanan dari Waduk dan disamping tubuh bendungan. Satu-set dari 2 (dua)-pintu radial akan dipasang pada bangunan pelimpah. Pekerjaan penggalian diperlukan dalam volume yang agak besar. Material hasil galian akan dirubah (dikonversi) menjadi material timbunan untuk pembangunan “Tanggul penutup”.

Buldozer dan *backhoes (hydraulic excavator)* dipergunakan untuk pekerjaan penggalian. *Loader* dan *dump trucks* dipergunakan untuk alat pengangkutan (pemuatan) dari material galian. Beton siap pakai akan diadakan dan ditempatkan pada *concrete pump car*. *Truck crane* akan dipergunakan untuk pemasangan “Pintu” dari spilway.

Pekerjaan bangunan pelimpah dapat diurutkan sebagai berikut

- i) penggalian untuk bangunan pelimpah (saluran air)
- ii) penempatan material beton untuk bangunan pelimpah (saluran air)
- iii) perlindungan terhadap bangunan pintu
- iv) penggalian untuk bangunan pelimpah
- v) penempatan material beton untuk bangunan pintu
- vi) pemasangan pintu
- vii) membongkar perlindungan, dan
- viii) penggalian untuk bangunan pendukung dimuka.

(2) Tanggul Penutup

Tanggul penutup akan dibangun diantara lokasi bendungan dan “peninsula” di waduk. Tanggul akan diisi dengan material hasil galian dari lokasi usulan bangunan pelimpah.

Dump truck akan mengangkut material isian (timbunan) sedang *buldozer* dan *vibrator-compact* akan didistribusikan (disebar) dan digunakan untuk memadatkan tanggul.

Pekerjaan tanggul penutup akan diurutkan sebagai berikut:

- i) Material tanah untuk bahan pengisi, dan
- ii) Pengisian untuk tanggul penutup.

(3) Tanggul Pelimpah

Jalan waduk akan dibangun untuk menghubungkan dengan “peninsula” Tanggul pelimpah akan dibangun dengan material beton. Nantinya pintu akan mempunyai pengunci (*lock*) yang terdiri atas 2-pintu, baik di dalam maupun di luar waduk.

Dump truck akan mengangkut material pengisi (timbunan) dan peralatan buldozer dan vibrator-compactor akan didistribusikan dan digunakan untuk memadatkan jalan waduk. Beton siap pakai akan diadakan dan ditempatkan pada *concrete pump car* guna pembuatan tanggul pelimpah. *Truck crane* akan dipergunakan untuk pemasangan pintu penutup.

Pekerjaan tanggul pelimpah akan diurutkan sebagai berikut:

- i) Pengisian untuk jalan waduk
- ii) Penempatan material beton untuk pembangunan tanggul pelimpah, dan
- iii) Pemasangan pintu untuk penutup (lock)

Jadwal pekerjaan secara keseluruhan untuk pembangunan WPS seperti disajikan pada Gambar 7.3.1.

7.3.2 Konservasi DAS di Wilayah Sungai Keduang

(1) Teras

Pembuatan baru atau perbaikan teras akan dilakukan pada usulan daerah DAS keduang dan areal lahan yang berteras serta bibir dan tampingan teras akan ditanami (persiapan lahan). Setelah penyiapan lahan, maka dilakukan penanaman tanaman keras dan tanaman semusim. Keseluruhan pekerjaan akan diselenggarakan/dilaksanakan oleh tenaga manusia.

Pekerjaan persiapan/penyiapan lahan diurutkan sebagai berikut:

- i) Perlakuan terhadap lapisan tanah permukaan (pengupasan)
- ii) Pemotongan/penggalian dan pengisian (timbunan) untuk teras
- iii) Perbaikan permukaan tanah olahan untuk membentuk kemiringan permukaan kedalam
- iv) Penggalian tanah untuk pembuatan saluran drainase pada dasar tampingan
- v) Pengisian/penimbunan di bagian bibir pada puncak tampingan teras
- vi) Perbaikan aliran drainase
- vii) Pembuatan pasangan batu kali untuk Bangunan Terjunan Air (BTA)
- viii) Pengadaan bibit
- ix) Penanaman rumput BB atau lamtoro gung di tampingan teras
- x) Penanaman rumput gajah di bibir teras, dan
- xi) Pemberian air (oncoran/penyiraman) untuk tanaman.

Pembuatan teras serta pekerjaan tanah dan pembuatan pasangan batu kali akan diselenggarakan pada musim kemarau. Pekerjaan pembuatan tanaman (penanaman) untuk tampingan dan bibir teras akan dilaksanakan pada awal musim hujan. Pembuatan teras dan pembuatan tanaman (penanaman) akan diselenggarakan di daerah sasaran (proyek) setiap tahun.

(2) Saluran samping (saluran pembuang)

Saluran samping akan dibangun di areal pekarangan yang diusulkan. saluran samping tersebut dibangun dengan pasangan batu kali. Keseluruhan pekerjaan akan dikerjakan dengan menggunakan tenaga kerja (manusia).

(3) Tanaman keras (kayu/buah) serta tanaman semusim

Penanaman akan dimulai juga pada musim hujan (yang lebat), yaitu setelah pekerjaan penyiapan lahan (pembuatan teras) di musim kemarau.

Tanaman keras (kayu/buah) diberi pupuk yang pertama pada umur tanaman 3 tahun dari saat penanaman. Tanaman semusim diberi pupuk juga pada tahun pertama sesudah penanaman. Pekerjaan pemupukan, baik untuk tanaman keras maupun tanaman semusim dilaksanakan pada saat investasi awal dari proyek.

(4) Program pendukung

Sejumlah pedoman/petunjuk yang dipersiapkan oleh para ahli (expert) akan dikirim ke masing-masing desa didaerah sasaran (proyek) sebagai kelompok pedoman/petunjuk, promosi pertanian, pengembangan masyarakat, monitoring dan evaluasi pada pekerjaan konservasi DAS untuk mendukung penduduk desa.

(5) Jadwal pekerjaan tahunan

Rangkaian kegiatan pembuatan teras, penanaman di tanggapan dan bibir teras serta penanaman tanaman keras dilaksanakan dari suatu daerah/areal ke daerah/areal lainnya (satu per satu). Rangkaian pekerjaan akan diulang kembali pada tahun berikutnya, tergantung dari kondisi daerah pengembangan masing-masing anak sungai. Berikut ini disajikan jadwal rangkaian kegiatan konstruksi untuk pekerjaan konservasi DAS.

Tabel 7.3.1 Jadwal Pekerjaan Konservasi

Pekerjaan	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pekerjaan teras						*	*	*	*	*		
Penanaman di tanggapan dan bibir teras											*	*
Penanaman tanaman keras										*	*	*
Sperti diatas (tahun ke-2)	*	*										

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan *: mengerjakan pekerjaan

- Bulan yang diarsir disebut bulan basah (hujan).

7.3.3 Pengadaan Alat/kapal Keruk

(1) Pengadaan peralatan

Kapal keruk yang dilengkapi dengan alat/pisau pemotong "cutter suction dredger" akan diadakan. Proses pengadaan akan diselesaikan dalam waktu 14-bulan dari saat pemesanan (order), penyusunan desain, pembuatan, pengangkutan dan pemasangan.

(2) Pengerukan secara berkala

Pekerjaan pengerukan akan dilaksanakan dimuka dari bangunan pengambilan (intake) waduk. Panjang dari pipa pengaliran kurang lebih 1-km dari sekitar bangunan pengambilan s/d dimuka dari bangunan pelimpah yang baru.

Berikut ini dikemukakan estimasi dan kuantitas (jumlah) yang diusulkan untuk pengerukan tahunan.

- i) Periode pekerjaan : 6 bulan/tahun, bulan basah (periode aliran)
mulai Desember s/d Mei (22 hari/bulan), 132 hari/tahun
- ii) Waktu operasi : 13 jam/hari (2 *shift*)
- iii) Kedalaman pengerukan : 10 m (muka air = 136 m dan tingkat sedimen=127 m (April – Mei)
- iv) Tipe dan klas kapal keruk : Kapal keruk dengan pisau pemotong 600 PS (109 m³/hari/unit x 13 jam/hari).
- v) Estimasi kuantitas/volume pekerjaan : 1417 m³/hari/unit
132 hari/tahun x 1417 m³/hari
1877044 m³/tahun

7.3.4 Jadwal Pelaksanaan Proyek

Jadwal pelaksanaan proyek yang diusulkan seperti ditunjukkan pada Gambar 7.3.2

7.4 Kondisi dan Asumsi Untuk Mengestimasi Biaya

Kondisi mendasar dan asumsi untuk mengestimasi biaya guna penanggulangan mendesak dalam Rencana Induk disusun sebagai berikut:

7.4.1 Tingkat Harga

(1) Tingkat harga

Tingkat harga disusun pada bulan Desember 2006

(2) Nilai tukar

Berikut ini dikemukakan nilai tukar yang dipergunakan untuk mengestimasi biaya

- i) US\$ 1.0 = Y 118.92
- ii) US\$ 1.0 = Rp.9.050,-
dimana US\$: adalah dollar Amerika
Y : Yen Jepang, dan
Rp : Rupiah Indonesia

(3) Mata uang yang digunakan untuk mengestimasi biaya

Besarnya biaya disetimasikan dengan dasar dollar Amerika

7.4.2 Komponen Biaya

(1) Biaya proyek

Biaya proyek terdiri atas :

- i) Biaya konstruksi
- ii) Biaya pelayanan konsultan
- iii) Pengeluaran untuk administrasi
- iv) Biaya pembebasan tanah
- v) Kemungkinan, dan
- vi) Pajak dan kewajiban

Catatan: - Butir (i) s/d (ii) diperkirakan tidak termasuk pajak dan kewajiban
- Butir (iii) s/d (iv) diestimasi termasuk keterkaitan dengan kemungkinan fisik dan, harga dan pajak
- Butir (v) diperkirakan sebagai kemungkinan fisik dan harga untuk butir (i), (ii) dan (v).
- Butir (vi) adalah pajak dan kewajiban yang dikaitkan dengan butir (i) dan (ii).
- Butir (i), (ii) dan (v) akan dibiayai oleh "loan" yang akan diurus oleh Pemerintah Indonesia.
- Butir (iii), (iv) dan (vi) akan dilengkapi oleh Pemerintah Indonesia.

(2) Biaya konstruksi

Biaya konstruksi terdiri dari : i) biaya untuk pekerjaan waduk penampung sedimen (WPS) dan pengadaan kapal keruk, dan ii) biaya untuk pekerjaan konservasi DAS.

- i) Biaya untuk pekerjaan Waduk Penampung Sedimen (WPS) dan pengadaan kapal keruk.

Besarnya biaya untuk pekerjaan WPS dan pengadaan kapal keruk diperkirakan dengan agregat sebagai berikut:

- a) Biaya untuk pekerjaan sementara : 10 % dari pekerjaan utama dan lainnya
- b) Biaya untuk pekerjaan utama : mengalikan kuantitas (volume) pekerjaan dengan satuan harga
- c) Biaya untuk pekerjaan lainnya : 25 % dari pekerjaan utama

ii) Biaya untuk pekerjaan konservasi DAS

Besarnya biaya untuk pekerjaan konservasi DAS diperkirakan dengan mengalikan kuantitas (volume) pekerjaan dan material dengan satuan harga yang terkait.

Tabel 7.4.1 Kontribusi Tenaga Penduduk untuk Pekerjaan Konservasi DAS

Butir	a) Pekerjaan pemindahan tanah dan batu	b) Pekerjaan penanaman di tanggapan & bibir
1. Kontribusi tenaga dari penduduk	25 %	50 %
2. Besarnya upah tenaga	75 %	50 %

Sumber: Tim Studi JICA

Butir 2 digunakan untuk estimasi biaya proyek

(3) Biaya jasa konsultan

Biaya jasa konsultan diperkirakan:

- 10 % biaya konstruksi.

Biaya pelayanan konsultan dibedakan ke dalam 2 kategori, yaitu biaya untuk penyusunan/pembuatan desain dan supervisi untuk pekerjaan WPS dan pengadaan kapal keruk, serta untuk pembuatan desain, persiapan dan pemantauan pada pekerjaan konservasi DAS dengan proporsi sebagai berikut:

- 1) 75% untuk pekerjaan Waduk Penampung Sedimen (WPS), dan
- 2) 25% untuk pekerjaan konservasi DAS

(4) Biaya administrasi

Biaya administrasi diperkirakan berkembang mengikuti berikut ini:

- 1.0 % biaya konstruksi.
- Hal yang terkait dengan fisik dan biaya tak terduga.

Dengan cara yang sama seperti halnya biaya pelayanan konsultan, biaya administrasi dibedakan kedalam 2-kategori berikut ini:

- 1) 75% untuk pekerjaan WPS
- 2) 25% untuk pekerjaan konservasi DAS

(5) Biaya pembebasan tanah

Biaya pembebasan tanah ini termasuk untuk:

- pembebasan tanah;
- kompensasi (ganti rugi), dan
- pemindahan penduduk.

Biaya untuk kompensasi (ganti rugi) dan pemindahan penduduk tidak dikeluarkan, sedang biaya untuk pembebasan tanah diperkirakan sehubungan dengan kasus bahwa sebagian dari usulan bangunan pelimpah (spillway) kemungkinan tumpang tindih dengan jalan umum yang ada. Estimasi dibuat dengan mengalikan areal lahan dengan besarnya harga pembebasan tanah yang berlaku.

(6) Kemungkinan fisik dan harga

1) Kemungkinan fisik

Kemungkinan fisik diperkirakan pada 5% atau 20% dari pekerjaan tergantung pada tipe pekerjaan, skala pekerjaan dan ketepatan survai, desain dan kuantifikasi.

2) Kemungkinan harga

Kemungkinan harga diperkirakan pada besaran sebagai berikut :

- 1,2% per tahun untuk mata uang asing, dan
- 3,2% per tahun untuk mata uang lokal (rupiah).

(7) Pajak dan kewajiban

Yang termasuk pajak dan kewajiban adalah :

- pajak pertambahan nilai (VAT atau PPN)
- kewajiban yang berlaku, dan
- keseluruhan pajak lainnya menjadi beban pemerintah Indonesia.

Pajak pertambahan nilai (VAT) diperkirakan untuk biaya pelaksanaan pekerjaan konstruksi dan pelayanan konsultan. Besarnya pajak sebesar 10% yang dipergunakan untuk perhitungan.

7.5 Estimasi Biaya Proyek

7.5.1 Biaya Konstruksi

(1) Daftar harga

Daftar harga dari peralatan dan material untuk pelaksanaan konstruksi diperoleh melalui pengisian daftar isian (questioner) yang telah disampaikan oleh beberapa perusahaan di Indonesia. Perusahaan utama yang dipilih mengembalikan daftar isian yang telah diisi tentang berbagai macam harga dan kuantitas untuk peralatan dan material.

Berikut ini dikemukakan perusahaan yang memberikan isian, yaitu :

- PT. Wijaya Karya
- PT. Waskita Karya
- PT. Trakindo Utama
- PT. Sac Nusantara

Daftar harga juga diperoleh untuk oli/bahan bakar dan “ready mixed concrete” dari pemasok lokal, yaitu:

- Pertamina
- PT. Jaya Readymix
- PT. Bengawan Ready

(2) Harga yang digunakan untuk perhitungan

Daftar harga yang tidak tersedia dari pengisian daftar questioner tersebut, maka daftar harga lainnya diperoleh dari “Journal of Building Construction & Material Price, No. 25, July 2006. Harga yang dipergunakan untuk perhitungan ditabulasikan berikut ini:

- Upah tenaga
- Harga material konstruksi
- Sewa peralatan konstruksi

(3) Satuan harga untuk pekerjaan

Satuan harga untuk pekerjaan utama diperhitungkan berdasarkan pada upah tenaga kerja (buruh), harga material dan besarnya harga sewa peralatan. Perkiraan satuan harga ditabulasikan berikut ini.

Tabel 7.5.1 Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan

Uraian Pekerjaan	Satuan	Harga Satuan (US\$)
1. Pemancangan tiang pancang baja Tipe U III	ton	1,326
2. Penggalian pada umumnya	m3	4
3. Penggalian dimuka bangunan	m3	4
4. Penimbunan kembali	m3	2
5. Penimbunan untuk tanggul	m3	3
6. Beton	m3	113
7. Rebar	ton	982

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan: - Tingkat harga bulan Desember 2006 Price level: December 2006

(4) Biaya konstruksi

Besarnya biaya konstruksi diestimasikan dalam Tabel 7.5.2.

7.5.2 Biaya Proyek

Biaya pelayanan konsultan, pembebasan tanah dan ongkos/biaya administrasi diestimasikan atau dihitung seperti dikemukakan pada Tabel 7.5.3 s/d 7.5.5.

Tabel 7.5.6 menyajikan biaya proyek, sedang biaya untuk operasional dan pemeliharaan (O/P) diestimasikan pada Tabel 7.5.7. Total biaya proyek diperhitungkan sebesar US\$76,3 juta diluar pajak.

BAB 8 EVALUASI PROYEK

8.1 Metodologi

Keberlanjutan dari penanggulangan mendesak yang diusulkan, akan di evaluasi berdasarkan evaluasi ekonomi. Evaluasi ekonomi dilakukan dengan cara *Economic Internal Rate of Return* (EIRR) dan analisis keuntungan biaya (B-C) yang di dasarkan pada biaya ekonomi dan keuntungan. Metodologi yang sama di aplikasikan dalam Studi Rencana Induk untuk mengevaluasi proyek dalam Studi Kelayakan.

8.2 Estimasi Biaya Ekonomis

Faktor konversi digunakan untuk memindahkan (*transform*) harga finansial ke dalam harga ekonomi seperti evaluasi ekonomi yang dilakukan dari titik pandang ekonomi nasional, maka faktor konversi menjamin eliminasi adanya penyimpangan dalam harga finansial seperti pajak, subsidi, pengendalian biaya, pembayaran melalui transfer, dan sebagainya. Estimasi biaya ekonomis dari proyek ditunjukkan pada Tabel 8.2.1. Tabel 8.2.2 menunjukkan rincian estimasi biaya ekonomis proyek konservasi DAS di wilayah Sungai Keduang.

8.3 Estimasi Keuntungan Ekonomis

(1) Tipe Keuntungan

Keuntungan ekonomi proyek berasal dari, i) terjaminnya fungsi waduk Wonogiri, dan ii) pelaksanaan konservasi DAS. Sebelumnya diperkirakan dengan memberi perluasan/perpanjangan akan umur waduk untuk melengkapi keuntungan dari proteksi terhadap banjir, keuntungan dari PLTA dan keuntungan dari penyediaan air irigasi. Keuntungan yang terakhir diharapkan memberikan keuntungan dengan peningkatan produksi pertanian.

(2) Keuntungan Dari Perpanjangan Umur Penggunaan Waduk

Keuntungan tambahan adalah perbedaan antara keuntungan di dalam “kondisi dengan proyek” dan “kondisi tanpa proyek”. Keuntungan yang diterima berasal dari perpanjangan waktu dari umur penggunaan waduk. Penambahan keuntungan di bagian hilir pada “kondisi tanpa proyek” diasumsikan bahwa jika areal waduk dari Sungai Keduang seluruhnya akan terisi dengan material sedimen pada tahun 2022. Fungsi Bendungan Wonogiri sebagai pensuplai air untuk irigasi dan keperluan air domestik akan berhenti pada tahun 2022. Kondisi dengan proyek di asumsikan terjadi penurunan yang drastis pada tampungan efektif waduk, yaitu 28% dari kapasitas orisinil setelah 50 tahun. Penurunan tajam dari tampungan efektif akan menyebabkan penurunan yang proporsional dari keuntungan tahunan dari Waduk Wonogiri. Oleh karena itu, keuntungan dari mitigasi banjir, tidak tersusun karena tidak ada sedimentasi yang akan terjadi di zona pengendalian banjir dari waduk dan oleh karena itu fungsi pengendalian banjir akan terjamin pada waktu 100 tahun.

Proses untuk estimasi keuntungan diuraikan pada sub-bagian 11.6 bagian I Studi Rencana Induk.

(3) Keuntungan dari konservasi DAS di DTA Keduang

Keuntungan dari proyek konservasi DAS diestimasi sebagai perbedaan antara pendapatan bersih dari perusahaan tanaman pada kondisi dengan proyek dan pendapatan bersih dari

pengusahaan tanaman tanpa proyek. Keuntungan diperkirakan selama 15 tahun dan sesudah itu diasumsikan akan sama seperti 15 tahun sebelumnya. Keuntungan dari tanaman *agro-forestry* (wanatani) diperhitungkan sebagai rata-rata nilai dari 6 jenis tanaman yaitu; Mangga, Durian, Rambutan, Mete, Cengkeh dan Cokelat.

Perkiraan keuntungan didasarkan pada prosedur berikut:

- i) Kalkulasi dari pendapatan bersih dari tanaman/ha dengan menyiapkan anggaran tanaman per ha untuk setiap jenis tanaman pada “kondisi dengan proyek” dan dengan “kondisi tanpa proyek”.
- ii) Kalkulasi dari pendapatan hasil per ha untuk setiap areal tegal yang di dasarkan pada 5 kelas kemiringan lereng dan pola tanam atau intensitas tanaman pada kondisi dengan atau tanpa kondisi proyek.
- iii) Kalkulasi dari total pendapatan bersih dan total luas areal bersih pada “kondisi dengan proyek” dan pada “kondisi tanpa proyek”.
- iv) Kalkulasi dari keuntungan sebagai perbedaan antara total pendapatan bersih pada kondisi dengan proyek dan pada kondisi tanpa proyek.

Keuntungan ekonomi diperkirakan dengan dasar batas harga yang sama untuk sarana produksi usaha tani, seperti urea, TSP, dan KCL dan juga harga bayangan (*shadow price*) 0.75 untuk tenaga tidak terampil. Total keuntungan ekonomi dari Proyek Konservasi DAS Keduang tahun pengembangan ke-1 sampai dengan tahun pengembangan ke-15 dapat diperkirakan seperti dan dikemukakan pada Tabel 8.3.2 :

Tabel 8.3.2 Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek

Klas Kemiringan Lahan	Keuntungan (Rp. Juta)		
	Tahun ke 1 – 4	Tahun ke 5 – 10	Tahun ke 11 – 15
0-8%	648~857	768~1,261	1,335~1,395
8-15%	231~1,222	700~2,891	3,282~3,543
15-25%	-1,183~187	225~3,307	3,288~4,221
25-40%	-1,013~178	624~3,362	3,596~4,174
Over 40%	-2,551~471	892~5,541	5,498~6,918
Total keuntungan	-594~2,615	2,524~9,669	10,175~11,819

Sumber: Tim Studi JICA

8.4 Evaluasi Ekonomi untuk Proyek

(1) Asumsi

Asumsi berikut dipergunakan untuk evaluasi ekonomi.

Tingkat harga dan nilai tukar:

Analisis dilaksanakan dengan menggunakan tingkat harga pada bulan Desember 2006 dan menggunakan nilai tukar sebagai berikut:

$$1 \text{ US\$} = 9,050 \text{ Rp.} \quad 1 \text{ JPY} = 76.1 \text{ Rp.} \quad 1 \text{ US\$} = 118.9 \text{ JPY}$$

Biaya dan keuntungan diperkirakan berdasarkan kondisi setempat dan dinyatakan US\$.

Umur Proyek:

Umur proyek dianggap 50 tahun setelah selesai pelaksanaan. Nilai yang tersisa dari fasilitas pada akhir proyek diabaikan (dihilangkan)

Tingkat potongan:

Besar/tingginya potongan sebesar 12% yang di aplikasikan untuk prospek yang sama di Indonesia yang dipergunakan

(2) Hasil dari Evaluasi Ekonomi

Hasil dari evaluasi untuk proyek dinyatakan dengan IRR (%) dan *Net Present Value*(B-C) seperti di tampilkan pada Tabel 8.4.1. Garis kelayakan ekonomi dari proyek dipertimbangkan dengan gambar B-C dan 12% atau lebih tinggi untuk EIRR yang di dasarkan pada besarnya potongan sebesar 12%. Perbandingan biaya ekonomi dan keuntungan dari proyek memberikan EIRR sebesar 16,9%. Hal ini berarti 4,9% di atas nilai dari besarnya potongan 12%, sehingga “rate of return” dapat diterima untuk proyek di Indonesia. Oleh karena itu, proyek ini dipertimbangkan memiliki efektifitas tinggi.

BAB 9 PELAKSANAAN PROYEK

9.1 Program Pelaksanaan

Jadwal pelaksanaan keseluruhan proyek dikemukakan pada Tabel 9.1.1 dibawah ini.

Tabel 9.1.1 Jadwal Pelaksanaan Keseluruhan Proyek

Item Kegiatan Utama	Tahun						
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1 Pengaturan Keuangan	[Bar chart showing activity from 2007 to 2008]						
2 Waduk Penampung Sedimen	[Bar chart showing activity from 2008 to 2010]						
Detailed Design		[Bar chart showing activity from 2008 to 2009]					
BQ dan Penawaran			[Bar chart showing activity from 2009 to 2010]				
Konstruksi				[Bar chart showing activity from 2010 to 2012]			
3 Konservasi DAS di DTA Keduang	[Bar chart showing activity from 2008 to 2012]						
Sosialisasi dan Perencanaan		[Bar chart showing activity from 2008 to 2010]					
Pelaksanaan			[Bar chart showing activity from 2009 to 2012]				
Program Pendukung		[Bar chart showing activity from 2008 to 2012]					
4 Pengadaan Dredger	[Bar chart showing activity from 2009 to 2011]						
Rancangan			[Bar chart showing activity from 2009 to 2010]				
Manufacturing				[Bar chart showing activity from 2010 to 2011]			
Pemasangan					[Bar chart showing activity from 2011 to 2012]		

Sumber: Tim Studi JICA

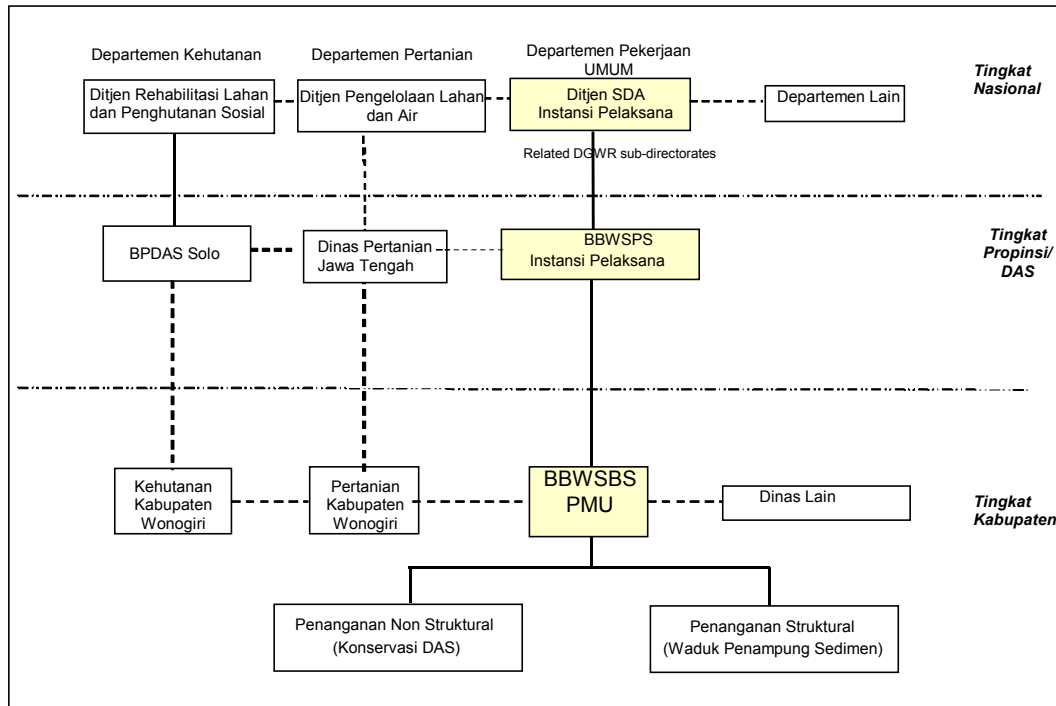
Proyek sebaiknya dimulai secepat mungkin untuk menjaga fungsi dari bangunan pengambilan (Intake) tetap baik. Dipertimbangkan bahwa sumber dana untuk pembuatan desain dan pelaksanaan fisik kemungkinan dari JBIC atau dana bantuan internasional yang tersedia. Pelaksanaan dari proyek akan memerlukan total waktu 4,5 tahun dari dimulainya “enjinering rinci (desain rinci) untuk tindakan penanganan sipil teknis”. Pekerjaan konstruksi memerlukan waktu 2,5 tahun untuk pembuatan Waduk Penampung Sedimen (WPS), satu tahun untuk pengadaan alat/kapal keruk dan 4-tahun untuk pekerjaan konservasi DAS. Pekerjaan konservasi DAS akan dibagi menjadi 2- Sub DAS (sekitar 5.500 ha untuk setiap Sub DAS), hal ini memperhatikan pengalaman yang lalu pada proyek yang sama, yang dilaksanakan oleh Bank Dunia (IBRD), yaitu dari 1988/89 s/d 1994/95. Pada pekerjaan konservasi DAS untuk setiap Sub DAS, maka keseluruhannya memerlukan waktu 3 tahun; 1-tahun untuk pelaksanaan sosialisasi dan perencanaan serta berikutnya 2-tahun untuk pelaksanaan. Program pendukung akan dilaksanakan selama kurun waktu implementasi.

9.2 Instansi dan Dinas Pelaksana

Instansi pelaksana ditingkat pusat untuk pelaksanaan proyek adalah Direktorat Jendral Sumber Daya Air (DGWR), Departemen Pekerjaan Umum (MPW). Departemen Pekerjaan Umum bertanggung jawab terhadap pelaksanaan proyek. Pada tingkat lapangan Balai Besar Wilayah Sungai B. Solo (BBWS-B. Solo) akan berperan sebagai instansi pelaksana.

9.3 Organisasi Pengelola Proyek

Diagram berikut ini adalah garis besar dari usulan “Organisasi Pengelola Proyek” sampai dengan tingkat kabupaten yang akan melaksanakan kegiatan konservasi DAS dibahas pada Bagian 9.4.



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 9.3.1 Organisasi Pengelola Proyek

Ditjen SDA sebagai instansi pelaksana ditingkat pusat akan dibantu oleh instansi terkait, yaitu: BAPPENAS, Departemen Kehutanan, Pertanian & Dalam Negeri, Ditjen Rehabilitasi Lahan dan Kehutanan Sosial- Departemen Kehutanan akan mengendalikan seluruh kegiatan kehutanan melalui BP-DAS Solo. Ditjen Pengelolaan Lahan dan Air – Departemen Pertanian akan mendukung kegiatan pertanian melalui Dinas Pertanian tanaman Pangan Propinsi Jawa Tengah. Hal diatas akan dikerjakan berdasarkan”Nota Kesepahaman (MOU)” yang diuraikan sebagai berikut:

Pada awalnya, Nota Kesepahaman akan disetujui oleh instansi tingkat Direktorat Jendral (Ditjen) dari Departemen Kehutanan dan Pertanian serta Ditjen SDA menyetujui keseluruhan pengelolaan proyek oleh Ditjen SDA/BBWSBS pada hal-hal yang disepakati dalam MOU. Kesepahaman/kesepakatan ini disampaikan kepada Propinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Wonogiri, dalam hal ini Dinas Kehutanan, Dinas pertanian Tanaman Pangan dan Dinas Pekerjaan Umum/Sub Dinas SDA untuk diketahui.

Direktorat Jendral (Ditjen) Sumber Daya Air membentuk Unit Pengelola Proyek (PMU) pada tingkat kabupaten yang berada dibawah pengendalian langsung BBWSBS sebagai instansi pelaksana dan akan bertanggung jawab dalam pengawasan sehari-hari dan berkoordinasi dengan dua konstituen proyek; konstruksi waduk penampung sedimen dan pekerjaan konservasi DAS.

Proyek ini akan dikelola sebagai berikut:

- i) Pembangunan Waduk Penampung Sedimen (WPS) dibawah pengelolaan BBWSBS. Perwakilan dari BBWSBS harus ada didalam PMU.
- ii) PMU terdiri atas instansi yang terkait dengan kegiatan pengelolaan dan konservasi DAS di DTA Wonogiri, seperti Sub Dinas Kehutanan – Dinas LHKP Kabupaten Wonogiri, Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri, Bappeda kabupaten

Wonogiri, BP-DAS Solo, BP2TPDAS, PJT I Bengawan Solo, KPH Surakarta - Perum Perhutani.

- iii) PMU bertanggung jawab terhadap: a) supervisi terhadap implementasi proyek, b) berkoordinasi dengan Komite (Panitia) Pelaksana yang akan dibentuk sampai tingkat desa (diuraikan pada Bab 9.4) dan c) pengoperasian dana proyek.
- iv) Bantuan dana dari pihak yang mendapat manfaat dari bendungan Wonogiri, bila mana Tim Studi memberikan rekomendasi untuk diadakan, maka diperlukan kegiatan studi yang lebih rinci (tingkat kelayakan). Studi ini akan dilaksanakan oleh BBWSBS, dengan dukungan Ditjen SDA, Pemerintah Propinsi Jawa Tengah dan Kabupaten Wonogiri.
- v) Komite Pengarah harus dibentuk di tingkat pusat. Komite pengarah akan terdiri dari Pejabat Senior dari Instansi Pemerintah Pusat yang terkait dengan proyek yang akan dilaksanakan dan akan melakukan supervisi terhadap keseluruhan kegiatan proyek.

9.4 Penyusunan Organisasi untuk Kegiatan Konservasi DAS di Tingkat Lapangan dan Desa

(1) Struktur organisasi

Pada wilayah DAS yang menjadi target (sasaran), penguasaan (pemilikan) lahan oleh petani sangat terbatas (sempit), sehingga tindakan penanganan konservasi DAS akan tersebar dengan efek yang terbatas, bilamana tindakan penanganan tersebut diperkenalkan secara perorangan dan tergantung pada keinginan petani. Oleh karena itu pengenalan tindakan penanganan yang berdasarkan kemasyarakatan (masyarakat) perlu dipertimbangkan, yang mengarahkan untuk memahami dan menyetujui terhadap usulan tindakan penanganan oleh sejumlah petani kecil. Penduduk setempat akan menjadi faktor yang sangat penting didalam pengelolaan dan konservasi DAS yang baik. Oleh karena itu masyarakat di tingkat daerah dan desa dapat mengambil peran dan bertanggung jawab terhadap keseluruhan kegiatan konservasi DAS yang diusulkan., sebagai pelaku langsung dalam tahap perencanaan dan bekerja sama dengan seluruh pihak yang terkait, masyarakat dan instansi pelaksana dalam implementasi konservasi adalah sangat vital.

Usulan pengaturan pelaksanaan di tingkat daerah dan desa, harus dimulai dengan pembentukan “Komite Pelaksana” di tingkat desa seperti disajikan pada Gambar 9.4.1. Komite pelaksana bertanggung jawab pada: i) supervisi terhadap keseluruhan pekerjaan konservasi dan kegiatan di desa, ii) koordinasi dengan “Project Management Unit”(PMU) dan instansi yang terkait, dan iii) pengoperasian dana hibah desa. Anggota dari komite pelaksana harus dipilih dengan transparan pada awal pelaksanaan dalam arahan dan dukungan dari PMU atau Tim Pendukung (yang terdiri atas konsultan dan LSM) atau keduanya.

Seperti dikemukakan pada Gambar 9.4.1 bahwa pembentukan dan pemberdayaan kelompok yang mendapat manfaat atau kelompok pelaku, yaitu: Kelompok Konservasi Tanah dan Air (K2TA) juga akan dibentuk ditingkat daerah. Setiap penyusunan dan pengenalan akan pedoman pemberdayaan harus dilaksanakan dalam tahun sebelum pelaksanaan konservasi DAS. K2TA bertanggung jawab terhadap: i) perbaikan, peningkatan dan pembuatan teras, ii) pengembangan agro forestry (wanatani), iii) monitoring dan evaluasi, dan iv) program pendukung untuk pengembangan masyarakat.

(2) Peran dan tanggung jawab di antara pihak yang berkepentingan di tingkat desa.

Untuk menghindari kerancuan diantara pihak-pihak yang berkepentingan, maka aturan main dan tanggung jawab harus didefinisikan. Aturan main dan tanggung jawab tersebut

harus diselesaikan (difinalisasikan) didalam lokakarya dengan ijin penduduk. Oleh karena itu, aturan main yang bersifat tentatif untuk setiap komponen akan dikemukakan berikut ini.

Tabel 9.4.1 Peran bagi Stakeholder/Pihak yang Berkepentingan

Komponen	Pelaksana	Supervisor	Pendukung
(1) Teras	K2TA	Komite pelaksana	Penyuluh lapangan (PPL/PKL) dan PMU
(2) Dana hibah desa	Penduduk desa	Komite pelaksana	PMU dan Tim pendukung
(3) Monitoring & Evaluasi	K2TA	Komite pelaksana	PMU dan Tim pendukung
(4) Program pendukung untuk tindakan konservasi tanah & air	Penyuluh lapangan (PPL/PKL) dan Konsultan	Komite pelaksana	PMU
(5) Program pendukung untuk pengelolaan lahan & tindakan promosi pertanian	Tim pendukung	PMU	-
(6) Program pendukung untuk pengembangan masyarakat	K2TA dan organisasi desa lainnya	Komite pelaksana	PMU dan Tim pendukung

Catatan; PPL: Petugas penyuluh lapangan (pertanian), PKL: Petugas lapangan kehutanan, PMU: Unit Pengelola Proyek (Project Management Unit)

Sumber: Tim Studi JICA

Berdasarkan aturan main bagi masing-masing organisasi yang terkait tersebut diatas, maka tanggung jawab masing-masing pihak yang berkepentingan yang bersifat sementara (tentatif) disajikan berikut ini

Tabel 9.4.2 Tanggung Jawab Pihak-pihak yang Berkepentingan dan yang Terkait

Pihak yang berkepentingan	Tanggung jawab
Petani	Operasi dan pemeliharaan (O/P) bagi masing-masing lahan
K2TA	Perbaikan dan peningkatan teras
Komite Pelaksana	Supervisi terhadap seluruh pekerjaan, berkoordinasi dengan PMU, dan pengoperasian dana hibah desa
Petugas Lapangan(PPL/PKL)	Pelatihan teknis dan pedoman untuk K2TA
Konsultan	Pelatihan teknis dan pedoman bagi petugas penyuluh lapangan
Unit Pengelola Proyek (Project Management Unit)	Supervisi terhadap pelaksanaan proyek, koordinasi dengan Komite pelaksana, dan pengoperasian dana proyek

Catatan; PPL: Petugas penyuluh lapangan (Pertanian), PKL: Petugas kehutanan lapangan, PMU: Project Management Unit = Unit Pengelola Proyek

Sumber: Tim Studi JICA

BAB 10 RENCANA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN

10.1 Reformasi Organisasi untuk Balai Besar Wilayah Sungai

10.1.1 Latar Belakang

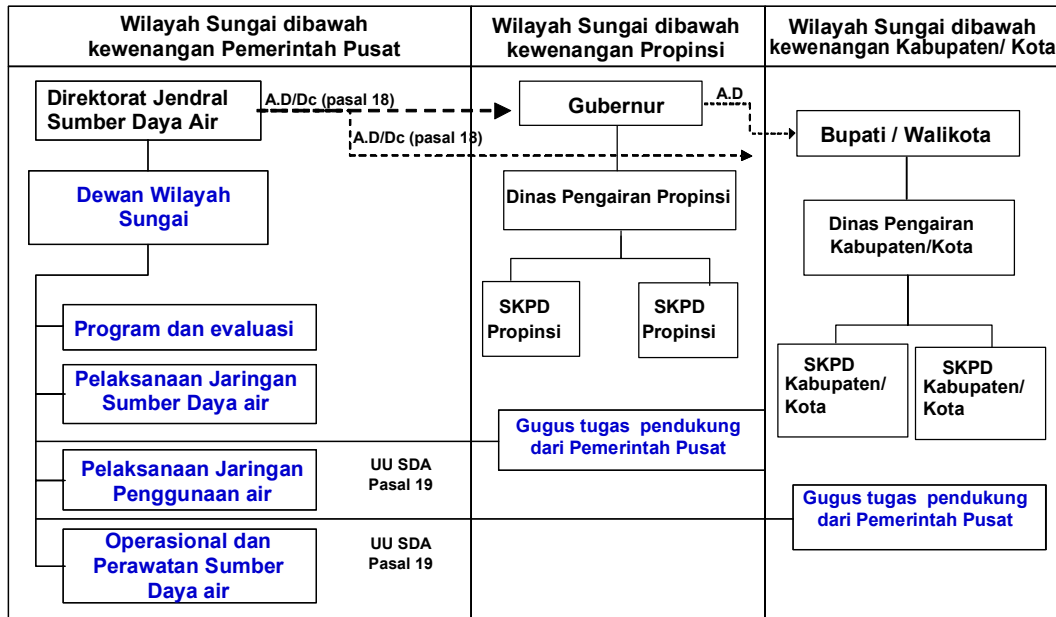
Departemen Pekerjaan Umum memutuskan untuk mengkonsolidasikan beberapa organisasi pelaksana pengelolaan sumber daya air, termasuk di dalamnya Proyek Pengembangan Wilayah Sungai, Proyek Perlindungan Pantai dan Pengendalian Banjir dan Perum Jasa Tirta I dalam satu lembaga Pengelolaan Sumber Daya Air untuk setiap wilayah Sungai Utama setiap lembaga disebut Balai Besar Wilayah Sungai (River Basin Office). Lembaga serupa untuk wilayah sungai kecil yang belum dilembagakan disebut Balai Wilayah Sungai.

Organisasi dan pengelolaan Balai Besar Wilayah Sungai dibentuk dengan Peraturan Menteri PU No.12/PRT/M/2006, walaupun dalam hal ini mempunyai subyek yang kecil dalam pengelolaan dan kaitannya dengan Lembaga Pengelolaan Sumber Daya Air (SDA) lain atau bagian lain dari Ditjen SDA. Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) adalah unit pelaksana teknis di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal SDA melalui Direktorat Sungai, Danau dan Waduk. BBWS bertanggungjawab untuk pelaksanaan pengelolaan sumber daya air (SDA) termasuk pekerjaan operasi, pemeliharaan (O/P) di wilayah sungai utama. Pekerjaan ini mencakup perencanaan, pelaksanaan konstruksi, operasi dan pemeliharaan (O/P) dalam kerangka kerja konservasi SDA, pengembangan SDA dan pengendalian daya rusak air di Wilayah Sungai (WS).

Latar belakang dan alasan dari reformasi organisasi adalah sebagai berikut :

- i) Data/catatan aktual dalam manajemen PJT I dan PJT II mengungkapkan bahwa pendapatan mereka dari tarif air hanya mampu mencapai 45% atau kurang dari total kebutuhan biaya untuk O/P dari fasilitas SDA, dengan korelasi yang demikian itu sulit untuk melaksanakan pekerjaan O/P yang memadai. Untuk memperbaiki situasi ini, diperlukan untuk membentuk organisasi baru yang mampu melakukan pekerjaan O/P yang memadai dengan dukungan finansial dari pemerintah pusat.
- ii) Keberadaan PJT di bawah kendali Departemen yang berbeda. PJT secara kelembagaan di bawah kendali Menteri Negara Badan Usaha Milik Negara, bersamaan itu secara teknis di bawah Departemen PU. Di usulkan/disarankan pembentukan ulang organisasi yang bertujuan dapat melakukan pekerjaan O/P dalam satu Departemen yaitu Departemen PU.
- iii) Pada saat ini organisasi regional/daerah dari Departemen PU diijinkan untuk melanjutkan keberadaannya untuk periode pelaksanaan proyek. UU (Undang-Undang) Keuangan Negara No.17/2003 menegaskan bahwa kantor/instansi regional/daerah yang berorientasi pada proyek akan dihapus, tapi hanya organisasi regional yang mempunyai pelayanan yang teratur dan kewajiban (tugas) tertentu yang diijinkan untuk tetap ada.

Gambar 10.1.1 menunjukkan struktur organisasi BBWS. Seperti dikemukakan bahwa Unit Pelaksana Teknis (UPT) di tingkat nasional/propinsi dapat memberi bantuan kepada kantor/dinas SDA kabupaten/propinsi, bilamana dibutuhkan. Sebagai tambahan, Dinas SDA kabupaten/propinsi dapat menangani tugas (bilamana mereka setuju) untuk pemerintah pusat dari propinsi untuk maksud tersebut mereka perlu diberi kompensasi finansial.



Catatan: Status dari Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) di Pemerintah Pusat, Propinsi, Kabupaten/Kota adalah :

- (1) Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD) Propinsi adalah UPT di bawah Dinas Pengairan (SDA) daerah kerjanya berkaitan dengan wilayah sungai ; contoh daerah kerja SKPD Porong adalah WS Porong
- (2) Satuan Kerja Pemerintah Daerah Kab/Kota adalah UPT dibawah Dinas Sumber Daya Air Kabupaten/Kota yang daerah kerjanya berkaitan dengan wilayah sungai.

Singkatan: A.D. = Tugas Asistensi; Dc dekonsentrasi ; Pasal berasal dari UU No 7/2004 tentang SDA

Sumber: Ditjen. SDA PU

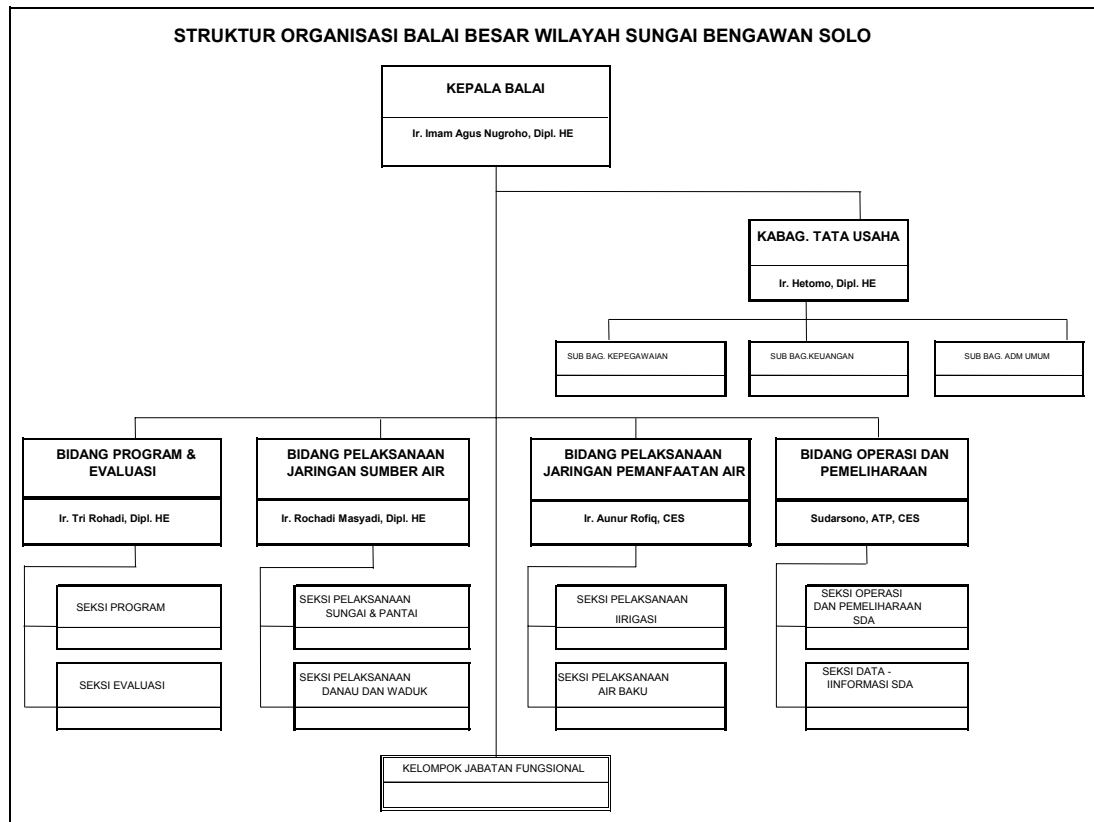
Gambar 10.1.1 Balai Besar Wilayah Sungai dalam Struktur Pemerintah pada Pengelolaan Sumber Daya Air

10.1.2 Pembentukan Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo

Dalam hal ini diperkirakan bahwa Departemen PU menginginkan pemberlakuan struktur baru pada 2007, setelah menyelesaikan prosedur pendanaan yang penting dan melengkapi dengan penjelasan sosialisasi kepada pemerintah daerah yang terkait pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2006. Staf senior tetap sudah ditentukan untuk BBWS seluruh Indonesia melalui keputusan Menteri PU No.384/2006, No.385/2006 dan No.386/2006 diterbitkan pada bulan November 2006.

Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo terdiri atas divisi Program dan Evaluasi Pelaksanaan jaringan SDA (dengan seksi Sungai dan Pantai, Seksi Waduk dan Rawa) Pelaksanaan pemanfaatan/penggunaan SDA (dengan seksi irigasi dan air baku) serta O/P (dengan seksi O/P dari SDA dan seksi data dan informasi).

Masing-masing divisi (bidang) mempunyai unit administrasi yang umum dan kelompok ahli. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa dalam jangka panjang, Departemen Pekerjaan Umum bermaksud untuk menyerap PJT I masuk ke dalam BBWS Brantas dan BBWS Bengawan Solo. Selama dalam periode awal kemungkinan paling tidak 3 tahun, BBWS Bengawan Solo akan bekerja secara paralel dengan PJT I Bengawan Solo bersamaan menyerap dan mengambil alih sebanyak mungkin pekerjaan O/P. Oleh karena itu pada masa sekarang PJT I Bengawan Solo bertanggungjawab untuk O/P Bendungan dan Waduk Wonogiri.



Sumber: Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo

Gambar 10.1.2 Struktur Organisasi Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo

10.2 Definisi Pekerjaan Operasional dan Pemeliharaan

Tindakan penanggulangan yang mendesak di dalam rencana induk terdiri atas : i) pembangunan Waduk Penampung Sedimen dengan pintu baru, ii) pekerjaan konservasi DAS di DTA Keduang , dan iii) pengadaan kapal keruk untuk pekerjaan pengerukan untuk pemeliharaan di bangunan pengambilan (*intake*). Setelah selesainya pekerjaan konstruksi di atas, maka tahap selanjutnya untuk pengelolaan dan pemeliharaan dari fasilitas perlu mengikuti. Hal ini dikenal sebagai pekerjaan O/P. Kegiatan ini umumnya didefinisikan sebagai berikut:

Pekerjaan Operasi : Berbagai kegiatan untuk menggunakan secara penuh Waduk Penampung Sedimen dan melakukan pengerukan untuk memperpanjang fungsi waduk Wonogiri

Pekerjaan Pemeliharaan : Berbagai kegiatan untuk pemeliharaan secara penuh terhadap fasilitas di atas, sehingga fasilitas tersebut dapat berfungsi seperti direncanakan.

Kedua pekerjaan tersebut di atas harus dilakukan secara terus-menerus dan di dukung dengan dana yang memadai, personil/petugas yang terlatih dan peralatan yang sesuai untuk pelaksanaan kedua pekerjaan tersebut secara benar.

Kegiatan rinci dari O/P telah dipersiapkan sebagai Pedoman O/P seperti halnya aturan pengoperasian dari Waduk Penampung Sedimen. Baik pada tahap penyesuaian desain rinci dan/atau tahap pelaksanaan konstruksi serta supervisi. Pada bagian ini konsep umum dari O/P diuraikan dengan perhatian utama pada pengoperasian Waduk Penampung Sedimen.

Pekerjaan O/P pada daerah konservasi DAS harus di laksanakan sendiri oleh para petani yang terkait pertemuan konsultatif antar penduduk merupakan kesempatan yang baik guna memberdayakan petani setempat dalam memahami kepentingan akan pemeliharaan secara terus menerus dalam pengusahaan lahan, dalam kaitan ini secara umum dapat dikatakan bahwa daerah konservasi DAS tampaknya akan mengalami kerusakan ulang tanpa adanya pemeliharaan yang baik oleh petani setempat. Dari titik pandang ini bahwa kecepatan erosi tanah dari daerah konservasi DAS (lahan usaha tani yang diolah) akan dapat di pelihara pada tingkat desain, pekerjaan pemeliharaan dengan menggunakan dana daerah dan dalam kerangka kerja pendanaan dari pemindahan/pengiriman sebagian manfaat (uangnya) dari petani/pihak-pihak yang berkepentingan di bagian hilir Waduk Wonogiri kepada pihak/penduduk di bagian hulu.

10.3 Pekerjaan Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen

Waduk Wonogiri akan dibagi menjadi 2 (dua) waduk dengan tanggul penutup, yaitu Waduk Penampung Sedimen dan Waduk Utama Wonogiri. Seperti pada gambar 3.1.4 kapasitas tampungan dari Waduk Penampung Sedimen adalah kecil, yaitu sebesar 11 juta m³ pada CWL 135,3 m. Kedua Waduk tersebut diatas di operasikan secara terpisah (sendiri-sendiri). Dengan demikian aturan pengoperasian waduk yang berlaku bagi Waduk Wonogiri tidak berubah dan dengan demikian akan dipergunakan untuk mengoperasikan Waduk Utama Wonogiri yang diringkas sebagai berikut.

Tabel 10.3.1 Aturan Pengoperasian Waduk

Definisi	Waduk Utama Wonogiri	Waduk Penampung Sedimen
1. Periode (Artikel 3) Banjir Tidak Banjir Pemulihan	1 Desember - 15 April 1 Mei - 30 Nopember 16 April – 30 April	1 Desember - 15 April 1 Mei - 30 Nopember 16 – 30 April
2. Debit Banjir (Artikel 2)	Debit Inflow melebihi 400 m ³ /det	Debit inflow melebihi 400 m ³ /det
3. Muka Air pada Periode Banjir (Artikel 13)	Pemeliharaan CWL 135.3 m, Kapasitas Pengendali Banjir (El. 135.3 m – El. 138.3 m)	Pemeliharaan CWL 135.3 m, Kapasitas Pengendali Banjir (El. 135.3 m – El. 138.3 m)
4. Muka Air pada Periode Tidak Banjir (Artikel 13)	Pasang Surut El. 127.0 m – El. 136.0 m, kapasitas penggunaan air irigasi dan PLTA	Pasang Surut El. 127.0 m – El. 136.0 m, Kapasitas penggunaan air untuk Waduk Utama Wonogiri melalui saluran penghubung

Catatan: Nomor artikel dari Pedoman Operasi dan Pemeliharaan, Februari 1984

Sumber: Tim Studi JICA

Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen dibagi menjadi 2 (dua) operasional yaitu : i) operasional biasa, dan ii) operasional pengendalian banjir. Hal-hal yang utama dalam pengoperasiannya diuraikan di bawah ini.

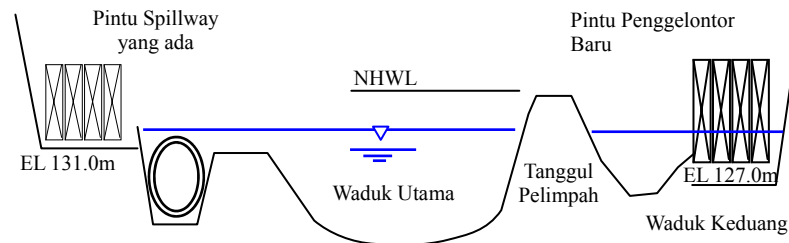
10.3.1 Operasional Biasa dari Waduk Penampung Sedimen

Endapan sedimen dari Sungai Keduang di Waduk Penampung Sedimen akan di lepas dengan menggunakan air tampungan dan dalam hal yang sama tahap menggunakan air tampungan dari Waduk Utama Wonogiri. TMA Waduk pada Waduk Utama Wonogiri dipertahankan tanpa adanya pengendapan ketika operasional pelepasan sedimen, dilaksanakan di Waduk Penampung Sedimen. Dalam hal ini perlu di catat bahwa pelepasan sedimen dari Waduk Penampung Sedimen dapat dilaksanakan ketika TMA Waduk Utama Wonogiri melebihi NHWL 136,0 m dan karenanya air yang tersedia berlimpah.

Pengoperasian biasa dari Waduk Penampung Sedimen di rinci sebagai berikut:

a. Pada Awal Musim Hujan (November sampai dengan Desember):

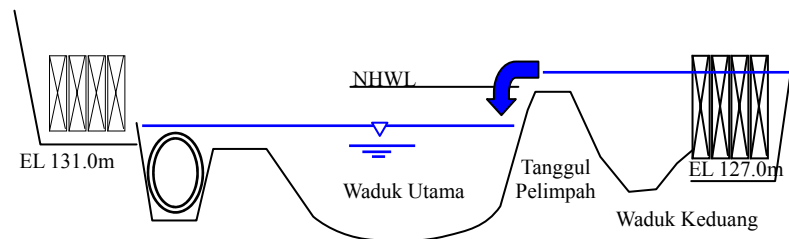
Aliran masuk dari anak sungai utama di kedua waduk (Waduk Penampung Sedimen dan Waduk Utama Wonogiri). Aliran masuk dari sungai Keduang secara penuh disimpan di Waduk Penampung Sedimen. Aliran sedimen dari sungai Keduang juga diendapkan di Waduk Penampung Sedimen. Aliran keluar dari Waduk di pergunakan untuk menggerakkan PLTA dari Waduk Utama Wonogiri. Pada saat ini pintu baru dari Waduk Penampung Sedimen ditutup seperti ilustrasi di bawah ini.



Gambar 10.3.1 Ilustrasi Operasional Waduk Penampung Sedimen (1/3)

b. Di tengah Musim Hujan (Desember sampai dengan Januari):

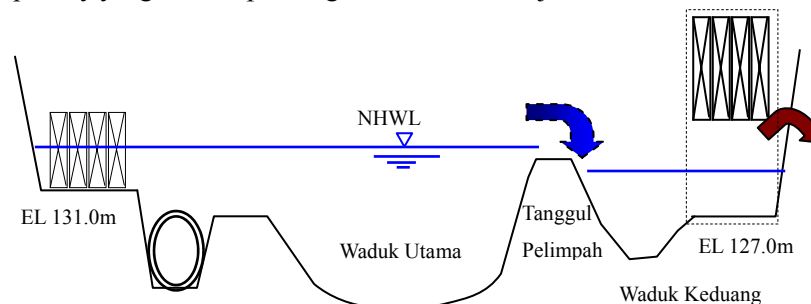
Karena sangat kecilnya kapasitas dari Waduk Penampung Sedimen, maka TMA Waduk akan meningkat cepat sehubungan adanya aliran masuk banjir dari Sungai Keduang. Ketika TMA dari Waduk Penampung Sedimen melimpah melebihi puncak bendung dari tanggul penutup, maka air tumpangan di Waduk Penampung Sedimen akan melimpah ke dalam Waduk Utama Wonogiri, seperti di ilustrasikan di bawah ini:



Gambar 10.3.1 Ilustrasi Operasional Waduk Penampung Sedimen (2/3)

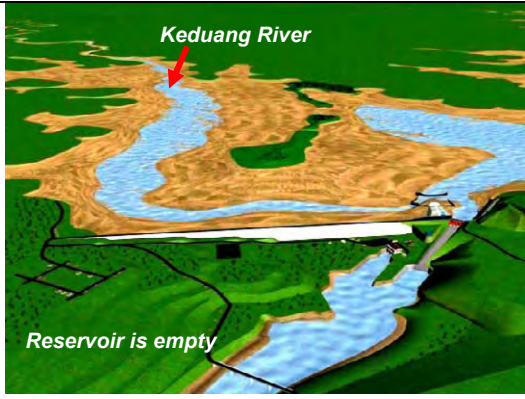
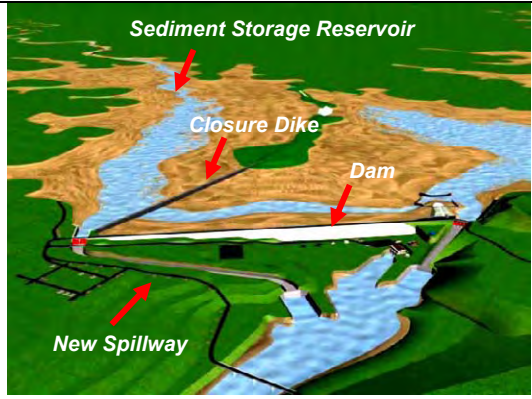

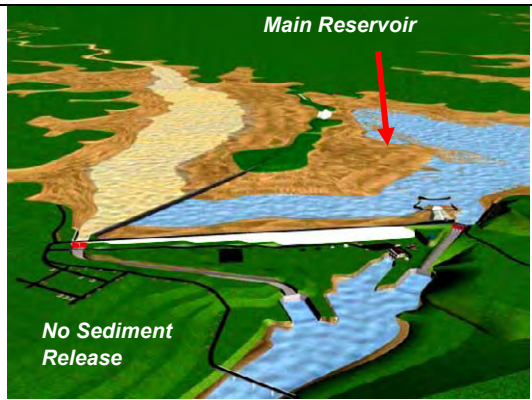


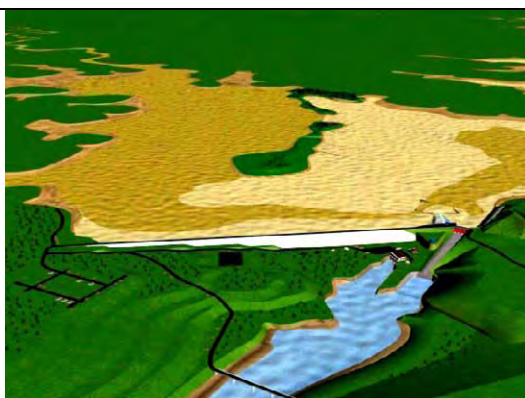
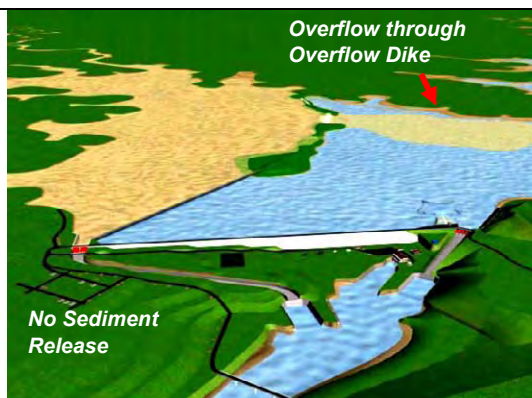
c. Pada akhir musim hujan (Februari sampai dengan April):

Seandainya TMA waduk utama Wonogiri secara perlahan mencapai CWL 135,5 m, maka tumpangan akan terjamin. Bila terjadi banjir di sungai Keduang, pintu baru akan dibuka untuk lewatnya aliran sedimen, sehingga tidak ada endapan sedimen waduk penampung sedimen. Sebaliknya, ketika TMA waduk utama Wonogiri melebihi NHWL akibat aliran masuk banjir dari anak sungai lainnya, maka air yang tertampung akan melimpah ke dalam waduk penampung sedimen melalui tanggul pelimpah seperti ditunjukkan di bawah ini. Bilamana air tersedia berlebihan maka seluruh kelebihan air tersebut akan dilepas melalui pintu baru sebagai pengganti bangunan spillway yang ada sampai dengan akhir musim hujan..




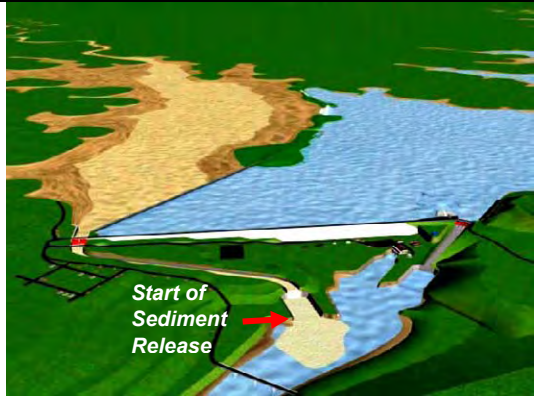

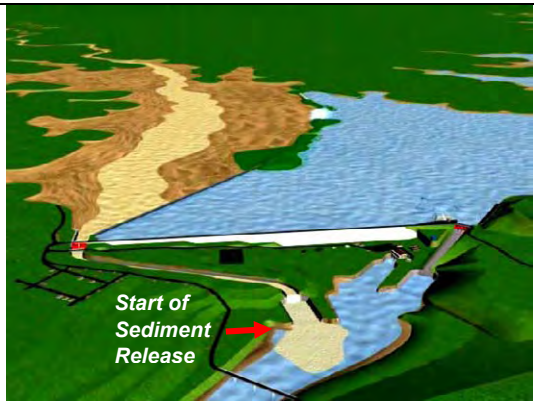
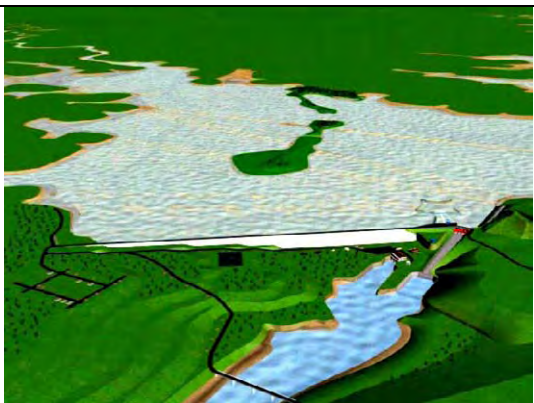

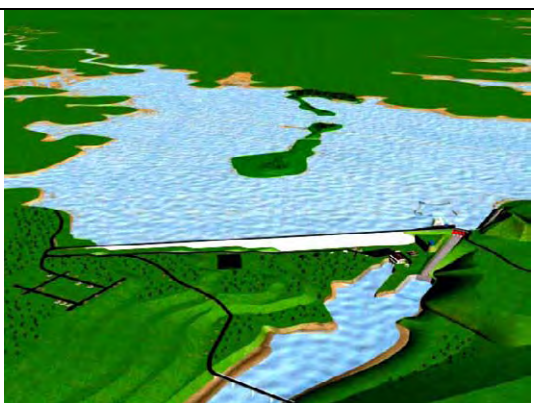

Gambar 10.3.1 Ilustrasi Operasional Waduk Penampung Sedimen (3/3)

Gambar 10.3.2 menggambarkan tipe operasional dari Waduk Penampung Sedimen dan Waduk Utama Wonogiri dibandingkan dengan operasional Waduk Wonogiri.

Bulan	Pengoperasian Waduk Wonogiri Saat Ini	Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen
<p>Okt. <i>Akhir Musim Kemarau</i></p>		
<p>Nop. <i>Awal Musim Hujan</i></p>		
<p>Des.</p>		
<p>Jan.</p>		

Sumber:: Tim Studi JICA

Gambar 10.3.2 Ilustrasi Operasional Bulanan Waduk Wonogiri dan Waduk Penampung Sedimen Pada saat Sekarang (1/3)

Bulan	Pengoperasian Waduk Wonogiri Saat Ini	Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen
Feb.		
Mar.		
Apr. <i>Akhir Musim Hujan</i>		
Mei. <i>Awal Musim Kemarau</i>		

Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 10.3.2 Ilustrasi Operasional Bulanan Waduk Wonogiri dan Waduk Penampung Sedimen Pada saat Sekarang (2/3)

Bulan	Pengoperasian Waduk Wonogiri Saat Ini	Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen
Jun.		
Jul.		
Agt.		
Sep. <i>Akhir Musim Kemarau</i>		

Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 10.3.2 Ilustrasi Operasional Bulanan Waduk Wonogiri dan Waduk Penampung Sedimen Pada saat Sekarang (3/3)

10.3.2 Operasional Pengendalian Banjir dari Waduk Penampung Sedimen

Untuk mengurangi kemungkinan terjadinya limpahan (over topping) dari adanya banjir maksimum yang mungkin terjadi (PMF) pada puncak bendungan Wonogiri, maka TMA waduk selalu dikendalikan jangan sampai melebihi CWL 135,3 m. Selama periode banjir antara 1 Desember sampai dengan 15 April (periksa Tabel 10.3.1 diatas) Waduk Wonogiri masih mempunyai ruang untuk mengendalikan banjir sebesar 220 juta m³, untuk mengatur debit banjir tertinggi. Standar (SHFD) dengan puncak debit 4000 m³/detik. Bilamana SHFD terjadi, maka debit yang dibuang melalui spillway dipindahkan melalui pengoperasian pintu spillway untuk mempertahankan aliran air keluar yang konstan sebesar 400 m³/detik selama banjir.

Seperti dijelaskan dengan perhitungan (kalkulasi) banjir rutin pada bagian 3.1 fasilitas Waduk Penampung Sedimen ditentukan untuk menjamin fungsi pengendalian banjir dari waduk utama Wonogiri tanpa adanya modifikasi sedikitpun dari aturan/penyaluran yang berlaku untuk operasional pengendalian banjir sebagai berikut :

Tabel 10.3.2 TMA Waduk Rencana dan Aliran Keluar Maksimum

Banjir Rancangan	Arus Puncak (m ³ /detik)	Waduk Utama Wonogiri		Waduk Penampung Sedimen	
		Rancangan RWL (EL. m)	Maks. Outflow (m ³ /detik)	Rancangan RWL (EL. m)	Maks. Outflow (m ³ /s)
Standar Debit Banjir Tertinggi	4,000	137.7	0	137.7	400
Rancangan Banjir Spillway	5,100	138.3 (DFWL)	0	138.3 (DFWL)	1,140
Perkiraan Banjir Maksimum	9,600	139.1 (Ekstra FWL)	1,360	139.1 (Extra FWL)	1,270

Catatan: Hasil kalkulasi penelusuran banjir dirinci pada subbagian 3.1.6.
Sumber: Tim Studi JICA

Seperti dikemukakan diatas, TMA banjir rencana asli seperti DFWL dan ekstra FWL tidak berubah. Debit aliran keluar rencana menghadapi debit rencana yang standart dan debit rencana spillway selalu berubah dari spillway yang ada kepada spillway yang baru di Waduk Penampung Sedimen. Seperti untuk PMF, pintu pada kedua spillway akan dibuka penuh dari titik pandang keselamatan bendungan. TMA waduk maksimum adalah EL 138.61 m, di Waduk Penampung Sedimen dan EL 138,95 M di waduk utama Wonogiri. Kedua TMA maksimum berada di bawah TMA banjir rencana 139.1 m.

10.4 Pekerjaan Pemeliharaan untuk Waduk Penampung Sedimen

Pekerjaan pemeliharaan secara umum dibagi menjadi 2 sub pekerjaan, yaitu i) pemeliharaan pencegahan dan ii) pemeliharaan pembetulan/koreksi untuk pekerjaan perbaikan, pekerjaan rehabilitasi. Pekerjaan pemeliharaan untuk pencegahan terakhir atas seluruh kegiatan yang harus dilaksanakan untuk mempertahankan fungsi optimal dari fasilitas pemeliharaan pembetulan di kenal sebagai “asset yang dapat diperbarui“ yang mana termasuk pekerjaan pemeliharaan darurat, pekerjaan rehabilitasi, pekerjaan perbaikan, pekerjaan peningkatan, dan sebagainya.

Pekerjaan pemeliharaan pencegahan di bagi menjadi 2 kategori dalam kaitan dengan frekuensi pekerjaan :

Pemeliharaan rutin : Seluruh pekerjaan yang dilakukan berulang kali, yaitu penyelenggaraanya di dasarkan pada siklus dengan frekuensi

yang direncanakan, misalnya pembersihan bangunan, pengambilan/pemindahan sampah dan debris, pengecatan pintu, dan lain-lain. Biasanya pekerjaan jenis ini dilakukan dengan kurang intensif yaitu dilaksanakan beberapa kali setiap tahunnya.

Pemeliharaan berkala : Pekerjaan ini diperlukan dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu untuk menjaga atau mempertahankan fungsi yang dimaksud dari bangunan fasilitas. Biasanya pekerjaan ini berukuran sedang dan seringkali memerlukan tenaga kerja yang intensif dan dilakukan sekali dalam setahun atau beberapa tahun. Pekerjaan ini juga termasuk pekerjaan perbaikan skala kecil yang diperlukan untuk restorasi atau perbaikan terhadap fasilitas yang mengalami kerusakan kecil atau kesalahan.

Pekerjaan pemeliharaan untuk pembetulan biasanya merupakan pekerjaan skala menengah sampai dengan besar atau pekerjaan rehabilitasi dan oleh karena itu setiap pekerjaan sangat bervariasi pada dasar yang berbeda dan diajukan ke pemerintah pusat untuk mendapatkan dana bantuan khusus atau biaya seluruhnya seperti perbaikan mendesak atau proyek rehabilitasi. Oleh karena itu, pekerjaan pemeliharaan untuk pencegahan, misal pekerjaan pemeliharaan rutin dan pekerjaan pemeliharaan berkala harus lebih baik dilaksanakan oleh PJT I Bengawan Solo dengan menggunakan dana atau anggaran O/P tahunan.

10.4.1 Pekerjaan Pemeliharaan Rutin dan Berkala

Pekerjaan utama untuk pemeliharaan rutin harus di patroli dan di awasi agar sesuai dengan yang di programkan. Frekuensi dan waktu yang diusulkan sebagai berikut :

- i) Selama musim kemarau; sekali/bulan
- ii) Selama musim hujan; sekali/minggu
- iii) Selama terjadi banjir; beberapa kali/hari atau seperti dibutuhkan

Seperti halnya Waduk Penampung Sedimen, inspeksi rutin harus di buat dengan item sebagai berikut :

- i) Pintu baru
 - Bocoran pada pintu dan bagian *sill* pintu
 - Kerusakan pada daun pintu peralatan kerekan
 - Lubrikasi (pemberian oli/vaseline) pada peralatan kerekan dan bagian yang dapat dipindahkan lainnya
 - Peralatan pengendalian dan sumber tenaga
 - Timbunan sampah dan debris
- ii) Bangunan sipil-teknis, seperti spillway, pintu tanggul pelimpah, tanggul penutup
 - Retakan pada beton dan pelindung tebing yang miring, bocoran air atau pipa, terbentuknya lubang (gua) di bagian dalam dan kerusakan lainnya pada timbunan (tanggul)
 - Erosi dan gerusan pada timbunan/tanggul
 - Kegagalan di lereng timbunan
 - Kegiatan manusia yang merusak
 - Penutupan pada pipa penghubung akibat sedimentasi atau sampah

iii) Daerah waduk

- Longsoran di sekitar kelerengan/tebing
- Deformasi atau longsoran pada tebing sub-dam
- Jatuhnya material batu dari rip-rap di sub-dam
- Aliran sampah dan debris

Melalui kegiatan inspeksi dan identifikasi dari pada fasilitas/tempat dimana pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan dibutuhkan, perlu di inventarisasikan dan pekerjaan tersebut harus di selenggarakan pada musim kemarau. Bila pekerjaan pemeliharaan dan perbaikan diperlukan, maka program pelaksanaan harus di atur dengan baik karena mengambil dana dari alokasi anggaran untuk pekerjaan. Bila ada kerusakan yang ditemukan pada fasilitas maka pekerjaan perbaikan harus segera dilakukan untuk mencegah perluasan atau perkembangan dari kerusakan. Seluruh data atau informasi yang diperoleh selama dilakukan patroli dan inspeksi harus dilaporkan ke pada pimpinan/Kepala PJT I Bengawan Solo dengan laporan inspeksi. Laporan inspeksi ini menjelaskan pekerjaan yang diperlukan untuk memperbaiki fasilitas dengan estimasi biayanya disertai dengan photo yang terkait. Rencana penggunaan dredger disajikan pada Bagian 5.3, Lampiran No.4.

10.4.2 Pemantauan Aliran Sedimentasi secara Berkala

(1) Pemantauan Aliran Sedimen

DAS Wonogiri di dominasi oleh 6 sungai utama yaitu Keduang, Tirtomoyo, Temon, Bengawan Solo Hulu, Alang-Ngunggungahan dan Wuryantoro. Dalam hal volume tahunan dari aliran sedimen, maka aliran sedimen dari 5 sungai, tidak termasuk Sungai Wuryantoro adalah dominan. Walaupun data muka air tersedia di 3 stasiun, namun akurasi datanya sangat rendah. Dalam studi JICA, dilakukan observasi TMA, pengukuran debit selama masa banjir dan pengambilan contoh beban/kandungan sedimen yang dilakukan pada ke 5 sungai tersebut untuk memperkirakan volume aliran sedimen tahunan dari ke 5 sungai tersebut.

Aliran sedimen tahunan di masa mendatang akan bervariasi tahun demi tahun, dan tinggi/besarnya kandungan sedimen tergantung pada jumlah curah hujan dan intensitasnya di masa datang, yang juga bervariasi sesuai lama dan lokasinya. Bila terjadi peristiwa/kejadian yang ekstrem, maka volume yang signifikan dari sedimen akan mengalir masuk ke waduk Wonogiri. Dalam hal ini sangat diperlukan untuk melanjutkan pemantauan terhadap aliran sedimen.

(2) Pemantauan terhadap endapan sedimen di Waduk Utama Wonogiri dan Waduk Penampung Sedimen

Dibuat prediksi bahwa seandainya pengelolaan DAS dan pekerjaan konservasi diselenggarakan dengan sebenarnya, maka kecepatan sedimentasi di Waduk Wonogiri akan direduksi secara efektif melalui mitigasi/pengendapan hasil sedimen di DTA bagian hulu. Direkomendasikan untuk memantau pengurangan (reduksi) hasil sedimen melalui survai sedimentasi di waduk. Dalam kaitan ini survai sedimentasi secara berkala di kedua Waduk diatas perlu dilanjutkan setiap 2 atau 3 tahun sekali. Survai sedimentasi waduk secara berkala akan dapat mengestimasi volume sedimen yang diendapkan di waduk pada interval waktu 3 tahunan.

(3) Pemantauan Endapan Sedimen di Bangunan Pengambilan Intake

PJT I Bengawan Solo menyelenggarakan pemantauan tingkat sedimentasi (endapan sedimen) pada pendekatan alur/saluran dari intake. Walaupun dapat diperkirakan bahwa masalah penutupan di bangunan intake dapat diatasi dengan pembangunan Waduk Penampung Sedimen, namun pemantauan secara berkala terhadap endapan sedimen di muka intake harus dilaksanakan secara benar setiap 2 bulan sekali selama musim hujan.

(4) Pemantauan Kualitas Air di Sungai Bengawan Solo

Pemantauan kualitas air yang meliputi konsentrasi SS sebaiknya dilanjutkan secara bulanan di sepanjang Sungai Bengawan Solo. Lokasi pada jembatan di hilir bendungan Wonogiri, bendung Colo, Jurug, Tangen, Kajangan dan Ngawi (pertemuan dengan Sungai Madiun). Ketika pengaliran sedimen dilakukan dari waduk penampung sedimen, pengukuran secara jam-jaman sebaiknya dilakukan pada lokasi-lokasi pemantauan tersebut. Data hasil observasi dapat dipergunakan untuk menetapkan aturan operasional secara optimal dari waduk penampung sedimen di masa mendatang dalam rangka meminimalisasi dampak pada lingkungan sungai terkait dengan pengaliran sedimen.

BAB 11 PENGUATAN KELEMBAGAAN UNTUK PENGELOLAAN DAS

11.1 Pendahuluan

Pada tahap penyusunan Rencana Induk, dalam Studi Kelembagaan telah disusun 11 rekomendasi kelembagaan untuk menangani sejumlah masalah yang teridentifikasi (Periksa Lampiran No. 11: Studi Kelembagaan untuk Pengelolaan DAS). Dari rekomendasi ini, terpilih 3 kelompok yang sangat cocok untuk Studi Kelayakan dan telah melalui pembahasan rinci dengan pihak-pihak yang berkepentingan dan terkait:

- i) Bantuan pendanaan dari para pihak yang mendapat manfaat dari bendungan Wonogiri untuk kegiatan konservasi DAS di DTA Bendungan Wonogiri,
- ii) Komite (panitia) Pelaksanaan yang mengkoordinasikan pengelolaan DAS di DTA Bendungan Wonogiri
- iii) Penguatan Pemerintah Daerah, Sub Dinas Kehutanan-Dinas LHKP dan Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.

Rasional dalam penyeleksiannya sederhana. Dengan kemungkinan pengecualian: mereka dinilai yang paling mungkin berkontribusi lebih awal dalam perbaikan kondisi DAS.

Sebagai tambahan, juga dipilih 3-rekomendasi selanjutnya, yang lebih sederhana pelaksanaannya dan tidak memerlukan pembahasan yang rinci dengan pemerintah atau para pihak yang berkepentingan, yaitu:

- iv) Memasukkan ke dalam pernyataan misi: tanggung jawab pengelola DAS,
- v) Pengucuran dana yang lebih besar dari pemerintah pusat kepada pemerintah daerah untuk tujuan peningkatan kapasitas kelembagaan, dan
- vi) Penyelenggaraan Analisis Kebutuhan Pelatihan, khususnya petugas lapangan.

Pada bagian berikutnya, masing-masing rekomendasi diperluas lebih rinci dari pada di Laporan Sela. Informasi tambahan yang disediakan oleh pemerintah dan para pihak yang berkepentingan lainnya yang relevan dan membantu pelaksanaan juga dimasukkan. Kekuatan dan kelemahan ke-3 rekomendasi utama dinilai secara rinci dan tahap pelaksanaan selanjutnya diusulkan.

Konsultasi terhadap sejumlah instansi dan perorangan yang terkait dilakukan dalam meninjau ulang 3-rekomendasi; yaitu: Kepala-BPSDA, Pemimpin Proyek dan Staf PBS, Kepala Seksi Program-BPDAS Solo, Sekda Kabupaten Wonogiri dan Ketua Bappeda-Kabupaten Wonogiri, Kepala Sub Dinas Kehutanan dan Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.

11.2 Bantuan Pendanaan dari Penerima Manfaat Bendungan Wonogiri

11.2.1 Latar Belakang

Kemiskinan relatif masyarakat petani di daerah hulu bendungan dan bendung telah lama diketahui dan tidak terkecuali penduduk yang tinggal di DTA Bendungan Wonogiri. Mereka tidak mempunyai akses ke jaringan irigasi yang besar dan dengan demikian sangat tergantung kepada tanaman tadah hujan, hewan/ternak dan sebagian keluarga bekerja di kota besar. Usaha tani di bagian hilir dam Wonogiri sangat kontras kondisinya, mendapatkan manfaat air irigasi dari waduk Wonogiri (luas genangan 8.800 ha di bagian hulu), dapat mengusahakan 3-kali pertanaman setiap tahunnya. Perbedaan hulu dan hilir ini telah lama berlangsung sebagai sumber ketidakpuasan masyarakat di bagian hulu. Hal ini telah dibahas dalam berbagai lokakarya maupun forum yang lain, namun sampai sekarang belum ada tindak lanjutnya.

11.2.2 Skema yang mungkin

Satu pemecahan nyata dengan mengirimkan sebagian keuntungan masyarakat bagian hilir ke masyarakat di bagian hulu waduk, lebih baik dalam bentuk tunai atau mendekati tunai (misal cek dari rekening bank swasta), untuk digunakan di dalam pengelolaan DAS dan juga, cukup pelik, sejumlah uang tunai diperuntukkan bagi petani yang terlibat langsung dalam kegiatan konservasi. Investigasi informal menunjukkan kemauan sebagian petani di bagian hilir – yang diuntungkan, menyisihkan sebagian keuntungannya sebesar Rp. 25.000/ha/tahun untuk tujuan ini. Meski demikian, perlu survei yang lebih komprehensif dan bijaksana untuk memperoleh angka-angka yang realistik.

Dianggap ada 235 desa dan 204.000 petani di DTA Bendungan Wonogiri, dan setiap petani di bagian hilir berkontribusi Rp 25.000/ha/tahun, maka jumlah maksimum yang diterima setiap desa di bagian hulu sekitar Rp.3,2 juta dan setiap petani hulu akan menerima Rp. 3.676,- Jadi masih perlu keputusan lagi, jelasnya akan lebih sederhana menggunakan skema pendistribusian uang ke desa-desa dan dalam diserahkan sepenuhnya kepada lembaga/agen tingkat desa untuk mendistribusikan secara adil kepada setiap petani. Uang yang diterima sedapat mungkin dipergunakan untuk tindakan konservasi tanah yang saat ini tidak disediakan dana.

Skema mengatur pendistribusian uang yang terkumpul kepada desa di bagian hulu dan dipercayakan kepada lembaga/agen di tingkat desa atau dusun/dukuh untuk didistribusikan secara adil pada proyek konservasi DAS dan bila mungkin kepada masing-masing petani, walau hal ini kurang disenangi. Uang yang diterima sedapat mungkin dipergunakan pada penanggulangan konservasi tanah yang telah direncanakan sebelumnya.

11.2.3 Skema Kebutuhan dan Kemungkinan Rangkaian Kegiatan

Kebutuhan dasar dalam skema (sebagai rangkaian kronologis kasaran) akan termasuk hal-hal berikut ini. Disaran pula lembaga/agen penanggung jawab keseluruhan kegiatan.

(1) Persiapan

- i) Setelah Laporan Akhir diterima, usulan kerangka/skema perlu dibahas secara mendalam dengan pihak-pihak pengambilan keputusan, teristimewa Bupati di kabupaten terkait dan Gubernur Propinsi Jawa Tengah untuk mendapatkan persetujuan prinsip. (Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS)
- ii) Survei petani di bagian hilir (yaitu mereka yang memperoleh manfaat dari irigasi Waduk Wonogiri) dan petani di bagian hulu (yaitu mereka yang diharapkan menerima pembagian manfaat dari petani di bagian hilir, dalam berbagai bentuk, kemungkinan tunai). Dalam hal ini akan membuat (mengkonfirmasi) data dasar petani, seperti nama, luas lahan, kesediaan untuk berpartisipasi dalam skema tanpa kesepakatan pada tingkat awalnya. Survei dapat dilaksanakan oleh P3A atau kelompok tani yang disertai dengan pembentukan dan persetujuan formal, jadwal kesertaan petani di bagian hilir dan di bagian hulu (Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS sebagai institusi pelaksana dibantu oleh Perkumpulan Petani Pengguna Air =P3A).
- iii) Sosialisasi ekstensif usulan skema kepada petani di bagian hilir dan di bagian hulu (Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS dan P3A atau kelompok Tani).
- iv) MOU atau kesepakatan formal sejenis antara petani dan lembaga pengumpul/pendistribusian, dan ketentuan bagi petani di bagian hilir, kewajibannya membayar dan kondisi darurat sehingga tidak harus membayar kewajiban.(Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS).
- v) Rencana biaya rinci untuk pembentukan dan pengoperasian skema disiapkan.

- Rencana harus disetujui oleh mereka yang diharapkan mendanai pada awal dan biaya pelaksanaan selanjutnya. (Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS).
- vi) Persetujuan akhir skema oleh Gubernur Propinsi Jawa Tengah dan Bupati dari Kabupaten-kabupaten yang terkait¹. Dianggap kabupaten Ngawi di Propinsi Jawa Timur tidak berpartisipasi dalam skema ini. Persetujuan formal di antara kabupaten-kabupaten di bagian hilir untuk bekerja sama dalam skema perlu dibuat. (Disarankan penanggung jawab penuh kegiatan: PBS).
- (2) Perencanaan dan Penganggaran
- i) Pengelolaan DAS / Rencana Konservasi, kemungkinan tahunan, tetapi dapat lebih sering, memberikan program konservasi bagi seluruh DTA Bendungan Wonogiri pada tahun-tahun yang bersangkutan. Rencana harus dipersiapkan dalam kerangka-kerja jangka menengah (5 tahunan) dan panjang (20 tahunan) sebagai rencana strategis konservasi DAS seluruh DTA. Rencana tahunan dianggarkan seakurat mungkin dan akan termasuk proyek konservasi dan biaya untuk sektor pertanian (Diharapkan yang bertanggung jawab secara penuh BP-DAS Solo).
- ii) Pendanaan untuk rencana konservasi DAS Wonogiri, pertama dapat dicari dari sumber konvensional, sebagai contoh pemerintah daerah dan sumber lokal lainnya, pemerintah propinsi, dan pemerintah pusat. Nilai dukungan dana tersebut dapat dikurangkan dari biaya kotor sehingga diperoleh kebutuhan dana bersih untuk skema/kerangka (Diharapkan yang bertanggung jawab secara penuh BP-DAS Solo).
- iii) Jumlah kebutuhan dana bersih tersebut kemudian dibagi antara petani di bagian hilir (kemungkinan hanya di Jawa Tengah untuk menghindari transaksi lintas propinsi di 1 kabupaten (Ngawi) yang pasokan air irigasinya tidak dapat diandalkan), telah teridentifikasi dengan survai menyeluruh yang telah diuraikan sebelumnya di atas. Pembagian ini hendaknya didasarkan pada kesepakatan yang adil untuk disetujui oleh petani, sebagai contoh: berdasarkan luas lahan atau pendapatan usaha tani (yang lebih sulit untuk diverifikasi). (Diharapkan yang bertanggung jawab secara penuh BP-DAS Solo).
- (3) Pengumpulan, Penyimpanan dan Pendistribusian Dana
- i) Satu lembaga² idealnya bertanggung jawab penuh atas semua transaksi: pengumpulan (tunai atau lebih baik via rekening bank); disimpan ke bank, dan didistribusi (tunai atau lebih baik via rekening bank) kepada (a) skema DAS tertentu atau proyek-proyek dan (b) masing-masing petani penerima (memungkinkan tetapi kurang disukai). Karena BAPPEDA ditolak, maka kandidat lembaga pemerintah lokal selanjutnya – bila melibatkan transaksi uang, adalah Dinas Pendapatan Daerah. Atau LSM yang mampu dengan kapasitas dan pengalaman yang relevan: PERSEPSI mungkin terbaik untuk tugas ini (karena beban kerjanya masih memungkinkan. Atau, mungkin, Dinas Pertanian Propinsi Jawa Tengah (karena melibatkan petani di beberapa kabupaten). Secara keseluruhan, LSM mungkin pilihan terbaik, bekerja sama dengan Dinas Pendapatan Daerah. (Kesimpulannya, penanggung jawab keseluruhan kegiatan oleh Dinas Pendapatan Propinsi Jawa Tengah, dilaksanakan oleh Dinas Pendapatan Kabupaten Wonogiri dan LSM).

¹ Hulu: Wonogiri. Hilir: Sukoharjo, Klaten, Surakarta, Karanganyar, Sragen.

² BAPPEDA Kabupaten Wonogiri disarankan untuk melaksanakan tugas ini, tetapi ditolak dalam pertemuan diskusi di Wonogiri tanggal 26 September 2006. Alasannya BAPPEDA untuk perencanaan dan pemantauan, tidak untuk mengelola proyek dengan jumlah dana yang besar.

- (ii) Pemilihan bank atau bank-bank yang menangani transaksi sangatlah penting. Idealnya, bank yang dipilih mempunyai banyak cabang, dapat dipercaya dan berpengalaman berhubungan dengan petani, mampu dan dapat diandalkan. Salah satu bank nampaknya memenuhi kriteria ini dan milik pemerintah, yaitu Bank Rakyat Indonesia (BRI). Bank ini sering digunakan oleh petani yang kaya, menyalurkan kredit kepada petani dan juga digunakan oleh pemerintah RI untuk mendistribusikan pembayaran kepada petani. Meski demikian, pilihan akhir harus diambil oleh Dinas Keuangan kabupaten Wonogiri dan disetujui oleh Dinas Keuangan Propinsi Jawa Tengah setelah berkonsultasi dengan wakil petani. Rekening bank dibuka untuk pembentukan kelompok petani di dusun - bukan desa, guna menjamin pertanggung jawaban pada tingkat terendah yang layak.
- (iii) Dalam pengumpulan yang sebenarnya, dari masing-masing petani ke bank dengan hitungan yang telah dihitung dan disepakati sebelumnya, dapat dilakukan oleh kelompok petani pada masing-masing dusun. Kemungkinan yang lain menggunakan lembaga tingkat desa, LPMD³, walau cenderung kurang dipercayai petani daripada kelompok taninya sendiri. Pendistribusian menjadi tugas lembaga yang disetujui oleh kelompok petani atau lembaga lain yang bertanggung jawab untuk proyek konservasi DAS.
- (iv) Bank harus menyiapkan dokumen transaksi untuk pemeriksaan oleh kelompok petani yang terlibat. Diharapkan yang bertanggung jawab secara penuh untuk butir iii) dan iv) oleh Dinas Keuangan Propinsi Jawa Tengah, dan pelaksanaannya oleh Dinas Keuangan Kabupaten yang relevan.

11.2.4 Manfaat dan Resiko

(1) Manfaat

- i) Skema merupakan cara untuk menyeimbangkan antara manfaat dam dan biaya petani di hulu DAS dan petani yang memperoleh manfaat di kawasan irigasi, dengan anggapan skema dilaksanakan dengan adil (yang tidak bisa dijamin).
- ii) Komunikasi harus ditingkatkan antara kawasan hulu dan hilir; dan
- iii) Seharusnya ada penurunan pengeluaran pemerintah.

(2) Resiko

- i) Logistik relatif kompleks dengan bertambahnya kemungkinan kesalahan transaksi;
- ii) Pengoperasian skema akan mahal karena banyaknya petani kecil (dan plot) di bagian hulu dan hilir;
- iii) Manfaat pengiriman keuntungan sekitar Rp.3,2 juta per desa di hulu dan bisa kurang dalam praktek tergantung pada hasil survai. Jumlah ini kecil bila dibandingkan dengan keseluruhan biaya pengelolaan DAS dan kompleksitas logistik yang terlibat.

11.2.5 Tahap Berikutnya

Jelaslah dari uraian di atas, skema ini ambisius. Skema akan melibatkan 250.000 petani dan lembaga pemerintahan bidang kehutanan, pertanian, dan keuangan hingga 7 kabupaten di Jawa Tengah dan Propinsi Jawa Tengah sendiri, juga LSM. Maka pelaksanaannya akan memerlukan pekerjaan perancangan lebih lanjut, biaya dan konsultasi.

Direkomendasikan penelitian lanjutan oleh yang cukup memiliki pengetahuan mengenai

³ Lembaga Pembangunan Masyarakat Desa

petani hulu dan hilir maupun organisasi kemasyarakatan. Tujuan studi untuk menjadikan aspek-aspek yang diperlukan lebih rinci dari yang sudah dicapai dalam studi penanggulangan sedimentasi ini, dan meliputi hal-hal berikut:

- i) Dibutuhkan tinjauan dan kelayakan kecil tidaknya jumlah petani di hulu dan hilir yang terlibat dalam skema percontohan, dan jika memang demikian maka petani perlu dilibatkan,
- ii) Tinjauan apakah keseluruhan percontohan akan dikelola sebagai proyek tersendiri oleh PBS,
- iii) Disiapkan dan dilaksanakan logistik dan cara survai pada petani dan sosialisasi skema, dan konfirmasi pihak yang akan melaksanakan,
- iv) Isi dan sifat nota kesepahaman atau kesepakatan legal antara berbagai pihak yang terlibat dalam skema,
- v) Perencanaan awal dan pengoperasiannya termasuk persiapan perbankan,
- vi) Perkiraan biaya awal dan pengoperasian skema,
- vii) Keterkaitan antara skema pendanaan dari yang mendapat manfaat dan Komite Koordinasi Konservasi DAS Wonogiri (K3W) serta prospek Komite Koordinasi Pengelolaan DAS
- viii) Pertimbangan perlu tidaknya melibatkan PLN, PDAM dan industri yang juga memperoleh manfaat di bagian hilir.

11.3 Mekanisme Koordinasi untuk Pengelolaan DAS

11.3.1 Rasional

Dalam studi kelembagaan teridentifikasi perlunya peningkatan koordinasi: a) pengelolaan DAS (WM) di DTA hulu – seperti Dam Wonogiri (untuk mengurangi sedimentasi), dan b) pengelolaan DAS (WM) dalam kerangka pengelolaan sumber daya air (WRM⁴) di wilayah sungai secara umum. Masalah ini sedang ditangani secara nasional oleh GN-KPA. Akan tetapi di DTA Dam Wonogiri sangat perlu untuk segera memperbaiki kualitas pengelolaan DAS, khususnya di lahan-lahan yang dibudidayakan, untuk menghentikan aliran sedimen ke dalam waduk. Karena itu, Studi menyampaikan rekomendasi di antaranya, Komite Koordinasi Konservasi DAS Wonogiri (K3W) untuk segera diwujudkan.

11.3.2 Koordinasi Proyek GN-KPA di DTA Dam Wonogiri

Pertemuan regional sehari dilaksanakan di Wonogiri, Jawa Tengah di bulan Desember 2006. Pertemuan mencakup penjelasan, promosi dan diskusi GN-KPA yang mungkin akan dibentuk di Kabupaten Wonogiri. Sekitar 60 peserta, termasuk perwakilan dari lembaga tingkat nasional, propinsi dan kabupaten, dan LSM serta tim kerja antar departemen GN-KPA pusat hadir dalam pertemuan ini. Berdasarkan catatan pertemuan, hal-hal yang disepakati mencakup:

- i) Tiga komponen GN-KPA (rehabilitasi hutan dan lahan, konservasi SDA, pemberdayaan masyarakat) diimplementasikan lebih awal di sub-DAS Keduang yang meliputi 9 desa di 5 kecamatan dan kesemuanya di Kabupaten Wonogiri. Lokasi ini dianggap paling membutuhkan tindakan konservasi.

⁴ Koordinasi WRM dilaksanakan oleh PPTPA (di tingkat DAS) dan PTPA (di tingkat Propinsi), meski tidak kesemuanya fungsional sepenuhnya..

- ii) Tim GN-KPA akan dibentuk di Kabupaten Wonogiri yang keanggotannya meliputi Bappeda (2 orang termasuk ketua), Sub-din Kehutanan, Dinas PU, Dinas Pertanian, Sub-din Perindag, dan Persepsi (LSM di Wonogiri).
- iii) Program penanganan akan dibuat oleh Departemen Kehutanan, Pertanian, dan Ditjen SDA Departemen PU, Pemprov Jawa Tengah dan Pemkab Wonogiri akan mengkoordinasikan sekretariat GN-KPA antar departemen, paralel dengan Tim GN-KPA Provinsi Jawa Tengah.
- iv) Litbang SEBRANMAS PU bersama-sama dengan Tim GN-KPA Kabupaten Wonogiri akan mengkoordinasikan pembuatan bahan dan menyiapkan pelatihan untuk calon fasilitator, pengawas, dan pendorong untuk pemberdayaan pihak-pihak yang berkepentingan dengan implementasi GN-KPA di DAS Bengawan Solo, sub-DAS Keduang, Kabupaten Wonogiri, dan Propinsi Jawa Tengah pada tahun anggaran 2007 dan difasilitasi oleh PBS dan PJT-I Bengawan Solo.
- v) BAPPEDA Kabupaten Wonogiri akan menyediakan dukungan logistik dan administrasi yang diperlukan.
- vi) Persiapan Tim Komisi GN-KPA Kabupaten Wonogiri akan ditindak lanjuti dengan pembentukan GN-KPA di Kabupaten Wonogiri yang diresmikan dengan SK Bupati di Tahun 2006.
- vii) Berdasarkan surat dari Menteri PU tentang implementasi GN-KPA di tingkat Propinsi, Kabupaten/Kota dan sub-DAS, dan surat dari Mendagri tentang O/P bangunan SDA, Pemprop, Pemkab/Pemkot harus mengimplementasikan GN-KPA menggunakan anggaran APBD masing-masing Propinsi, Kabupaten/Kota, dan bersama-sama dengan APBN Departemen PU, mulai tahun 2006 sampai tahun 2009.
- viii) Program kerja GN-KPA hendaknya dilaksanakan oleh lembaga sektoral yang memadai dan dikoordinasikan oleh sekretariat Tim GN-KPA antar departemen dan Tim GN-KPA Kabupaten Wonogiri, yang juga difasilitasi oleh BBWSBS dan PJT-I Bengawan Solo.

11.3.3 Keanggotaan, Tanggung Jawab, dan Pembentukan K3W

Tujuan K3W untuk mengkoordinasikan perencanaan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi keseluruhan pengelolaan DAS (atau konservasi) di DTA Wonogiri. Hal ini akan dilakukan oleh lembaga pemda setempat yang bertanggung jawab dan dibantu oleh pemangku yang mewujudkan kepedulian pada kawasan (DAS/SDA) atau dapat memberikan saran dan dukungan. Hanya pemangku yang menaruh perhatian pada DTA Wonogiri saja yang boleh memberikan suara dalam pengambilan keputusan. Penasehat teknis atau yang lainnya tidak memiliki suara. Mulanya, aktivitas WRM tidak termasuk dalam K3W yang lebih berkonsentrasi di pengelolaan DAS dan konservasi tanah.

Ada berbagai pendapat, sehingga masih tidak jelas cara dan siapa yang membentuk K3W. Beberapa pemegang otoritas mengatakan Menteri Kehutanan seharusnya membuat rancangan produk hukum (Keputusan Menteri ?) pembentukan K3W yang dipayungi oleh UU No. 41/1999. Tetapi kemungkinan tidak akan melibatkan sektor pertanian yang jauh lebih penting dibanding kehutanan dalam pembentukan terjadinya sedimen. Yang lain (termasuk Kepala Balai PSDA Jakarta) menyatakan bahwa persetujuan dan legeslasi nasional tidak diperlukan (meski sungai Bengawan Solo merupakan sungai strategis melintasi dua propinsi – Jawa Tengah dan Jawa Timur), sebab DTA Wonogiri hanya sebagian kecil saja dari keseluruhan DAS. Pengaturan yang jelas belum didapatkan oleh Tim Studi.

Secara administrasi K3W akan melapor ke Bupati Wonogiri dan secara teknis kepada BPDAS Bengawan Solo. Seharusnya ada (belum ditentukan sekarang) keterkaitan PPTPA lokal, mungkin fungsional.

Keanggotaan K3W seharusnya termasuk perwakilan senior dari:

- BAPPEDA, BPDAS Solo, Subdin. Kehutanan Kabupaten, Dinas pertanian Kabupaten, Subdin. LH Kabupaten, Perum Perhutani (from KPH Surakarta), PJT I Bengawan Solo, dan Balai PSDA,

bersama-sama dengan perwakilan dari masing-masing anggota kelompok pemangku:

- Pemilik lahan utama, perwakilan kelompok tani, perwakilan masyarakat, PLN, LSM lokal yang mampu, pengajar Universitas yang mengajar dan melakukan penelitian di bidang konservasi DAS/SDA (misal. UNS dan UGM). Kemungkinan masih ada pemangku lain yang perlu diikuti sertakan.

Kabupaten Pacitan seharusnya diwakili oleh 2 anggota (10% dari jumlah anggota, yang secara kasaran setara dengan bagian DTA Wonogiri yang masuk wilayah Pacitan), seorang dari unsur pemerintahan dan seorang lagi bukan dari unsur pemerintahan.

Perwakilan pemangku dari unsur non-pemerintahan dipilih secara sukarela oleh kepala Dinas dan Sub-dinas Kabupaten yang terlibat, juga oleh Sek-Kab., berdasarkan persyaratan-persyaratan yang telah disepakati.

Berikut usulan posisi kepengurusan:

- Bupati Kabupaten Wonogiri sebagai Ketua,
- Kepala Bappeda Kabupaten Wonogiri sebagai Wakil Ketua, dan
- Kepala BP-DAS Solo sebagai Sekretaris. BP-DAS Solo seharusnya menyediakan sekretariat..

Peran kepemimpinan BPDAS di dalam K3W, karena lembaga ini memiliki pengetahuan rinci tentang DAS dan ingin serta mampu merencana, memantau dan mengevaluasi keseluruhan aktivitas konservasi DAS (atau ketidak aktifan), khususnya dari Subdin. Pertanian, dengan bantuan lembaga setingkat kabupaten yang relevan.

Sehubungan dengan otonomi daerah dan pemberdayaan masyarakat, sangatlah penting keterlibatan penuh petani dan anggota masyarakat lainnya – lewat perwakilan mereka, di dalam pekerjaan K3W Wonogiri.

Anggaran khusus K3W Wonogiri hendaknya dibuat, didanai dan dikelola oleh BPDAS Bengawan Solo. Anggota K3W seharusnya bertemu sekurangnya setiap 3 bulan dan lebih sering di tahapan awal terbentuknya K3W.

Rencana kegiatan tahunan seharusnya disiapkan oleh BPDAS bersama-sama dengan Subdin. Kehutanan, Pertanian, PJT-1 Bengawan Solo dan mungkin anggota komite yang lain. Pemantauan dan Evaluasi (P/E) akan dilakukan oleh BPDAS dengan bantuan lembaga setingkat Kabupaten yang memadai. Rencana, pelaksanaan, dan hasil P/E dibahas dengan anggota K3W, sehingga setiap anggota mengetahui semua hal yang diusulkan dan diputuskan, dan berkesempatan untuk memberikan komentar dan keberatan.

Usulan ini secara garis besar, di tingkat konsep, sudah disetujui oleh BPDAS Bengawan Solo.

11.3.4 Potensi Manfaat dan Resiko K3W

Potensi manfaat akan meliputi:

- i) Perbaiki kondisi DAS dan karenanya menurunkan aliran sedimen ke dalam waduk,

- ii) Interaksi yang lebih baik antara unit pemerintahan yang bertanggung jawab pada pengelolaan DAS dan pemangku dengan berbagai kepentingan di DAS,
- iii) Kemampuan pemangku, setidaknya secara teoritis, mempengaruhi pengelolaan DAS sesuai kepentingannya.

Ketidak efektifan merupakan potensi resiko yang mungkin dihadapi K3W karena: kurangnya kepemimpinan dan dukungan dari pejabat teras, kurang kepedulian dan kemauan bekerja sama antar anggota, kekurangan dana, dan kemungkinan jika tidak diamati dengan penuh perhatian, kurang perhatian K3W pada implementasi fisik penanganan konservasi DAS, khususnya di kawasan yang dibudidayakan.

11.3.5 Tahap Selanjutnya

Sesegera mungkin diidentifikasi lembaga pada tingkatan yang memadai untuk menyusun dan menjalankan legeslasi pembentukan K3W. Bila laporan akhir telah disetujui, dan rekomendasi K3W disetujui, legalitas K3W segera diundangkan tanpa ditunda-tunda lagi. Yang diharapkan saat ini, Keputusan Presiden atau Keputusan Menteri PU tentang koordinasi pengelolaan SDA pada berbagai tingkat pemerintahan, kedua-duanya dalam bentuk usulan sudah diajukan. Keterkaitan dengan GN-KPA dalam koordinasi kegiatan di DTA juga disiapkan (lihat sub-bab 11.3.2 di atas).

11.4 Penguatan Pemerintah Daerah

Lembaga-lembaga pemerintah daerah dengan tanggung jawab khusus perlindungan DAS meliputi: (a) Dinas Lingkungan Hidup, Kehutanan dan Pertambangan (Dinas LHKP) dan (b) Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.

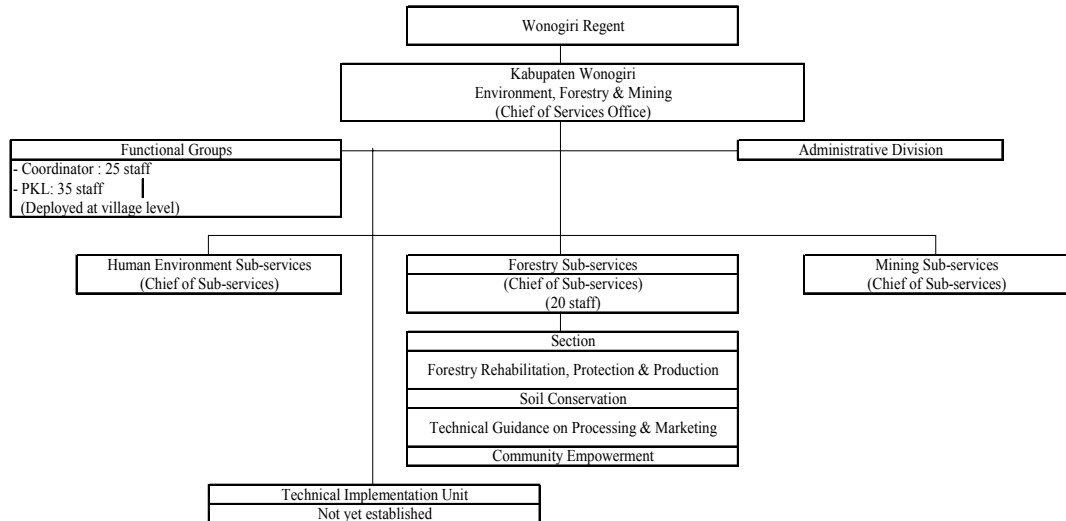
Disarankan Dinas Pertanian dan Subdin. Kehutanan LHKP Kabupaten Wonogiri diperkuat dengan peningkatan sumberdaya keuangan, staf dan peralatan, serta dengan lebih memperhatikan pelatihan bagi petugas lapangan.

11.4.1 Sub-Dinas Kehutanan

Subdinas Kehutanan berada di dalam Dinas LHKP Kabupaten Wonogiri (keseluruhan staf LHKP 126 orang) seperti ditunjukkan pada Gambar 11.4.1. Subdin. Kehutanan mempunyai 80 staff yang dikelompokkan dalam 4 seksi untuk:

- i) Produksi, Perlindungan, dan Rehabilitasi Hutan,
- ii) Konservasi Tanah,
- iii) Petunjuk Teknis Pengolahan dan Pemasaran Produk Kehutanan,
- iv) Pemberdayaan Masyarakat..

Terdapat 60 tenaga terampil/terlatih di bidang kehutanan: (koordinator (1 per kecamatan)) dan penyuluh kehutanan lapangan (PKL) yang bekerja bersama-sama dengan 5 staf kecamatan menangani tugas penyuluhan di masing-masing kecamatan.



Sumber: Kabupaten Wonogiri

Gambar 11.4.1 Struktur Organisasi Dinas LHKP Kabupaten Wonogiri

(1) Organisasi

Sub-dinas Kehutanan seharusnya ditingkatkan menjadi Dinas penuh dengan alasan:

- i) Kebutuhan vital pengelolaan DAS dan konservasi tanah di tingkat lokal lebih dikenal dan dengan demikian memfasilitasi tugas maupun pekerjaannya. Dari 182.236 ha keseluruhan lahan Kab. Wonogiri, sekitar 51.000 ha (28%) diperkirakan agak kritis atau sangat kritis, kesemuanya memerlukan tindakan mendesak untuk ditanagani,
- ii) Kehutanan merupakan sub-dinas terbesar di Dinas LHKP⁵ dan perlu diperbesar supaya secara efektif dapat menangani dampak masalah erosi saat ini. Hal ini dikonfirmasi dalam pertemuan Kepala Dinas LHKP, Pertanian dan Bappeda baru-baru ini⁶, dalam pertemuan untuk memberikan informasi lebih lanjut pada proyek-proyek yang terpilih.
- iii) Keperluan mendesak peningkatan tutupan hutan dari 11% menjadi 30% dari 30% luas kawasan DAS.

Pada waktu laporan akhir sementara ini disiapkan, seharusnya rekomendasi ini telah disampaikan ke Bupati dan DPRD⁷ bersama-sama dengan perubahan-perubahan lain di Dinas LHKP yang diminta oleh pengelola kabupaten. Perubahan-perubahan ini meliputi: (a) pengalihan tanggung jawab Perkebunan dari Dinas Pertanian ke Dinas Kehutanan dan (b) pembentukan dinas terpisah untuk Lingkungan Hidup maupun Pertambangan. Pengalihan Perkebunan ke Kehutanan diusulkan oleh Tim Studi.

(2) Staf

- i) Diskusi dengan Sub-dinas Kehutanan menyarankan jumlah petugas lapangan (koordinator dan PKLs⁸) seharusnya digandakan dari saat ini 60 menjadi 120 orang, untuk menangani tugas pembangunan, produksi, dan pengolahan hasil hutan, serta pengembangan masyarakat. Staf tambahan diutamakan untuk DTA empat anak-anak

⁵ Dinas Lingkungan Hidup, Kehutanan dan Pertambangan

⁶ Dilaksanakan pada 26 September 2006.

⁷ Dewan Perwakilan Rakyat Daerah

⁸ Penyuluh Kehutanan Lapangan

sungai⁹ yang paling menghasilkan dan mengirimkan sedimen (ke waduk Wonogiri). Masing-masing PKL ditempatkan pada kawasan-kawasan tertentu sehingga ia menjadi penanggung jawab tunggal dan bertanggung jawab penuh. Staf kantor seharusnya dikurangi dari saat ini 20 menjadi 15 orang saja.

- ii) Manajemen Subdin. Kehutanan Dinas LHKP Wonogiri menyatakan kapabilitas petugas penyuluh lapangan memadai, tetapi masih diperlukan pelatihan lebih lanjut agar petugas lapangan tersebut bisa bekerja lebih efektif dengan supervisi yang lebih sedikit. Akan tetapi, sumber lain mengkritik efektivitas petugas lapangan itu. Nampaknya, diperlukan pelatihan dan mungkin supervisi yang lebih bagi petugas lapangan. Pelatihan dan kursus formal diberikan oleh Pusat Pelatihan Kehutanan di Cirebon, Jawa Barat. Juga masih ditambahi dengan pelatihan di tempat kerja oleh Kepala Subdin. Kehutanan.
- iii) Kebutuhan pelatihan bagi petugas lapangan harus ditentukan secepatnya dengan Analisis Kebutuhan Pelatihan (lihat sub-bab 11.6.3 di berikut) dan dilaksanakan sebelum pengadaan tambahan tenaga.

(3) Peralatan

Diperlukan lebih banyak peralatan kantor khususnya untuk survai dan pemetaan. Kedua kegiatan ini dapat saja dibantu oleh pihak lain, tetapi diperkirakan akan lebih murah bila dikerjakan sendiri yang juga berarti menambah keanekaan keahlian staf dan meningkatkan moral.

(4) Anggaran dan Pendanaan

Anggaran tahun 2005 untuk modal dan pengeluaran operasional (termasuk gaji) telah di kurangi dari usulan kebutuhan Rp. 852 juta menjadi Rp. 368 juta, berarti turun Rp. 484 juta atau terjadi reduksi 57 %. Mengacu pada referensi No.10 ternyata 4 dari 9 kategori pengeluaran di terima, namun tidak di sediakan dana. Referensi No. 11 ternyata 2 kategori pengeluaran menerima dana, tapi tidak sesuai dengan usulan (berkurang) dan hanya 3 kategori pengeluaran menerima dana sesuai yang di usulkan. Anggaran untuk kehutanan sedapat mungkin diberi dana penuh sesuai usulan.

(5) Potensi Manfaat dan Resiko

Potensi manfaat meliputi:

- i) Semakin tinggi profil dan dana yang mencukupi bagi Subdin Kehutanan, tenaga tambahan dan tenaga penyuluh saat ini yang lebih terlatih, dan peningkatan produktivitas personil kantor, akan mampu secara proresif menangani permasalahan besar DAS Wonogiri, misal reklamasi lahan kritis di DAS Wonogiri.

Potensi Resiko meliputi:

- i) Peningkatan dan penambahan jumlah tenaga lapangan serta pengurangan staf administrasi mungkin belum dipekerjakan secara produktif dikarenakan kelemahan di pengelolaan Subdin Kehutanan. Kepala Sudin Kehutanan dan Bupati harus secara rutin dan obyektif menilai kualitas pengelolaan dan melakukan penanganan untuk perbaikan.

(6) Tahap Selanjutnya

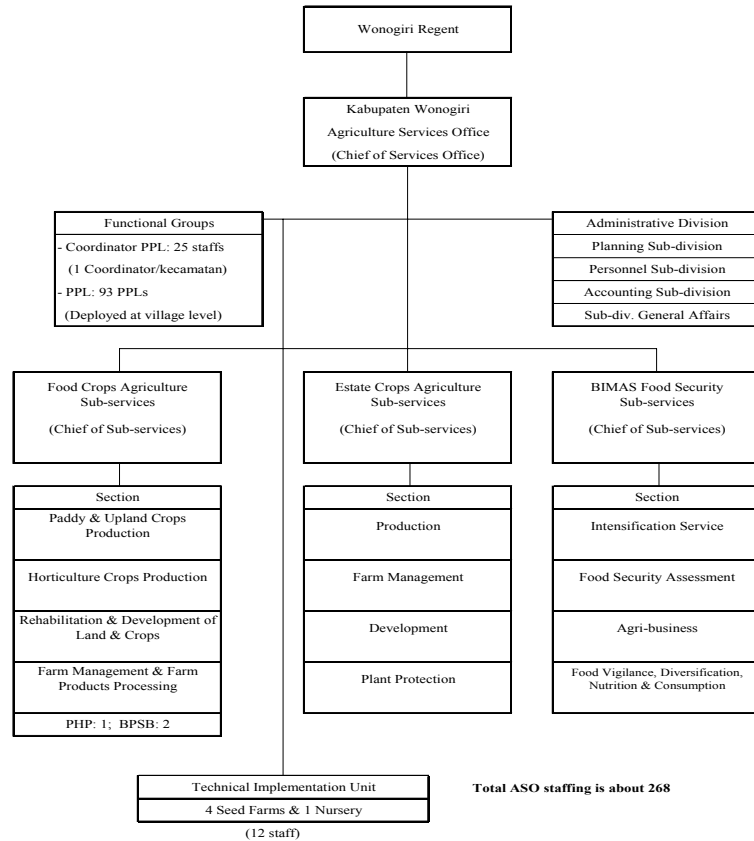
Mengantisipasi peningkatan Subdin Kehutanan LHKP Wonogiri, perlu segera dikaji kebutuhan pelatihan bagi petugas lapangan (koordinator dan PKL). Pekerjaan ini seharusnya dilakukan oleh Kepala Subdin (atau Dinas), memperhatikan saran-saran dari ahli sumberdaya manusia,

⁹ Keduang (secara khusus), Tirtomoyo, Temon, dan Solo Hulu

lebih disukai tenaga ahli dari pemerintahan propinsi yang berpengalaman di bidang penelusuran kebutuhan pelatihan (*Training Need Assessment – TNA*). Pelatihan yang diperlukan hendaknya segera dilaksanakan, dan setelah itu dinilai ulang dengan sebaik-baiknya melalui pengujian, dan selanjutnya mengadakan tenaga tambahan yang diperlukan.

11.4.2 Dinas Pertanian

Struktur organisasi Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri (Dinas Pertanian) seperti ditunjukkan dalam Gambar 11.4.2 berikut.



Sumber: Kabupaten Wonogiri

Gambar 11.4.2 Struktur Organisasi Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri

Dalam struktur organisasi ini terdapat 3 Sub-Dinas:

- i) Sub. Dinas Tanaman Pangan,
- ii) Sub. Dinas Perkebunan,
- iii) Sub. Dinas Ketahanan Pangan BIMAS.

Jumlah staf saat ini 268 orang, 118 di antaranya koordinator dan petugas penyuluh lapangan yang menangani 25 kecamatan, dan 12 orang di UPTD (Unit Pelaksana Tehnis Dinas) untuk layanan bibit dan pembibitan.

(1) Visi dan Misi

Visi dan misi Dinas Pertanian, tidak seperti sekarang, harus memasukkan rujukan yang tegas dan jelas tentang konservasi tanah dan pengelolaan lahan yang berkelanjutan. Penambahan hal penting ini perlu disertai dengan penekanan lebih kuat pada konservasi DAS di semua aktivitas pertanian. Saat ini, nampaknya tidak ada legeslasi tentang konservasi DAS di bidang pertanian yang seharusnya saling terkait seperti yang dikritikkan oleh PPL dalam paragraf (2) berikut.

(2) Staf

Seperti halnya di Subdin Kehutanan LHKP, karena keterbatasan anggaran, jumlah petugas lapangan diduga kurang dari jumlah yang diperlukan. Sekarang ada 118 staf melayani 294 desa di Kabupaten Wonogiri. Idealnya seorang petugas lapangan per desa. Menutupi kekurangan ini, setidaknya diperlukan tambahan 40 orang PPLs¹⁰. Di lain pihak PPL yang ada saat ini dikritik keras¹¹ kurang perhatian dan upaya dalam konservasi DAS. Produksi (pertanian) merupakan tujuan eksklusif. Jelaslah perlu banyak hal dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan pengelolaan DAS di sektor pertanian.

(3) Pelatihan

Kepala (Dinas/Sub Dinas) memperkirakan kebanyakan staf akan mendapatkan manfaat dari latihan penyegaran. Sebagai bagian atau tambahan, dalam pelatihan penyegaran PPL yang ada saat ini (dan mungkin staf yang lebih tinggi) sangat perlu dimasukkan dalam pelatihan praktek-praktek terbaik dalam konservasi DAS. Pelatihan ini harus diberikan ke PPL yang sudah ada sebelum menambah PPL tambahan.

(4) Peralatan

Ditemui kekurangan komputer untuk petugas fungsional (perlu tambahan 10 buah, sebagian untuk menggantikan komputer lama). Juga diperlukan alat pengukur curah hujan dan timbangan untuk produksi pertanian.

(5) Anggaran dan Pendanaan

Anggaran Dinas Pertanian yang sudah-sudah biasanya selalu kurang. Contoh, pada tahun 2005 hanya 41% dari rencana pembiayaan yang bisa didanai. Layanan masyarakat menderita pengurangan paling parah hingga 73%. Jadi, untuk mendanai penuh rencana biaya kegiatan Dinas Pertanian tahun 2005 diperlukan tambahan dana Rp 15 milyar. Sangatlah penting bahwa dalam anggaran sekurang-kurangnya kegiatan konservasi didanai penuh di masa mendatang.

(6) Potensi Manfaat dan Resiko

Potensi manfaat meliputi:

- i) Tersedia lebih banyak rujukan kebijakan dan praktek konservasi tanah dalam bentuk produk hukum dan pedoman di semua tingkatan lembaga pemerintahan.
- ii) Karena adanya pelatihan yang efektif bagi petani dan petugas lapangan oleh petugas yang lebih baik dan terlatih, maka petani dapat lebih baik melakukan praktek konservasi tanah sehingga lebih sedikit sedimen yang mengalir ke dalam waduk.

Potensi Resiko meliputi:

- i) Tenaga PPL yang jumlah dan kapasitasnya sudah ditingkatkan kemungkinan tidak dipekerjakan secara produktif, karena kelemahan manajemen Dinas Pertanian. Bupati dan Kepala Dinas secara obyektif dan teratur seharusnya melakukan penilaian kualitas manajemen dan supervisi, dan melakukan perbaikan yang diperlukan.

(7) Tahap Selanjutnya

Langkah penting pertama melakukan penelusuran keperluan pelatihan bagi staf yang ada saat ini (PPL dan koordinator) – seperti di Subdin Kehutanan LHKP. Pekerjaan ini

¹⁰ Penyuluh Pertanian Lapangan – *field agriculture extension worker (Inggris)*.

¹¹ Antara lain oleh BPDAS Solo.

seharusnya dilakukan oleh Kepala Dinas, memperhatikan saran-saran dari ahli sumberdaya manusia, lebih disukai tenaga ahli dari pemerintahan propinsi yang berpengalaman di bidang TNA. Pelatihan yang diperlukan hendaknya segera dilaksanakan, dan setelah itu dinilai ulang dengan sebaik-baiknya melalui pengujian, dan selanjutnya mengadakan tenaga tambahan yang diperlukan.

11.5 Penegakan Hukum

Rekomendasi untuk mengatasi masalah penegakan hukum di DAS Wonogiri tidak dipilih secara khusus dalam Studi Kelayakan ini. Sebagai gantinya, sangat disarankan, tanpa pembentukan kelompok kerja secara formal, semua pimpinan dan staf di Kabupaten Wonogiri – mulai dari Bupati hingga pesuruh, semuanya patuh pada hukum dan berupaya menegakkannya. Hal ini secara khusus perlu diterapkan di kawasan hutan negara yang kegiatan-kegiatan ilegal masih berlanjut tanpa pencegahan hingga saat ini.

11.6 Rekomendasi Lain-lainnya

11.6.1 Pernyataan Visi dan Misi

Untuk meningkatkan profil pengelolaan DAS, Pernyataan Visi dan Misi semua dinas kehutanan (termasuk Perum Perhutani) dan pertanian di semua tingkatan harus secara tegas dan jelas menyatakan tanggung jawabnya dalam pengelolaan DAS dan konservasi tanah.

11.6.2 Penyaluran Sumber Daya dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah Daerah

Dana yang mencukupi seharusnya disalurkan dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah Daerah, sehingga mungkin untuk melakukan pembangunan kapasitas di Subdin Kehutanan LHKP dan Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.

Sebagai tambahan, Pemerintah Kabupaten Wonogiri dan Propinsi Jawa Tengah seharusnya berupaya serius untuk meningkatkan pendapatan dari reduksi biaya (misal biaya buruh terlalu tinggi) dan pengembangan bisnis.

11.6.3 Pelatihan Staf

Semua pimpinan – khususnya di Subdin Kehutanan LHKP dan Dinas Pertanian – semestinya secara formal mengkaji ulang kompetensi dan tingkat latihan masing-masing anggota dan stafnya terhadap hal-hal yang diperlukan dalam tugas dan penugasan, dan lebih baik jika dirinci dalam deskripsi tugas (yaitu Analisis Kebutuhan Pelatihan).

Dari kajian ini, pelatihan (atau tindakan yang lain) yang diperlukan bagi orang-perorangan ditentukan oleh Kepala Subdin dan Dinas bersangkutan (dengan bantuan ahli SDM bila diperlukan), dikaji ulang dengan kelompok yang lain, pemrioritasan dan kemudian diprogram berdasarkan manfaat terbesar bagi individu maupun kelompok. Dengan demikian pelatihan diberikan sebagai program kerja.

BAB 12 ALIH TEKNOLOGI

12.1 Alih Teknologi

Alih teknologi merupakan salah satu obyektif Studi ini. Alih teknologi telah dilaksanakan dengan cara berlatih-dalam-pekerjaan, pertemuan dan lokakarya/seminar yang dilakukan bersama-sama selama masa Studi. Rangkuman hasil alih teknologi sebagai berikut:

12.2 Berlatih-dalam-pekerjaan (*on-the-job-training*)

Meningkatkan keefisienan alih teknologi kepada personil pendamping (*counterpart*) dengan cara berlatih-dalam-pekerjaan (BDB), maka dipilih penugasan seorang (ahli) dan seorang (pendamping). Lebih lanjut semua pendamping diharapkan bekerja penuh waktu dengan para ahli selama berlangsungnya Studi. Keterlibatan aktif pendamping sangat penting (dan menguntungkan).

Selama periode Studi, personil pendamping dari lembaga yang berkaitan sebagai berikut: 26 pendamping pada pekerjaan lapangan I, 22 pendamping pada pelaksanaan pekerjaan lapangan II dan III. Meskipun beberapa pendamping terpaksa bekerja paruh waktu, semua pendamping sangat kooperatif. Masing-masing tenaga ahli Tim Studi berdiskusi dan bekerja erat dengan pendamping masing-masing. Pekerjaan bersama antara ahli dan pendamping antara lain survai pendahuluan, survai dan penelitian lapangan, pengumpulan data, analisis awal, pengukuran dan pengamatan lapangan dan lain-lainnya untuk masing-masing bidang keahlian.

12.3 Berlatih-dalam-pekerjaan SIG


Geographical Information Systems (Sistem Informasi Geografis – SIG) merupakan piranti yang berguna dan berdayaguna untuk memanipulasi data pendukung pada formulasi Master Plan penanganan permasalahan sedimentasi di waduk. Oleh karena itu, Tim Studi JICA telah mengembangkan dan membangun basisdata SIG DAS Wonogiri dan digunakan untuk hitungan perkiraan sedimentasi di waduk dan produksi sedimen di DAS.

Pengetahuan dan ketrampilan SIG personil pendamping tidak mencukupi, sementara penggunaan teknologi SIG di berbagai bidang (termasuk SDA) berkembang sangat cepat di Indonesia. Mengingat keadaan ini, Tim Studi JICA telah melaksanakan alih teknologi SIG sebagai berikut:

12.3.1 Seminar dan Pelatihan SIG

Tim Studi JICA melaksanakan seminar dan pelatihan SIG dua kali pada tahun 2005 dan 2006. Rangkuman seminar dan pelatihan ditunjukkan dalam tabel berikut:

Tabel 12.3.1 Rangkuman Pelatihan GIS

	Pelatihan Seminar GIS I (28 Nov.- 2 Des. 2005)	Pelatihan Seminar GIS II (11 Des. – 14 Des. 2006)
Materi	<ul style="list-style-type: none"> - Apakah SIG - Cara Menggunakan ArcMap - Hitungan volume sedimentasi ke dalam waduk Wonogiri - Penjelasan tentang pentingnya pemantauan sedimentasi dengan cara pemeruman yang memadai. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cara Menggunakan ArcMap - Hitungan hasil (produksi) sedimen di DAS Wonogiri - Penyajian hasil pelatihan GIS - Pembahasan pemutakhiran dan pengelolaan basis data GIS DAS dan waduk Wonogiri
Peserta	Keseluruhan 9 orang - PBS: 6 orang - PJT-1: 3 orang	Keseluruhan 7 orang - PBS: 5 orang - PJT-1: 2 orang
Tempat	Ruang Komputer Laboratorium Komputasi TIM, Jur. Teknik Sipil FT UNS	
Foto		

12.3.2 Evaluasi Sebelum / Sesudah Pelatihan GIS

Kuisisioner dibagikan kepada peserta pelatihan pada kedua pelatihan untuk mengetahui pemahaman peserta tentang SIG sebelum dan sesudah pelatihan. Hasilnya sebagai berikut:

(1) Kuisisioner sebelum/awal pelatihan

Pada pelatihan pertama, hanya dua dari sembilan orang peserta yang telah mengenal SIG dan semua peserta belum berpengalaman menggunakan piranti lunak SIG sebelum pelatihan. Sebagai tambahan, kebanyakan peserta merasakan perlunya penggunaan SIG secara serius di pekerjaan mereka sehari-hari.

Pada pelatihan kedua, kebanyakan peserta telah memiliki pengetahuan tentang SIG sebab: i) 3 peserta terus-menerus mengikuti pelatihan ke 1 dan 2, ii) peserta generasi muda, yang sudah tertarik pada SIG dan menaruh perhatian pada kegiatan SIG tim studi JICA, ikut serta dalam pelatihan ke 2. Sebagai tambahan, mereka telah memahami kemampuan dan keterbatasan SIG seperti ditunjukkan dari jawaban pertanyaan 3 (P3) dalam tabel berikut:

Tabel 12.3.2 Hasil Kuisisioner

Kuisisioner sebelum pelatihan

P1. Seberapa banyak yang Anda ketahui tentang SIG ?
Tidak samasekali: 7, Sedikit: 2, Banyak atau banyak sekali: 0
Tidak samasekali: 2, Sedikit: 5, Banyak atau banyak sekali: 0
P2. Pernahkah Anda menggunakan piranti lunak SIG sebelumnya ?
Sudah: 0, Belum: 9
Sudah: 5, Belum: 2
P3. Menurut Anda SIG dapat memberikan informasi berguna untuk pekerjaan Anda mendatang ?
Sangat berguna: 5, Berguna sebagian: 4, Tidak begitu berguna atau tidak sama sekali: 0
Sangat berguna: 1, Berguna sebagian: 5, Tidak begitu berguna: 1, Tidak sama sekali: 0

Kuisisioner setelah pelatihan

P1. Menurut Anda: Apakah pelatihan ini berguna untuk pekerjaan Anda di masa mendatang ?
Ya: 9, Tidak: 0
Ya: 6, Tidak: 1
P2. Apakah pelatihan ini dapat meningkatkan pengetahuan Anda tentang SIG ?
Ya: 9, Tidak: 0
Ya: 7, Tidak: 0
P3. Menurut Anda: Apakah SIG bisa memberikan informasi berguna untuk perencanaan penanganan masalah sedimentasi ?
Sangat berguna: 9, Berguna sebagian: 0, Tidak begitu atau tidak berguna sama sekali: 0
Sangat berguna: 6, Berguna sebagian: 1, Tidak begitu atau tidak berguna sama sekali: 0
P4. Bagaimana menurut Anda pelaksanaan pelatihan ini ?
Keseluruhan : Baik: 8, Sedang: 1, Jelek: 0
Pembelajaran : Baik: 6, Sedang: 3, Jelek: 0
Materi : Baik: 3, Sedang: 5, Jelek: 1
Pemahaman Anda : Baik: 0, Sedang: 3, Jelek: 6
Keseluruhan : Baik: 3, Sedang: 4, Jelek: 0
Lecture : Baik: 5, Sedang: 2, Jelek: 0
Material : Baik: 5, Sedang: 2, Jelek: 0
Your understanding : Baik: 4, Sedang: 1, Jelek: 0 (Tidak menjawab: 2)
P5. Seminar pelatihan SIG apakah yang Anda inginkan di masa mendatang ? (Pelatihan ke 1)
- Pelatihan yang sama tetapi dengan petunjuk pelatihan SIG yang lengkap,
- Pelatihan lebih lanjut bagi pemula SIG,
- Pelatihan tingkat lanjut untuk pengelolaan dan studi neraca SDA, dan lain-lainnya.
SIG akan Anda gunakan untuk pekerjaan apa saja di masa mendatang ? (Pelatihan ke 2)
- Semua pekerjaan berkaitan dengan pemetaan dan sedimentasi,
- Pengelolaan dan alokasi SDA sepanjang Sungai Bengawan Solo,
- Pengendalian banjir di Sungai Bengawan Solo, dan lain-lainnya.

Atas: Pelatihan SIG ke 1, Bawah: Pelatihan SIG ke 2

Sumber: Tim Studi JICA

(2) Kuisisioner setelah selesai/akhir pelatihan

Menjadi semakin mengetahui dan lebih trampil mengoperasikan SIG lewat pelatihan SIG. Dan juga, secara keseluruhan mereka puas dengan isi dan program pelatihan di pelatihan ke 1. Meski demikian, mereka menyatakan perlunya: i) waktu pelatihan yang lebih panjang, ii) terapan di bidang lain, khususnya konservasi DAS dan pengelolaan SDA, and iii) manual lengkap SIG.

Di lain pihak, pelatihan ke 2 belum bisa memberikan kepuasan sepenuhnya, baru memenuhi sebagian pengetahuan dan ketrampilan SIG yang peserta inginkan. Hal ini terungkap dari jawaban kuisisioner setelah pelatihan. Ketertarikan dan perhatian terbesar peserta pada penggunaan SIG bisa dikelompokkan menjadi dua isu, yaitu i) alokasi optimal SDA dan ii) pengendalian banjir di seluruh wilayah DAS Bengawan Solo – tidak hanya di waduk dan DAS Wonogiri saja. Oleh sebab itu di pembahasan pelatihan, ditekankan bahwa ketrampilan yang diperoleh dari pelatihan SIG belum mencukupi untuk aplikasi-aplikasi tersebut, sehingga perlu upaya pelatihan mandiri untuk memenuhi kebutuhan penggunaan di isu tersebut.

12.3.3 Pengoperasian, Pengelolaan dan Pemutakhiran Basisdata GIS DAS Wonogiri

Setelah pengalihan Database GIS Wonogiri kepada organisasi pendamping, kelanjutan pemantauan kondisi waduk dan DAS sangat dianjurkan menggunakan database ini. Untuk menjaga keseragaman akurasi data, pembentukan lembaga baru tidak dapat dihindarkan, dengan kata lain pusat pengelolaan data perlu dibentuk. Dan kemudian, semua data terakhir harus di kelola, diperbarui dan di sebarakan ke organisasi terkait.

Tabel di bawah menunjukkan keputusan terakhir diskusi pengelolaan data melalui diskusi dalam pertemuan dengan pendamping.

Tabel 12.3.3 Susunan Kelembagaan untuk Pengelolaan Basisdata GIS DAS Wonogiri

Organisasi yang bertanggung jawab Mengelola Data	PBS sebelum terbentuk pusat data yang baru (Pusat data baru dibentuk berdasarkan UU No.7, 2004)	
Frekuensi pemutakhiran	Setiap 5 tahun sekali	
Data yang harus dimutakhirkan dan organisasi penanggung jawab pengumpulan data	Data	Organisasi Pengumpul Data
	Prioritas Utama	
	Sedimentasi di Waduk dan data lain yang berkaitan.	PBS (keseluruhan DAS) PJT-1 (di depan intake waduk)
	Tata guna lahan	BAPPEDA Kabupaten Wonogiri
	Kondisi teras	Dinas Pertanian dan LHKP Kabupaten Wonogiri
	Citra satelit	BP ₂ TPDAS
	Prioritas Sedang	
	Batas administrasi	BAPPEDA Kabupaten Wonogiri
	Sungai	PBS
	Faktor R (Curah hujan)	PBS
	Faktor K	BPDAS, Dinas Pertanian dan LHKP Kabupaten Wonogiri.
	Informasi bangunan (<i>check dam</i> , penahan tebing sungai, dan lainnya)	PBS, Dinas Pertanian dan LHKP Kabupaten Wonogiri
	Erosi di luar lahan pertanian	PBS, Dinas Pertanian, LHKP, PU Kabupaten Wonogiri

Sumber: Tim Studi JICA

12.4 Rapat Gabungan dengan Personil Pendamping (*Counterpart*)

Rapat babungan dengan personil pendamping dimulai bulan November 2004 pada pelaksanaan pekerjaan lapangan I di Indonesia. Rapat diharapkan diselenggarakan sebulan sekali. Keseluruhan terselenggara 19 kali rapat selama periode pelaksanaan pekerjaan lapangan. Staf-staf PBS yang lain dan sub-kontraktor yang dipercaya untuk investigasi lapangan dalam Studi ini juga dilibatkan dalam rapat gabungan. Tujuan rapat gabungan adalah:

- i) Konfirmasi kemajuan Studi,
- ii) Laporan dan konfirmasi kemajuan investigasi lapangan dan pelaksanaan survei,
- iii) Laporan dan diskusi teknis investigasi lapangan yang sedang dilaksanakan oleh Tim Studi bekerjasama dengan pendamping,
- iv) Presentasi topik-topik teknis oleh Ahli-abli Tim Studi atas usulan pendamping, dan

- v) Tanya-Jawab pada topik-topik spesifik/umum yang muncul selama kerja bersama, dan
- vi) Diskusi pada isu-isu yang menonjol dan hal yang masih tertunda penanganannya.

Sejauh ini, rapat gabungan terus berlangsung sampai akhir pekerjaan lapangan III. Hal-hal utama rapat gabungan dalam pekerjaan teknis sebagai berikut:

Tabel 12.4.1 Daftar Rapat dengan Personel Pendamping

No.	Tanggal	Peserta *	Kegiatan
1	1 Nop. 2004	30 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Pidato pembukaan oleh Ir. Tri Rohadi (Kepala Staf Perencanaan PBS). Pengenalan diri seluruh peserta. Diskusi sasaran dan pelaksanaan rapat gabungan. ii) Laporan kemajuan investigasi lapangan yang sedang dilaksanakan oleh sub-kontraktor. Kemudian diskusi pada isu-isu investigasi lapangan, terutama cara pelaksanaan supervisi dan koordinasi secara efektif. iii) Permintaan untuk koleksi data dam irigasi kecil yang ada dan memeriksa waduk di daerah DTA Wonogiri. iv) Laporan temuan sementara pengelolaan DAS terbaru dan pengendali erosi v) Penjelasan kebijakan baru JICA mengenai pertimbangan sosial dan lingkungan untuk proyek, koleksi data untuk klarifikasi lingkungan yang ada, temuan, perencanaan investigasi lapangan pada kualitas air dan material dasar.
2	2 Des. 2004	43 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Laporan kemajuan investigasi lapangan yang sedang dilaksanakan oleh sub-contractor ii) Penjelasan Metodologi pelaksanaan investigasi hidrologi sebagai permintaan dari counterpart. iii) Penjelasan kemajuan dan metodologi pelaksanaan tes erosi di lapangan sebagai permintaan dari counterpart. vi) Laporan temuan sementara dalam pengelolaan terkini DAS dan pengendali erosi. v) Ceramah "Sistem Pindahkan Sedimentasi" oleh ahli, sebagaimana yang telah diminta untuk diterangkan secara rinci dalam rapat gabungan pertama.
3	16 Des. 2004	48 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Pengenalan ahli baru yang datang dari Jepang. ii) Laporan kemajuan pelaksanaan investigasi lapangan oleh sub-contractor. iii) Penjelasan jadwal Tim Studi dan penempatan satu ahli pada bulan Februari untuk investigasi hidrologi. vi) Diskusi pengukuran lapangan curah hujan dan erosi tanah pada tempat uji erosi tanah. v) Pembentukan tugas tenaga tim bersama PBS untuk penyelenggaraan Workshop pada tanggal 28 Desember 2004. vi) Ceramah "Sistem Informasi Geographis(SIG)" oleh ahli SIG, yang diminta untuk menjelaskan secara rinci dalam rapat gabungan kedua. Dia menjelaskan definisi SIG, komposisi SIG, hasil SIG, analisis SIG, data base, daftar koleksi data, data SIG untuk konservasi DAS, dll.
4	11 Jan. 2005	45 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Laporan kemajuan pelaksanaan investigasi lapangan oleh sub-contractor. ii) Penjelasan dan diskusi draft hasil survei sedimentasi waduk (mengungkapkan status terbaru sedimentasi di Waduk Wonogiri) iii) Penjelasan dan diskusi pelaksanaan survei penggunaan lahan. vi) Penjelasan jadwal Tim Studi pada petindakan lapangan berikutnya yang dimulai sekitar bulan Mei. v) Penjelasan dan review hasil-hasil notulensi Workshop yang diselenggarakan pada tanggal 28 Desember 2004.
5	13 Feb. 2005	25 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Penjelasan Hasil Analisa Sedimentasi. ii) Penjelasan Hasil Uji Erosi Saluran Air

No.	Tanggal	Peserta *	Kegiatan
6	25 Mei 2005	22 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Penjelasan jadwal keseluruhan petindakan lapangan kedua Studi. ii) Penjelasan hasil Survey Sedimentasi Waduk Wonogiri yang disadakan pada tahun 2004. iii) Diskusi tentang penilaian hasil survei dan metode waduk terdahulu, dan dalam penempatan sistem monitoring untuk waduk tambahan pada tahun 2005 iv) Penjelasan penilaian dan survei rencana tindak desa pada DAS Wonogiri, yang akan segera dimulai dibawah Studi yang dipercayakan pada LSM di Wonogiri. v) Diskusi akan bagaimana cara mengadakan survei rencana tindak desa secara efektif, dan pada metode monitoring kemajuan survei.
7	14 Jun. 2005	24 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Penjelasan hasil investigasi hidrologi yang di selenggarakan selama musim hujan dari bulan November 2004 sampai Mei 2005. ii) Diskusi analisa hidrologis untuk membuat Studi yang berturut-turut menggunakan hasil investigasi hidrologis. iii) Penjelasan isi panduan JICA dalam pertimbangan lingkungan dan sosial, dan kerangka tindak Initial Environmental Examination (IEE) yang dipercayakan pada sub-kontraktor di bawah Studi. iv) Diskusi pada isi dan metode IEE.
8	20 Jul. 2005	37 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Pengenalan ahli baru, ahli institusi/hukum dan perundangan dan ahli hydraulic sedimentasi. ii) Penjelasan kemajuan survei identifikasi kondisi geologi DAS Wonogiri, khususnya erosi saluran air. iii) Diskusi metode estimasi erosi saluran air dan penilaian efektivitas struktur bangunan pengendali air yang lama. iv) Penjelasan kemajuan survei identifikasi kondisi erosi DAS Wonogiri. v) Diskusi pengelolaan teras bangku kondisi terkini, metode konservasi, tanaman pangan/pohon yang cocok pada teras. vi) Jadwal Workshop Kedua. vii) Kemajuan tender uji verifikasi untuk sistem pemindahan sedimentasi di Waduk
9	26 Agt. 2005	–	Persiapan Workshop Kedua
10	30 Agt. 2005	–	Persiapan Workshop Kedua
11	6 Sep. 2005	–	Persiapan Workshop Kedua
12	3 Okt. 2005	20 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Pengarahan uji verifikasi untuk Sistem Pemindahan Sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri. ii) Diskusi dalam permintaan beberapa susunan dari kontraktor selama uji verifikasi. iii) Penjelasan uji verifikasi di lapangan. iv) Diskusi bagaimana untuk mengadakan uji verifikasi secara efektif dan sukses selama periode yang dibatasi.
13	26 Okt. 2005	26 orang	<ul style="list-style-type: none"> i) Pengarahan pada hasil uji verifikasi untuk sistem pemindahan sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri. ii) Diskusi pada hasil uji verifikasi dan masalah sampah terkait dengan uji pelaksanaannya. iii) Penjelasan kemajuan tindak sub-kontraktor Initial Environmental Examination (IEE). iv) Diskusi pada isi dan metode IEE. v) Penjelasan kemajuan tindak survei sub-kontraktor dalam penilaian desa dan rencana tindak desa. vi) Diskusi pada isi dan metode survei penilaian desa dan rencana tindak desa

No.	Tanggal	Peserta *	Kegiatan
			vii)Penjelasan hasil tindak Tim Studi dalam penilaian kualitas air. viii)Diskusi tentang bagaimana membuat interpretasi atas hasil uji laboratorium yang di adakan dalam Studi ini.
14	15 Des. 2005	21 orang	i) Penjelasan hasil Workshop tingkat Desa yang di adakan di Wonogiri, yang menjadi bagian sub-kontraktor dalam survei penilaian desa dan rencana tindak desa. ii) Diskusi pada isu-isu yang dianggap baru melalui Workshop tingkat Desa. iii)Pengarahan hasil seminar SIG yang pertama. iv)Penjelasan dampak yang disebabkan oleh laju sedimentasi dari Waduk Wonogiri ke Bendungan Colo dan sistem irigasinya. v) Diskusi pada isu-isu di atas.
15	20 Jan. 2006	20 person	i) Penjelasan dari Manager Perencanaan PBS terkait dengan pendirian GNKPA (Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air). ii) Penjelasan dari Tim Studi JICA pada kebutuhan koleksi data untuk koordinasi lahan kritis. iii)Diskusi pada tindak lanjut Keputusan Presiden atas pembentukan GNKPA.
16	2 Feb. 2006	–	Persiapan Workshop Ketiga
17	12 Jul. 2006	21 orang	i) Penjelasan proses bandingan pada penanganan struktural melawan sedimentasi di waduk Wonogiri ii) Jawaban kuisisioner untuk Laporan Sela yang terkirim dan penjelasan pada Panitia Pengarah di Jakarta. iii)Penjelasan pengelolaan DAS yang di usulkan di Rencana Induk.
18	27 Jul. 2006	21 orang	i) Penjelasan 2 (dua) dimensi analisis pada sedimentasi di Waduk Wonogiri ii) Penjelasan atas ketidak-efektifan check dam dan penanganan struktural lain melawan sedimentasi di Waduk Wonogiri.
19	8 Jan. 2007	–	Persiapan Workshop Keempat

* termasuk seluruh ahli Tim Studi dan Counterparts, dan beberapa Staf PBS
Sumber: Tim Studi JICA



11 Jan 2005



25 Mei 2005



14 Juni 2005



20 Juli 2005



3 Oktober 2005



15 Desember 2005

Foto: Tangkapan lensa pertemuan bersama dengan pendamping.

12.5 Lokakarya/Seminar Alih (Pertukaran) Teknik

Konsultasi dengan masyarakat merupakan hal yang biasa dilakukan untuk menggali dan menggabungkan berbagai macam permintaan dan kepentingan masyarakat dan pihak-pihak berkepentingan (pemangku) dalam proses perencanaan. Dengan demikian, proses konsultasi sangat penting untuk pemberdayaan pemangku dalam mengidentifikasi dan melaksanakan proyek.

Selama periode Studi, Lokakarya telah dilaksanakan empat kali sebagai berikut:

Tabel 12.5.1 Daftar Lokakarya

Lokakarya I	Tanggal : 28 Desember 2004
	Tempat : Hotel Novotel, Kota Surakarta
	Peserta : 124 orang
	Sasaran : i) Untuk memperkenalkan jadwal dan kerangka Studi JICA kepada pihak pemangku, ii) Untuk menyampaikan laporan dan hasil awal studi selama bulan Agustus - Desember 2004, iii) Untuk berbagi pengalaman belajar dari pengalaman penanganan sedimentasi di Jepang, dan iv) Untuk bertukar pikiran dan menampung masukan-masukan dari pemangku yang mencerminkan isi dan lingkup studi dan rencana induk dalam tahapan studi berikutnya.
Lokakarya II	Tanggal : 8 September 2005
	Tempat : Hotel Novotel, Kota Surakarta
	Peserta : Lebih dari 100 orang
	Sasaran : i) Untuk menjelaskan kemajuan studi JICA selama pekerjaan lapangan tahap II dari bulan Mei hingga bulan Agustus, 2005 ii) Untuk berbagi kondisi dan isu terkini mengenai sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri dan kondisi DAS Wonogiri, iii) Berbagi pengalaman belajar melalui pengalaman proyek pengelolaan DAS yang telah dilaksanakan sebelumnya, utamanya oleh Bank Dunia pada tahun 1989-1994, dan iv) Untuk bertukar pikiran dan menampung masukan-masukan dari pemangku yang mencerminkan rencana induk penanganan terpadu masalah sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri.
Lokakarya III	Tanggal : 14 Februari 2006
	Tempat : Hotel Quality, Kota Surakarta
	Peserta : Lebih dari 100 orang
	Sasaran : i) Untuk menjelaskan kemajuan terakhir Studi JICA selama pekerjaan lapangan II dari bulan Oktober 2005 hingga Januari 2006, ii) Untuk menjelaskan dan mendiskusikan strategi dasar rencana induk sistem pengelolaan sedimen Waduk Wonogiri, iii) Untuk menjelaskan dan mendiskusikan strategi dasar rencana induk pengelolaan dan konservasi DAS Wonogiri, dan iv) Untuk bertukar pikiran dan menampung masukan-masukan dari pemangku yang mencerminkan rencana induk penanganan terpadu masalah sedimentasi di Waduk Wonogiri.
Lokakarya IV	Tanggal : 18 Januari 2007
	Tempat : Hotel Novotel, Kota Surakarta
	Peserta : Lebih dari 100 orang

	<p>Sasaran :</p> <ul style="list-style-type: none">i) Untuk menjelaskan Rencana Induk penanganan sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri,ii) Untuk memperdalam pemahaman terhadap Rencana Induk melalui diskusi,iii) Untuk mengenalkan pemodelan secara hidrologi di Jepang untuk mengendalikan sedimentasi dan pengelolaan sumber daya air,iv) Untuk mendiskusikan pembentukan organisasi yang cocok untuk pelaksanaan penanganan non-struktural pada DAS, danv) Untuk tukar pikiran dan komentar dari pihak pemangku untuk realisasi Rencana Induk
--	--

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan pertemuan masing-masing Lokakarya disajikan pada Laporan Pendukung Lampiran No. 17.

BAB 13 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

13.1 Kesimpulan

Dari Studi Rencana Induk dan Studi Kelayakan dapat disimpulkan bahwa :

- i) Bendungan Serbaguna Wonogiri yang selesai dibangun pada tahun 1981, merupakan satu-satunya waduk besar di sungai Bengawan Solo. Bendungan Serbaguna Wonogiri banyak memberikan kontribusi kesejahteraan sosial di wilayah DAS Bengawan Solo dan manfaat yang besar bagi Negara, baik dari aspek pemabangunan ekonomi regional maupun nasional.
- ii) Waduk Wonogiri mengalami gangguan endapan sedimen dan sampah di bangunan pengambilan (intake) yang berfungsi untuk mensuplai air irigasi dan pembangkit listrik. Intake secara teratur ditutup untuk memungkinkan pengambilan dan pembuangan sedimen dan sampah. Sungai Keduang yang bermuara tepat di bagian hulu Bendungan Wonogiri, merupakan penyebab utama terjadinya masalah sedimentasi saat ini. Sedimen dan sampah dari sungai Keduang yang berupa padatan dalam jumlah yang banyak menumpuk dibagian sisi depan bendungan. Survei sedimentasi tahun 2006 menunjukkan kedalaman endapan sedimen maksimum di depan bendungan adalah sekitar 20 m. Diperkirakan dalam waktu dekat, areal di depan bendungan akan terisi penuh oleh sedimen akibat aliran sedimen terus berlangsung dari sungai Keduang. Pembentukan sistem pengelolaan sedimen yang berkelanjutan di waduk menjadi hal yang krusial.
- iii) Sumber sedimen diidentifikasi berasal dari erosi tanah di areal lahan tegalan yang diusahakan dan areal pemukiman di dalam DAS Bendungan Wonogiri. Volume erosi tanah tahunan diperkirakan sekitar 93% dari aliran sedimen tahunan yang masuk ke dalam waduk (rata-rata tahunan 3,2 juta m³ dalam periode 1993 – 2004). Laju erosi yang tinggi itu, kemungkinan merupakan konsekuensi pengelolaan lahan dan pengembangan usaha tani yang buruk oleh petani setempat pada lahan yang secara topografis merupakan kawasan yang kritis di bagian lereng gunung yang terjal, akibat kemiskinan dan besarnya populasi pelaku usaha tani. Diantara Sub DAS yang ada, Sub DAS Keduang menjadi penyumbang kehilangan tanah terbesar.
- iv) Penanggulangan yang mendesak (proyek) diusulkan dalam Rencana Induk. Proyek dimaksudkan untuk menjaga keberlangsungan fungsi intake, dengan cara mengkombinasikan antara penanganan struktural dan non-struktural untuk mengatasi aliran sedimen ke dalam waduk yang berasal dari sungai Keduang. Konservasi DAS di Sub DAS Keduang, sebagai upaya penanganan non-struktural akan memitigasi hasil sedimen, sehingga menurunkan aliran sedimen dari Sub DAS Keduang. Waduk Penampung Sedimen sebagai upaya tindakan penanganan struktural akan mengalirkan aliran sedimen dari sungai Keduang ke bagian hilir waduk melalui “Spillway-baru”, sehingga secara drastis sedimentasi di bagian intake akan turun.
- v) Hampir seluruh aliran sedimen dan sampah dari sungai Keduang akan tertahan semuanya di Waduk Penampung Sedimen (WPS). Intake yang ada sekarang akan sepenuhnya terbebas dari hal-hal yang berkaitan dengan sedimentasi saat ini. Sedimen dan sampah yang tertahan di WPS akan lebih mudah dilepaskan melalui spillway baru.
- vi) Implementasi konservasi DAS akan dilaksanakan dengan cara pengelolaan berbasis masyarakat, mendorong petani setempat agar memperbaiki praktek/cara pengolahan lahan mereka saat ini, untuk meningkatkan pendapatan usaha-taninya dan memperbaiki kualitas

kehidupannya. Pendekatan secara komprehensif untuk konservasi DAS akan sangat membantu mengentaskan kemiskinan dan menjamin stabilitas situasi perekonomian petani.

- vii) Proyek dapat diandalkan secara teknis dan layak secara ekonomis, yang menunjukkan kelayakan ekonomi yang tinggi, yaitu EIRR 16,4%. Proyek akan dapat menyebabkan pengoperasian waduk Wonogiri secara berkelanjutan dan memungkinkan kontribusi terhadap stabilisasi penghidupan masyarakat lokal, demikian juga perbaikan kesejahteraan sosial dari sudut pandang perekonomian nasional.

13.2 Rekomendasi

Berdasarkan Studi Rencana Induk dan Studi Kelayakan disimpulkan rekomendasi sbb:

- i) Bendungan Wonogiri merupakan salah satu urat nadi kehidupan infrastruktur nasional. Tidak diragukan lagi, nilai ekonomis Bendungan Wonogiri dalam menyimpan air sangat tinggi. Seperti telah ditetapkan dalam lingkup Kerja yang disepakati oleh Direktorat Jenderal Sumber Daya Air dan JICA, tujuan dari studi adalah untuk melaksanakan usulan penanggulangan guna menjamin kemampuan (fungsi) jangka panjang Waduk Wonogiri. Karena sangat mendesaknya untuk mengatasi aliran sedimen tersebut, maka proyek (penanggulangan yang mendesak) sedapat mungkin dilaksanakan secepatnya, untuk memelihara tetap berfungsinya intake.
- ii) Di Pulau Jawa yang penduduknya sangat padat, waduk merupakan sumber air yang sangat berharga dan sangat sulit untuk digantikan bila waduk sepenuhnya terisi sedimen. Berdasarkan kenyataan saat ini, diperkirakan sulit untuk membuat waduk baru. Ada beberapa waduk lain di Indonesia dan khususnya di Pulau Jawa yang sekarang mengalami masalah sedimentasi yang krusial seperti di Waduk Wonogiri. Sehubungan dengan hal ini, sangat disarankan untuk menerapkan pendekatan-pendekatan teknis dan solusi yang telah dibuat dalam Studi ini agar dapat pula dipergunakan untuk memecahkan masalah sedimentasi waduk lain yang serupa.

Bagian II Studi Kelayakan
Tabel-Tabel

Tabel 6.5.1(1) Ringkasan Rencana Pengelolaan dan Pengawasan Lingkungan untuk Dampak Negatif pada Komponen Fisik dan Biologis

Environmental Components	Impact	Impact factor / activity	Environmental Management	Environmental Monitoring
(1) Physical Components	1) Drawdown of groundwater 2) Deterioration of air quality (dust), noise and vibration	Excavation work for spillway Construction works to be conducted near settlement area	<ul style="list-style-type: none"> • Socialization of schedule of excavation work as well as possible impact and compensation (alternative water supply) to local people before excavation work. • Socialization of schedule of construction works as well as possible impact and compensation to local people, • Watering and sheet covering on excavated materials , • Establishment of noise mitigation wall at the boundary of construction site, • Considering arrangement of construction machines as well as establishment of trench in between construction site and settlement area to mitigate intensity of vibration. 	<ul style="list-style-type: none"> • Continuous measurement of groundwater level in domestic well in the nearest village (Dusun Petir) before, during and after the excavation work for spillway • Measurement of air quality (NO₂, SO₂, CO, Dust (TSP), CH and other parameters) as well as noise and vibration levels during excavation works at the nearest settlement area.
(2) Biological Component	1) Decrease of individuals of terrestrial flora and fauna species 2) Impacts on fish in the Bengawan Solo River	Sediment releasing from sediment storage reservoir Site clearance (cutting of vegetation) Increase of SS concentration due to sediment releasing from sediment storage reservoir	<ul style="list-style-type: none"> • Arrangement of timing and duration of sediment releasing corresponding to the environmental monitoring result on water quality in downstream stretch of Bengawan Solo River. • Minimizing site clearance required for project facilities, • Release of fauna species when some individuals were caught during civil works • Arrangement of timing and duration of sediment releasing corresponding to the environmental monitoring result on water quality and impacts on fish species in downstream stretch of Bengawan Solo River. 	<ul style="list-style-type: none"> • Measurement of water quality (SS, Turbidity, DO, BOD, COD, pH and other parameters) as well as impacts on fish (death and injury) both during sediment releasing non-releasing period, • The measurement is to be conducted at downstream of Wonogiri dam, Colo weir, Jurug bridge and Tangen bridge simultaneously. • The area of site clearance due to the implementation of project, • Inventory of terrestrial flora and fauna species after project facilities are constructed. • Inventory of fish species as well as plankton and macro-benthos in the downstream of Bengawan Solo River periodically.

Tabel 6.5.1(2) Ringkasan Rencana Pengelolaan dan Pengawasan Lingkungan untuk Dampak Negatif pada Komponen Sosial Ekonomis

Environmental Components	Impact	Impact factor / activity	Environmental Management	Environmental Monitoring
(3) Socio-economic Components	1) People's unrest and conflict/opposition	Socialization of the project activities to local people	<ul style="list-style-type: none"> Explanation of justification of the Project, benefits and impacts of the project as well as compensation to be given to project-affected people. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring of people's unrest and the agreement / opposition for Project by questionnaire and/or interview survey before, during and after the Project.
	2) Impacts on income and livelihood of local people	Site clearance for land for project facility in cultivation area	<ul style="list-style-type: none"> Socialization of the Project components, implementation schedule as well as compensation for negative impacts. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring of livelihood change by questionnaire and/or interview surveys before, during and after the Project.
	3) Economic activities on downstream stretch (sand mining, inland navigation, water use of PDAM and irrigation and fishery)	ditto	<ul style="list-style-type: none"> Socialization of schedule of sediment releasing and advance announcement of it when conducting sediment releasing. Temporary closure of intake gates at the Colo weir during sediment releasing. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring on impacts of sediment releasing on economic activities of downstream stretch of Bengawan Solo River by questionnaire and/or interview survey before and after sediment releasing. The target interviewee is as follows: <ul style="list-style-type: none"> Sand mining: sand miner, Inland navigation : boat operator, Water use for PDAM : officials of PDAM, Water use for irrigation : officials of PJT-I, Fishery: Fisherman in Bengawan Solo River
	4) Impacts on local traffic and transportation	Increase of project-related vehicles for transportation of excavated materials	<ul style="list-style-type: none"> Socialization of construction schedule of the Project, possible impacts, or inconvenience of traffic condition, Education of drivers to be hired by the Project on driving manner and necessary care for local traffic. Establishment of temporary stock yard and roads for transporting the excavated materials. 	<ul style="list-style-type: none"> Measurement of traffic volume at transportation route of excavated materials before and during the excavation works. Monitoring on impacts (inconvenience of local traffic, traffic jam and accidents) by interview survey with villagers of nearest settlement area.
	5) Impact on traditional custom in Bengawan Solo River	Increase of discharge due to sediment releasing	<ul style="list-style-type: none"> Socialization of schedule of sediment releasing and advance announcement of it when conducting sediment releasing. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring on impacts of sediment releasing by interview survey with participants in "Kungkum," after sediment releasing
	6) Deterioration of sanitary condition	Wastewater and garbage from base camp as well as dust, noise and vibration	<ul style="list-style-type: none"> Development of drainage system and garbage bins and its treatment at base camp of construction work, Plus same management mentioned for management for dust, noise and vibration. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring of impacts on sanitary and health problems by interview survey with the people living in the nearest settlement area from base camp and spillway construction site.
	Garbage release through new gate while sediment releasing		<ul style="list-style-type: none"> Campaign for proper treatment of garbage to reduce dumping garbage into Keduang River. 	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring of volume of garbage to reach to the new gate while sediment releasing.

Source: JICA Study Team

Tabel 7.5.2 Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan (1/3)

Item	Unit	Quantity	Unit cost (\$)	Amount (\$, thousand)
[Summary]				
- Construction cost				54,914
- Contingencies				13,684
Total				68,598
[Breakdown 1]				
- Construction cost				
A. Sediment storage reservoir works and dredger procurement				
1. Sediment storage reservoir works				40,318
2. Procurement of dredger				3,579
<u>Sub-total for A.</u>				<u>43,897</u>
B. Watershed conservation works				
<u>Sub-total for B.</u>				<u>11,017</u>
<u>Total of A.+B.</u>				<u>54,914</u>
- Contingencies				
A. Sediment storage reservoir works and dredger procurement				
1. Sediment storage reservoir works				11,451
2. Procurement of dredger				404
<u>Sub-total for A.</u>				<u>11,855</u>
B. Watershed conservation works				
<u>Sub-total for B.</u>				<u>1,829</u>
<u>Total of A.+B.</u>				<u>13,684</u>
Total of Construction cost and Contingencies				68,598

Tabel 7.5.2 Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan (2/3)

[Breakdown 2 (1/2)]				
A. Sediment storage reservoir works and dredger procurement				
1. Sediment storage reservoir works				
1) Temporary works, 10% for 2)+3)+4)			10%	2,932
2) Spillway				
(1) Excavation	m ³	389,240	4	1,557
(2) Backfilling	m ³	134,970	2	270
(3) Concrete	m ³	93,320	113	10,545
(4) Reinforcing bar	t	4,666	982	4,582
(5) Radial gate	t	170	14,000	2,380
(6) Excavation, fore bay	m ³	183,000	4	732
<u>Sub-total for 2)</u>				<u>20,066</u>
3) Closure dike				
(1) Steel sheet pile	t	4,450	1,326	5,901
(2) Filling, for dike	m ³	167,800	3	503
(3) Concrete	m ³	4,500	113	509
(4) Reinforcing bar	t	225	982	221
<u>Sub-total for 3)</u>				<u>7,134</u>
4) Overflow dike				
(1) Excavation	m ³	29,750	4	119
(2) Filling, for reservoir road	m ³	61,600	3	185
(3) Concrete	m ³	11,000	113	1,243
(4) Reinforcing bar	t	550	982	540
(5) Slide gate	t	5	7,000	35
<u>Sub-total for 4)</u>				<u>2,122</u>
5) Other works			25%	8,064
<u>Total of 1) to 5)</u>				<u>40,318</u>
6) Contingencies				
(1) Physical contingency			20%	8,064
(2) Price contingency			7%	3,387
<u>Total for 6)</u>				<u>11,451</u>
Total for 1.				51,769
2. Procurement of dredger				
1) Cutter suction dredger	unit	1	2,987,000	2,987
2) Anchor barge 3t D	unit	1	267,000	267
3) Other equipment			10%	325
<u>Total of 1) to 3)</u>				<u>3,579</u>
4) Contingencies				
(1) Physical contingency			5%	179
(2) Price contingency			6%	225
<u>Total for 4)</u>				<u>404</u>
Total for 2.				3,983
<u>Total for A.</u>				<u>55,752</u>

Tabel 7.5.2 Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan (3/3)

[Breakdown 2 (2/2)]				
B. Watershed conservation works				
1. Watershed conservation works				
1) Land preparation				
(1) Terracing				
/1 Cutting and filling	m ³	4,673,000	0.69	3,224
(2) Waterway and drop				
/1 Stone material	m ³	44,000	8.48	373
/2 Excavation	m ³	62,000	0.58	36
/3 Masonry work	m ³	40,000	10.64	426
(3) Lip and rizer, planting				
/1 Seedling, grass, for lip	nr.	83,858,000	0.0100	839
/2 Seedling, shrub, for lip	nr.	5,032,000	0.0700	352
/3 Seedling, grass, for riser	nr.	115,938,000	0.0015	174
/4 Planting work, for lip	m	25,158,000	0.01	252
/5 Planting work, for riser	m ²	23,188,000	0.02	464
2) Side ditches (housing yard)				
(1) Side ditch				
/1 Stone material	m ³	20,000	8.48	170
/2 Excavation	m ³	29,000	0.58	17
/3 Masonry work	m ³	18,000	10.64	192
(2) Hedge row				
/1 Shrub, for hedge row	nr.	4,467,000	0.07	313
/2 Planting work	m ²	558,000	0.02	11
3) Agro-forestry and annual crop				
(1) Agro-forestry and annual crop	L.S			3,075
4) Support program				
(1) Support program	L.S			1,099
<u>Total of 1) to 4)</u>				<u>11,017</u>
5) Contingencies				
(1) Physical contingency			10%	1,102
(2) Price contingency			6%	727
<u>Total for 6)</u>				<u>1,829</u>
Total for 1.				12,846
<u>Total for B.</u>				<u>12,846</u>

Source: JICA Study Team

Note: - Price level: December 2006

Exchange rate: \$ 1.0=

Y 118.92

Exchange rate: \$ 1.0=

Rp. 9,050

Exchange rate: Y 1.0=

Rp. 76.1

- Costs are vlues before tax.

Tabel 7.5.3 Estimasi Harga Satuan untuk Jasa Konsultasi (1/2)

Item	Amount
	(\$, thousand)
[Summary]	
1. Consulting service cost	5,491
2. Contingencies	1,428
Total	6,919
[Breakdown 1]	
A. Consulting for sediment storage reservoir works and dredger procurement	
1. Consulting service cost	4,118
2. Contingencies	1,071
<u>Total for A.</u>	<u>5,189</u>
B. Consulting for watershed conservation works	
1. Consulting service cost	1,373
2. Contingencies	357
<u>Total for A.</u>	<u>1,730</u>
Total of A. and B.	6,919
[Breakdown 2]	
Total consulting service cost is estimated below./*1	
1. Consulting service cost	
- Construction cost	54,914
1) Consulting service cost	10% 5,491
(10% of Construction cost)	
[Breakdown 3]	
Total consulting service cost is divided below./*2	
1. Consulting service cost	5,491
A. Consulting for sediment storage reservoir works and dredger procurement	75% 4,118
B. Consulting for watershed conservation works	25% 1,373
[Breakdown 4]	
A. Consulting for sediment storage reservoir works and dredger procurement	
<u>1. Consulting service cost</u>	<u>4,118</u>
2. Contingencies	
1) Physical contingency	20% 824
2) Price contingency	5% 247
<u>Total for 2.</u>	<u>1,071</u>
<u>Total of 1. and 2.</u>	<u>5,189</u>
B. Consulting for watershed conservation works	
<u>1. Consulting service cost</u>	<u>1,373</u>
2. Contingencies	
1) Physical contingency	20% 275
2) Price contingency	5% 82
<u>Total for 2.</u>	<u>357</u>
<u>Total of 1. and 2.</u>	<u>1,730</u>
Total of A. and B.	6,919

Tabel 7.5.3 Estimasi Harga Satuan untuk Jasa Konsultasi (2/2)

[Breakdown 5]	
1. Consulting service cost	
A. Consulting for sediment storage reservoir works and dredger procurement	4,118
B. Consulting for watershed conservation works	1,373
<u>Total for 1.</u>	<u>5,491</u>
2. Contingencies	
A. Consulting for sediment storage reservoir works and dredger procurement	1,071
B. Consulting for watershed conservation works	357
<u>Total for 2.</u>	<u>1,428</u>
Total of 1. and 2.	6,919

Source: JICA Study Team

Note: - Price level: December 2006

Exchange rate: \$ 1.0= Y 118.92

Exchange rate: \$ 1.0= Rp. 9,050

Exchange rate: Y 1.0= Rp. 76.1

- Unit cost for land acquisition: \$ 5.5 per square meter; converted from Rp. 50,000 per square meter

- Refer to Figure 3.3.1 for the price contingency.

*1: Consulting service cost (excluding contingencies) is estimated multiplying the construction cost (excluding contingencies) by the rate of the following.

10%

*2: Consulting service cost is divided into two categories in the proportion of the following.

75% for Item A. [Sediment storage reservoir works and equipment procurement]

25% for Item B. [Watershed conservation works]

Tabel 7.5.4 Estimasi Harga Satuan untuk Pembebasan Lahan

Item	Unit	Quantity	Unit cost (\$)	Amount (\$, thousand)
1. Land acquisition				
1) Land acquisition	m ²	10,000	5.5	55
2) Compensation (Nil)	m ²	-	-	-
3) Resettlement (Nil)	m ²	-	-	-
<u>Sub-total of 1) to 3)</u>				<u>55</u>
4) Contingencies				
(1) Physical contingency			20%	11
(2) Price contingency			5%	3
<u>Sub-total for 4)</u>				<u>14</u>
Total for 1.				69

Source: JICA Study Team

Note: - Price level: December 2006

Exchange rate: \$ 1.0= Y 118.92

Exchange rate: \$ 1.0= Rp. 9,050

Exchange rate: Y 1.0= Rp. 76.1

- Unit cost for land acquisition: \$ 5.5 per square meter;
converted from Rp. 50,000 per square meter

Tabel 7.5.5 Estimasi Harga Satuan untuk Pengeluaran Administrasi (1/2)

Item	Amount
	(\$, thousand)
[Summary]	
1. Administrative expenses	549
2. Contingencies	142
Total	691
[Breakdown 1]	
A. Administration for sediment storage reservoir works and dredger procurement	
1. Administrative expenses	412
2. Contingencies	107
<u>Total for A.</u>	<u>519</u>
B. Administration for watershed conservation works	
1. Administrative expenses	137
2. Contingencies	35
<u>Total for A.</u>	<u>172</u>
Total of A. and B.	691
[Breakdown 2]	
Total consulting service cost is estimated below./*1	
1. Administrative expenses	
- Construction cost	54,914
1) Administrative expenses	1% 549
(1% of Construction cost)	
[Breakdown 3]	
Total consulting service cost is divided below./*2	
1. Administrative expenses	549
A. Administration for sediment storage reservoir works and dredger procurement	75% 412
B. Administration for watershed conservation works	25% 137
[Breakdown 4]	
A. Administration for sediment storage reservoir works and dredger procurement	
<u>1. Administrative expenses</u>	<u>412</u>
2. Contingencies	
1) Physical contingency	20% 82
2) Price contingency	5% 25
<u>Total for 2.</u>	<u>107</u>
<u>Total of 1. and 2.</u>	<u>519</u>
B. Administration for watershed conservation works	
<u>1. Administrative expenses</u>	<u>137</u>
2. Contingencies	
1) Physical contingency	20% 27
2) Price contingency	5% 8
<u>Total for 2.</u>	<u>35</u>
<u>Total of 1. and 2.</u>	<u>172</u>
Total of A. and B.	691

Tabel 7.5.5 Estimasi Harga Satuan untuk Pengeluaran Administrasi (2/2)

[Breakdown 5]		
1. Administrative expenses		
A. Administration for sediment storage reservoir works and dredger procurement		412
B. Administration for watershed conservation works		137
<u>Total for 1.</u>		<u>549</u>
2. Contingencies		
A. Administration for sediment storage reservoir works and dredger procurement		107
B. Administration for watershed conservation works		35
<u>Total for 2.</u>		<u>142</u>
Total of 1. and 2.		691

Source: JICA Study Team

Note: - Price level: December 2006

Exchange rate: \$ 1.0= Y 118.92

Exchange rate: \$ 1.0= Rp. 9,050

Exchange rate: Y 1.0= Rp. 76.1

- Unit cost for land acquisition: \$ 5.5 per square meter;
converted from Rp. 50,000 per square meter

- Refer to Figure 3.3.1 for the price contingency.

*1: Administrative expenses (excluding contingencies) is estimated multiplying the construction cost (excluding contingencies) by the rate of the following.

1%

*2: Administrative expenses is divided into two categories in the proportion of the following.

75% for Item A. [Sediment storage reservoir works and equipment procurement]

25% for Item B. [Watershed conservation works]

Tabel 7.5.6 Estimasi Harga Satuan untuk Biaya Proyek

[Summary]

Item	Amount
	(\$, thousand)
I. Construction cost	54,914
II. Consulting service cost	5,491
III. Land acquisition cost	69
IV. Administrative expenses	691
V. Contingencies	15,112
VI. Tax and duty (for I, II, & V)	7,552
Total of I. to VI.	83,829

[Breakdown 1: Cost by category]

Item	Amount
	(\$, thousand)
A. Sediment storage reservoir works and dredger procurement	
I. Construction works	43,897
II. Consulting service cost	4,118
III. Land acquisition cost	69
IV. Administrative expenses	519
V. Contingencies	12,926
1. for Construction works	(11,855)
2. for Consulting services	(1,071)
VI. Tax and duty (for I, II, & V) 10%	6,094
<u>Sub-total for A.</u>	<u>67,623</u>
B. Watershed conservation works	
I. Construction works	11,017
II. Consulting service cost	1,373
III. Land acquisition cost	-
V. Administrative expenses	172
V. Contingencies	2,186
1. for Construction works	(1,829)
2. for Consulting services	(357)
VI. Tax and duty (for I, II, & V) 10%	1,458
<u>Sub-total for B.</u>	<u>16,206</u>
Total of A.+B.	83,829

[Breakdown 2: Cost by funds]

Item	Amount	
	under a foreign loan (Loan)	under GOI budget (GOI)
	(\$, thousand)	(\$, thousand)
I. Construction cost	54,914	-
II. Consulting service cost	5,491	-
III. Land acquisition cost	-	69
IV. Administrative expenses	-	691
V. Contingencies	15,112	-
VI. Tax and duty (for I, II, & V)	-	7,552
<u>Total of I. to VI.</u>	<u>75,517</u>	<u>8,312</u>
Total of Loan and GOI		83,829

Source: JICA Study Team

Note: - Price level: December 2006

Exchange rate: \$ 1.0= Y 118.92

Exchange rate: \$ 1.0= Rp. 9,050

Exchange rate: Y 1.0= Rp. 76.1

- Each of cost items includes physical and price contingencies.

- Item 'tax and duty' indicates value of VAT for Items I. and II.

Tabel 7.5.7 Estimasi Harga Satuan untuk Operasi dan Pemeliharaan

[A] Base data

Code	Item of works	Total cost	Breakdown			
			Earth-works	Concrete works	Metal works	Equipment
100	Sediment storage reservoir works	(\$, tho.) 51,769	(\$, tho.) 19,580	(\$, tho.) 28,313	(\$, tho.) 3,876	(\$, tho.) -
200	Procurement of dredger	3,983	-	-	-	3,983
300	Watershed conservation works	12,846	12,846	-	-	-

[B] Expected lifetime

Code	Item of works	Earth-works	Concrete works	Metal works	Equipment
		(year)	(year)	(year)	(year)
100	Sediment storage reservoir works	20	50	25	-
200	Procurement of dredger	20	50	25	27 /*1
300	Watershed conservation works	2	50	25	-

Note: *1: Value of 'Kensetsu Kikai-tou Sonryou-hyou, 2005' (Japan Construction Mechanization Association); 18 multiplied by 1.5.

[C] Maintenance and repair rate through life

Code	Item of works	Earth-works	Concrete works	Metal works	Equipment
		(%)	(%)	(%)	(%)
100	Sediment storage reservoir works	75	50	50	-
200	Procurement of dredger	75	50	50	100 /*1
300	Watershed conservation works	75	50	50	-

Note: *1: Value of 'Kensetsu Kikai-tou Sonryou-hyou, 2005' (Japan Construction Mechanization Association); 135% multiplied by 0.75.

[D] Maintenance and repair rate cost (per annum)

Code	Item of works	Mainte., total	Earth-works	Concrete works	Metal works	Equipment
		(\$, tho.)	(\$, tho.)	(\$, tho.)	(\$, tho.)	(\$, tho.)
100	Sediment storage reservoir works	1,095	734	283	78	-
200	Procurement of dredger	148	-	-	-	148
300	Watershed conservation works	4,817	4,817	-	-	-

Note: - [D]= [A] / [B] x [C]/100

[E] Operation cost (energy consumption, per annum)

Code	Item of equipment	Rated power	Fuel consump.	Yearly op. hr/*4	Yearly consump.	Operation cost/*1
		(kW)	(L/kW/hr)	(hr)	(L)	(\$)
100	Sediment storage reservoir works (fore bay)					
	Bulldozer, 4t, swamp	34	0.175	3,846	22,884	12,100 /*2
	Crawler loader, 2.3m3	151	0.175	14	370	200 /*2
	Dump truck, 10t (hauling= 1km)	246	0.050	67	824	400 /*2
				Sub-total for 100		12,700
200	Procurement of dredger (in front of intake, by cutter-suction dredger)					
	Cutter-suction dredger, 600PS	441	0.381	917	154,075	59,300 /*3
	(in front of intake, by syphon dredger)					
	Generator, 10kVA (for siphon pump and agitator)	13	0.170	-	-	- /*2
				Sub-total for 200		59,300
300	Watershed conservation works (Nil)	-	-	-	-	-

Note: *1: The rate of 10% is added to the amount for lubricant and others.

Fuel	Price (Rp./L)	Exch. rate (Rp./\$)	Price (\$/L)
*2: Light oil (diesel)	4,300	9,050	0.48
*3: Heavy oil	3,142	9,050	0.35
*4: computed below;			

Code	Equipment	Hourly production	Yearly work q'ty	Yearly op. hr
100	Sediment storage reservoir works (fore bay)			
	Bulldozer, 4t, swamp	3	10,000	3,846
	Crawler loader, 2.3m3	70	1,000	14
	Dump truck, 10t (hauling= 1km)	15	1,000	67
200	Procurement of dredger (in front of intake, by cutter-suction dredger)			
	Cutter-suction dredger, 600PS	109	100,000	917
	(in front of intake, by syphon dredger)			
	Generator, 10kVA (for siphon pump and agitator)	546	-	-
300	Watershed conservation works (Nil)	(Nil)	(Nil)	(Nil)

[F] Operation and maintenance cost (per annum)

Code	Item of works	Operation cost	Maintenance cost	Total O&M cost	Yearly production	O&M cost per m3
		(\$)	(\$)	(\$)	(m3)	(\$)
100	Sediment storage reservoir works	12,700	1,095	13,795	300,000	0.046 /*1
200	Procurement of dredger	59,300	148	59,448	100,000	0.594 /*1
300	Watershed conservation works	-	4,817	4,817	470,000	0.010 /*2

Note: - [F]= [D] + [E]

*1: for 'yearly production', Quantity of sediment to be evacuated

*2: for 'yearly production', Quantity of deductive sediment to be deposited (8,067,000t x 18.6% /1.064= 1,410,000m3)

Source: JICA Study Team

Tabel 8.2.1 Biaya Ekonomi untuk Penanggulangan Mendesak

(Unit:US\$ thousand)

Countermeasures	Project Cost (excluding land aquisition cost and , Tax and duty) / Financial	Total Cost / Economic	Conversion Factor
1. Urgent Countermeasures for Garbage and Sediment Inflow from Keduang River			
a. Sediment Storage Reservoir with New Gates	57,881	41,096	0.71
b. Watershed Conservation in Keduang Catchment	14,748	12,778	(Total works both by government and beneficiary) x CF
c. Procurement of One Dredger	3,579	3,579	1.00
Total	76,208	57,453	

(Unit:US\$ thousand)

O&M	Total OM Cost/ Financial	Total OM Cost / Economic	Conversion Factor
a. Sediment Storage Reservoir with New Gates	14	11	0.8
b. Watershed Conservation in Keduang Catchment	5	4	0.8
c. Procurement of One Dredger	59	47	0.8
Total	78	62	

Source: JICA Study Team

Tabel 8.2.2 Biaya Ekonomi Proyek Konservasi DAS di DTA Keduang

Items	unit:	Total	Financial	Economic	Economic	Economic
		Project Work	Unit Cost	Factor*	Unit Cost	Cost
		(1,000)	(\$)		(\$)	(1,000\$)
(I) Direct Cost						
1. Land preparation						
1) Terracing						
(1) Cutting and filling	m ³	4,673	0.92	0.75	0.69	3,224
2) Waterway and drop						
(1) stone material	m ³	44	8.48	0.90	7.632	336
(2) Excavation work	m ³	62	0.78	0.75	0.585	36
(3) Masonry work	m ³	40	14.23	0.75	10.6725	427
3) Lip and rizer, planting						
(1) Seedling, grass for lip	nr.	83,858	0.01	0.90	0.009	755
(2) Seedling, shrub for lip	nr.	5,032	0.07	0.90	0.063	317
(3) Seedling, grass, for rizer	nr.	115,938	0.0015	0.90	0.00135	157
(4) Planting work, for lip	m	25,258	0.02	0.75	0.012	303
(5) Planting work, for rizer	m ²	23,188	0.04	0.75	0.03	696
2. Side diches (for housing yard)						
1) Side ditch						
(1) Stone material	m ³	20	8.48	0.90	7.632	153
(2) Excavation work	m ³	29	0.78	0.75	0.585	17
(3) Masonry work	m ³	18	14.23	0.75	10.6725	192
2) Headerow						
(1) Shrub, for hedger row	nr.	4,467	0.07	0.90	0.063	281
(2) planting work, hedge row	m ²	558	0.04	0.75	0.03	17
3. Agro-forestry and annual crops						
1) Agro-forestry and annual crops	Ls		3075.00	0.90		2,768
4. Support program						
1) Support program	Ls		1099.00	0.90		989
Total Direct Cost						10,667
(II) Government Administration and Engineering cost						
(11% of total direct cost)				0.90		1,056
(II) Physical Contingency						
(10% of total cost of I and II)				0.90		1,055
Total Economic Cost						12,778

*: Conversion factor of unskilled labor: 0.75, Standard conversion factor for materials:0.9

Source: JICA study team

Tabel 8.3.1 Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek Konservasi DAS Keduang (1/3)

development year			Slope of Class					Total	
			0-8%	8-15%	15-25%	25-40%	over 40%		
1st year	with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area (ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha (Rp million)	3.01	2.70	2.01	1.05	0.20	
			Net return (Rp million)	4,495	7,041	3,825	1,169	287	16,817
	Without project condition	Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
	Without project condition	Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
	Benefit		648	231	-1,183	-1,013	-2,551	-3,868	
	2nd year	with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913
Net area (ha)				1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
Net return/ha (Rp million)				3.06	2.84	2.27	1.42	0.73	
Net return (Rp million)				4,570	7,406	4,319	1,581	1,047	18,923
Without project condition		Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	21,648
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
Without project condition		Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit			723	596	-689	-601	-1,791	-1,761	
3rd year		with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913
	Net area (ha)			1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
	Net return/ha (Rp million)			3.05	2.81	2.22	1.34	0.62	
	Net return (Rp million)			4,555	7,328	4,224	1,491	890	18,488
	Without project condition	Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	21,213
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
	Without project condition	Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
	Benefit		708	518	-784	-690	-1,949	-2,197	
	4th year	with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913
Net area (ha)				1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
Net return/ha (Rp million)				3.15	3.08	2.73	2.12	1.65	
Net return (Rp million)				4,705	8,032	5,195	2,360	2,367	22,658
Without project condition		Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	25,382
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
Without project condition		Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit			857	1,222	187	178	-471	1,973	
5th year		with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913
	Net area (ha)			1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
	Net return/ha (Rp million)			3.09	2.88	2.75	2.52	2.60	
	Net return (Rp million)			4,615	7,510	5,233	2,805	3,730	23,893
	Without project condition	Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	26,618
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
	Without project condition	Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
	Benefit		768	700	225	624	892	3,208	
	6th year	with project condition	Terrace	Gross area (ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913
Net area (ha)				1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
Net return/ha (Rp million)				3.18	3.10	3.18	3.17	3.46	
Net return (Rp million)				4,749	8,084	6,051	3,528	4,964	27,377
Without project condition		Composite	Gross area (ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area (ha)	762	897	556	241	268	30,101
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
Without project condition		Terrace	Gross area (ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area (ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha (Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return (Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit			902	1,274	1,043	1,347	2,126	6,692	

Tabel 8.3.1 Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek Konservasi DAS Keduang (2/3)

7th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.24	3.27	3.51	3.67	4.11	
			Net return	(Rp million)	4,839	8,527	6,679	4,085	5,897	30,027
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	32,751
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			992	1,717	1,671	1,904	3,059	9,342		
8th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.30	3.42	3.50	3.81	4.09	
			Net return	(Rp million)	4,929	8,918	6,660	4,241	5,868	30,616
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	33,340
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			1,081	2,109	1,652	2,059	3,030	9,931		
9th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.36	3.58	4.10	4.57	5.30	
			Net return	(Rp million)	5,018	9,336	7,802	5,087	7,604	34,846
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	37,571
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			1,171	2,526	2,793	2,905	4,766	14,161		
10th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.42	3.72	4.37	4.98	5.84	
			Net return	(Rp million)	5,108	9,701	8,315	5,543	8,379	37,046
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	39,770
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			1,261	2,891	3,307	3,362	5,541	16,361		
11th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.47	3.87	4.36	5.11	5.81	
			Net return	(Rp million)	5,183	10,092	8,296	5,688	8,336	37,594
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	40,319
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			1,335	3,282	3,288	3,506	5,498	16,909		
12th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.48	3.89	4.69	5.47	6.48	
			Net return	(Rp million)	5,197	10,144	8,924	6,088	9,297	39,651
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	42,376
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
		Terrace	Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
			Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
	Terrace	Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89		
		Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074	
Benefit			1,350	3,334	3,916	3,907	6,459	18,966		

Tabel 8.3.1 Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek Konservasi DAS Keduang (3/3)

Year	Condition	Type	Metric		Value					
			Unit	Value	Value	Value	Value	Value	Value	
13th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.50	3.93	4.78	5.60	6.65	
			Net return	(Rp million)	5,227	10,248	9,095	6,233	9,541	40,345
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	43,070
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
		Terrace	Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit					1,380	3,438	4,087	4,052	6,703	19,660
14th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.51	3.97	4.85	5.71	6.80	
			Net return	(Rp million)	5,242	10,353	9,229	6,355	9,756	40,935
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	43,660
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
		Terrace	Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit					1,395	3,543	4,221	4,174	6,918	20,251
15th year	with project condition	Terrace	Gross area	(ha)	1,524	2,804	2,138	1,341	1,913	9,720
			Net area	(ha)	1,494	2,608	1,903	1,113	1,435	9,526
			Net return/ha	(Rp million)	3.51	3.97	4.85	5.71	6.80	
			Net return	(Rp million)	5,242	10,353	9,229	6,355	9,756	40,935
	Without project condition	Composite	Gross area	(ha)	762	897	556	241	268	2,724
			Net area	(ha)	762	897	556	241	268	43,660
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,943	2,288	1,417	456	506	6,611
		Terrace	Gross area	(ha)	762	1,907	1,582	1,100	1,645	6,996
			Net area	(ha)	747	1,773	1,408	913	1,234	13,607
			Net return/ha	(Rp million)	2.55	2.55	2.55	1.89	1.89	
			Net return	(Rp million)	1,904	4,522	3,591	1,725	2,332	14,074
Benefit					1,395	3,543	4,221	4,174	6,918	20,251

Source: JICA Study Team

Slope Class (%)	rate of netarea/gross area in planning	sharing rate of uplands by composite and terrace (%) at present condition		upland areas in Keduang watershed (ha)
		composite	terrace	
0-8	0.98	50	50	1,524
8-15	0.93	32	68	2,804
15-25	0.89	26	74	2,138
25-40	0.83	18	82	1,341
over 40	0.75	14	86	1,913
Total				9,720

remark: rate of net area/gross area is applied to 100% for composite lands and planning rate to terrace lands

Tabel 8.4.1 Nilai Bersih dan EIRR untuk Penanganan Mendesak

NPV	56.2	USD Million
EIRR	16.9%	

USD million

No	Year	B-C	Benefit				Cost								
			Hydropower Supply	Irrigation Water Supply	Watershed Conservation	Total	Construction				O/M				Total
							Sediment Storage Reservoir	W/C in Keduang	Dredger	W/C in Others	Sediment Storage Reservoir	W/C in Keduang	Dredger	W/C in Others	
1	2010	-24.052	0.000	0.000	-0.385	-0.385	13.699	6.389	3.579	-	0.000	0.000	0.000	-	23.667
2	2011	-20.290	0.002	0.017	-0.175	-0.156	13.699	6.389	0.000	-	0.000	0.000	0.047	-	20.135
3	2012	-13.929	0.005	0.035	-0.219	-0.179	13.699	0.000	0.000	-	0.000	0.004	0.047	-	13.750
4	2013	-1.300	0.010	0.076	-1.323	-1.237	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
5	2014	-0.783	0.018	0.129	-0.867	-0.721	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
6	2015	-0.249	0.026	0.195	-0.408	-0.187	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
7	2016	1.221	0.037	0.273	0.974	1.284	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
8	2017	1.847	0.050	0.363	1.496	1.909	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
9	2018	3.305	0.062	0.454	2.851	3.367	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
10	2019	4.339	0.074	0.545	3.782	4.401	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
11	2020	4.615	0.087	0.636	3.955	4.678	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
12	2021	6.095	0.099	0.726	5.332	6.158	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
13	2022	6.856	0.111	0.817	5.990	6.918	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
14	2023	51.214	5.409	39.710	6.158	51.277	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
15	2024	51.736	5.401	39.650	6.747	51.798	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
16	2025	51.854	5.393	39.590	6.934	51.917	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
17	2026	51.945	5.385	39.531	7.092	52.008	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
18	2027	51.877	5.377	39.471	7.092	51.940	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
19	2028	51.809	5.369	39.411	7.092	51.872	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
20	2029	51.742	5.360	39.351	7.092	51.804	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
21	2030	51.674	5.352	39.292	7.092	51.736	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
22	2031	51.606	5.344	39.232	7.092	51.668	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
23	2032	51.538	5.336	39.172	7.092	51.600	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
24	2033	51.470	5.328	39.112	7.092	51.532	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
25	2034	51.402	5.320	39.052	7.092	51.464	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
26	2035	51.334	5.312	38.993	7.092	51.397	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
27	2036	51.266	5.303	38.933	7.092	51.329	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
28	2037	51.198	5.295	38.873	7.092	51.261	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
29	2038	51.130	5.287	38.813	7.092	51.193	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
30	2039	51.062	5.279	38.754	7.092	51.125	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
31	2040	50.995	5.271	38.694	7.092	51.057	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
32	2041	50.927	5.263	38.634	7.092	50.989	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
33	2042	50.859	5.255	38.574	7.092	50.921	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
34	2043	50.791	5.246	38.515	7.092	50.853	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
35	2044	50.723	5.238	38.455	7.092	50.785	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
36	2045	50.655	5.230	38.395	7.092	50.717	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
37	2046	50.587	5.222	38.335	7.092	50.650	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
38	2047	50.519	5.214	38.275	7.092	50.582	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
39	2048	50.451	5.206	38.216	7.092	50.514	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
40	2049	50.383	5.198	38.156	7.092	50.446	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
41	2050	50.315	5.189	38.096	7.092	50.378	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
42	2051	50.248	5.181	38.036	7.092	50.310	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
43	2052	50.180	5.173	37.977	7.092	50.242	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
44	2053	50.112	5.165	37.917	7.092	50.174	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
45	2054	50.044	5.157	37.857	7.092	50.106	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
46	2055	49.976	5.149	37.797	7.092	50.038	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
47	2056	49.908	5.141	37.738	7.092	49.970	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
48	2057	49.840	5.132	37.678	7.092	49.903	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
49	2058	49.772	5.124	37.618	7.092	49.835	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062
50	2059	49.704	5.116	37.558	7.092	49.767	0.000	0.000	0.000	-	0.011	0.004	0.047	-	0.062

Source: JICA Study Team