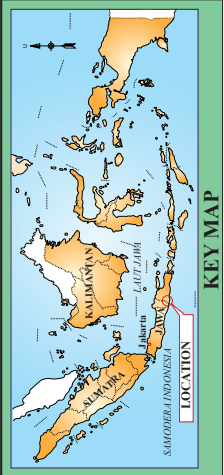
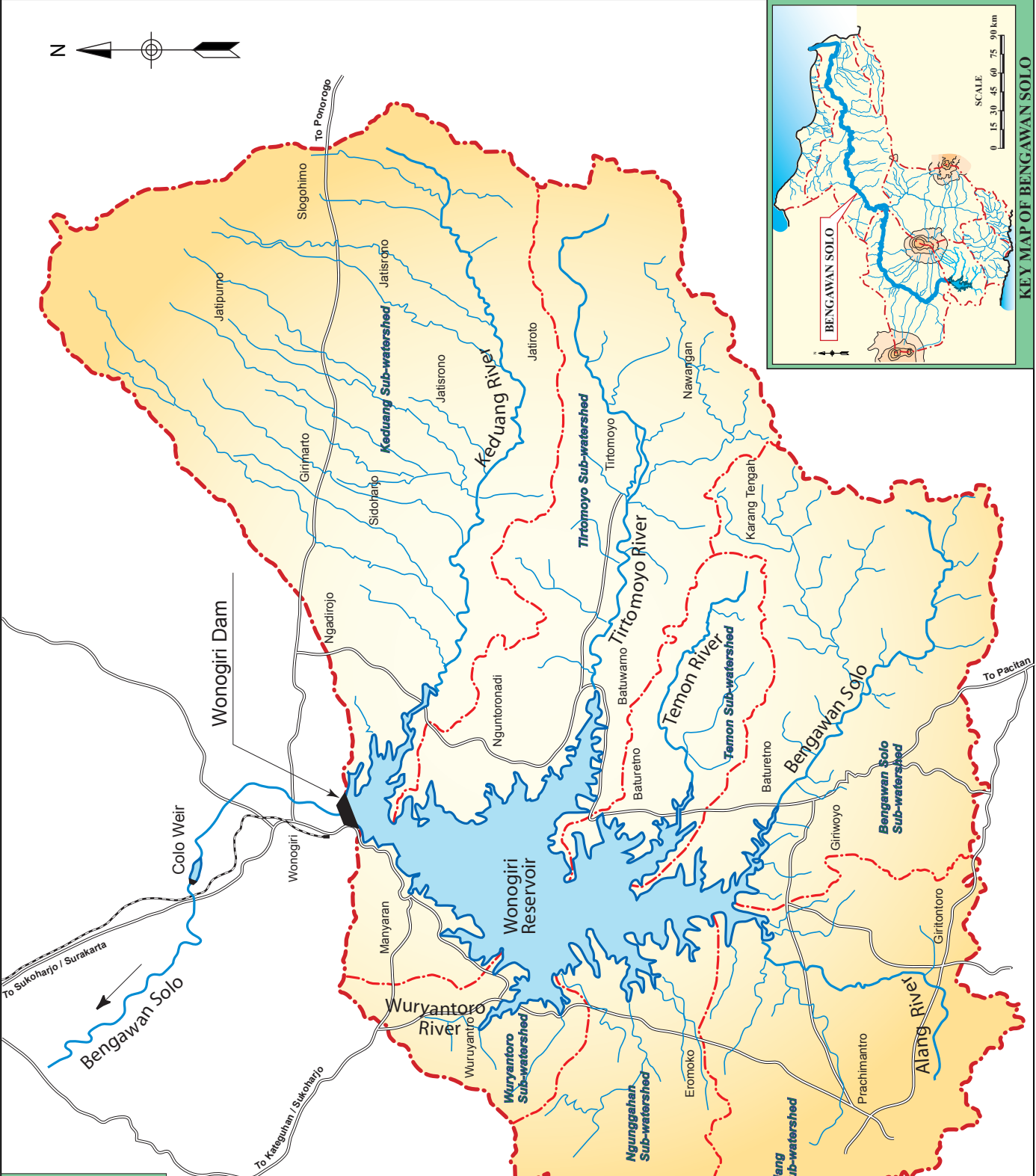


Bagian II
Studi Kelayakan



LEGEND

- Wonogiri Reservoir
- Colo Weir
- River
- Watershed Boundary
- Sub-watershed Boundary
- Road
- Railway



Location Map

STUDI
PENANGANAN SEDIMENTASI
DI
WADUK SERBAGUNA WONOGIRI
REPUBLIK INDONESIA

LAPORAN AKHIR

VOLUME II LAPORAN UTAMA

Bagian 2 : Studi Kelayakan

Daftar Isi

Peta Lokasi

Halaman

BAB 1	PENDAHULUAN.....	1-1
1.1	Lataran Belakang Studi Kelayakan.....	1-1
1.2	Daerah Proyek.....	1-1
1.3	Laporan Studi Kelayakan.....	1-1
BAB 2	WILAYAH PROYEK.....	2-1
2.1	Kondisi Sosial-Ekonomi	2-1
2.1.1	Umum	2-1
2.1.2	Wilayah Administratif.....	2-1
2.1.3	Penduduk	2-1
2.1.4	Profil Ekonomi.....	2-3
2.1.5	Profil Sosial.....	2-5
2.2	Tanah dan Topografi.....	2-8
2.3	Tataguna Lahan	2-9
2.4	Pertanian	2-10
2.4.1	Pemilikan Lahan	2-10
2.4.2	Hasil Panen	2-11
2.4.3	Ternak	2-12
2.5	Kehutanan	2-12
2.6	Aktivitas Konservasi DAS di Desa-desa Terpilih.....	2-13
2.6.1	Aktivitas Konservasi DAS Sebelumnya di Desa-desa terpilih	2-13
2.6.2	Aktivitas Konservasi DAS Saat Ini di Desa-desa terpilih.....	2-13
2.7	Lokasi Geologi pada Usulan Waduk Penampung Sedimen	2-14
2.7.1	Bangunan Pintu untuk Melewatkan Sedimen	2-14
2.7.2	Bangunan <i>Spillway</i>	2-16

2.7.3	Tanggul Penutup	2-17
2.7.4	Tanggul Pelimpah	2-20
2.7.5	Material Konstruksi Untuk Campuran Beton	2-21
2.8	Meteorologi dan Hidrologi.....	2-21
2.8.1	Rata-rata Curah Hujan di DAS	2-21
2.8.2	Banjir dari Sungai Keduang.....	2-22
2.8.3	Inflow Waduk dari Sungai Keduang	2-22
2.9	Sampah dari Sungai Keduang	2-23
2.9.1	Penyumbatan pada Intake	2-23
2.9.2	Survai sampah di Sungai Keduang	2-24
BAB 3	STUDI TERHADAP PENGOPERASIAN WADUK PENAMPUNG SEDIMEN	3-1
3.1	Penelusuran Banjir dari Waduk Penampung Sedimen (WPS)	3-1
3.1.1	Pendahuluan.....	3-1
3.1.2	Mengkaji Ulang pada Konsep Dasar dari Operasi/Pengoperasian Waduk Wonogiri	3-1
3.1.3	Tinggi Jagaan dari Bendungan Wonogiri.....	3-4
3.1.4	Kondisi Dasar untuk Penelusuran Banjir.....	3-6
3.1.5	Asumsi operasional dari Waduk Penampung Sedimen pada Penelusuran Banjir.....	3-7
3.1.6	Hasil Penelusuran Banjir	3-8
3.2	Hasil Analisis Turbiditas (Kekeruhan) untuk air dari Waduk Wonogiri yang mencapai Daerah Hilir.	3-9
3.2.1	Garis Besar Analisis.....	3-9
3.2.2	Model Analisis Turbiditas.....	3-10
3.2.3	Kalibrasi untuk Model Analisis	3-12
3.2.4	Kasus untuk Analisis Turbiditas.....	3-13
3.2.5	Hasil Analisis Turbiditas.....	3-14
3.2.6	Evaluasi Dampak di Daerah Hilir.....	3-20
3.3	Studi Pendahuluan Pengoperasian Pintu Baru di Waduk Penampung Sedimen	3-23
3.3.1	Keperluan Pengendalian Naik/Turun Muka Air di Waduk Penampung Sedimen	3-23
3.3.2	Usulan Pintu Pengendali	3-26
3.3.3	Hasil Analisis Sedimentasi Waduk.....	3-26
3.3.4	Evaluasi Hasil	3-26
3.3.5	Kesimpulan	3-28
BAB 4	DESAIN KELAYAKAN WADUK PENAMPUNG SEDIMEN	4-1
4.1	Kriteria dan Kondisi Desain.....	4-1
4.2	Spillway baru	4-1
4.2.1	Rencana Tata Letak Spillway Baru.....	4-2
4.2.2	Desain	4-2

4.3	Tanggul Penutup	4-7
4.4	Tanggul pelimpah.....	4-8
BAB 5	DESAIN KELAYAKAN KONSERVASI DAS DI SUB DAS KEDUANG	5-1
5.1	Konsep Dasar dan Pendekatan	5-1
5.2	Batas Daerah Sasaran Proyek Konservasi DAS.....	5-2
5.2.1	Klasifikasi daerah sasaran.....	5-2
5.2.2	Sasaran Lahan untuk Proyek Konservasi DAS.....	5-3
5.3	Rencana Konservasi DAS Yang Diusulkan	5-5
5.3.1	Tindakan Konservasi Lahan.....	5-5
5.3.2	Pengembangan Wanatani	5-7
5.3.3	Kegiatan Usaha Tani untuk Tindakan vegetatif.....	5-8
5.4	Program Pendukung untuk Mempromosikan Proyek Konservasi DAS di Sub-DAS Keduang.....	5-8
5.4.1	Program Pendukung untuk Mempromosikan Proyek Konservasi DAS	5-8
5.4.2	Program Pendukung untuk Pengelolaan Lahan dan Promosi Pertanian	5-10
5.4.3	Program Pendukung untuk Pengembangan Masyarakat.....	5-10
5.5	Pekerjaan Proyek.....	5-11
5.6	Mengurangi Produksi Kehilangan Tanah.....	5-12
BAB 6	ANALISIS MENGENAI DAMPAK LINGKUNGAN (AMDAL).....	6-1
6.1	Pendahuluan.....	6-1
6.2	Deskripsi Proyek.....	6-1
6.2.1	Sasaran Komponen Proyek	6-1
6.2.2	Operasi Waduk Penampung Sedimen	6-2
6.3	Lingkungan Pada Saat Ini	6-2
6.3.1	Komponen Fisik.....	6-2
6.3.2	Komponen Biologis	6-4
6.3.3	Komponen Sosial-Ekonomi	6-4
6.4	Evaluasi dan Dampak Lingkungan	6-5
6.4.1	Dampak pada Komponen Fisik.....	6-5
6.4.2	Dampak terhadap Komponen Biologi	6-7
6.4.3	Dampak terhadap Komponen Sosial-ekonomi	6-9
6.5	Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan.....	6-13
6.6	Kesimpulan	6-14
6.7	Pemaparan Informasi	6-15
6.7.1	Lokakarya ke-4	6-15
6.7.2	Pertemuan Konsultasi Publik(PKP).....	6-15
BAB 7	JADWAL PELAKSANAAN KONSTRUKSI DAN PERKIRAAN BIAYA.....	7-1
7.1	Lingkup Pekerjaan untuk Perencanaan Konstruksi.....	7-1
7.2	Kondisi dan Asumsi untuk Perencanaan Konstruksi.....	7-2

7.2.1	Kondisi Alam dan Sosial.....	7-2
7.2.2	Ketersediaan Sumberdaya Konstruksi	7-4
7.3	Jadwal Pelaksanaan Konstruksi	7-5
7.3.1	Pekerjaan Waduk Penampung Sedimen (WPS)	7-5
7.3.2	Konservasi DAS di Wilayah Sungai Keduang.....	7-6
7.3.3	Pengadaan Alat/kapal Keruk.....	7-7
7.3.4	Jadwal Pelaksanaan Proyek.....	7-8
7.4	Kondisi dan Asumsi untuk Mengestimasi Biaya.....	7-8
7.4.1	Tingkat Harga.....	7-8
7.4.2	Komponen Biaya.....	7-8
7.5	Estimasi Biaya Proyek	7-10
7.5.1	Biaya Konstruksi.....	7-10
7.5.2	Biaya Proyek.....	7-11
BAB 8	EVALUASI PROYEK.....	8-1
8.1	Metodologi.....	8-1
8.2	Estimasi Biaya Ekonomis	8-1
8.3	Estimasi Keuntungan Ekonomis	8-1
8.4	Evaluasi Ekonomi untuk Proyek.....	8-2
BAB 9	PELAKSANAAN PROYEK.....	9-1
9.1	Program Pelaksanaan	9-1
9.2	Instansi dan Dinas Pelaksana	9-1
9.3	Organisasi Pengelola Proyek.....	9-1
9.4	Penyusunan Organisasi untuk Kegiatan Konservasi DAS di Tingkat Lapangan dan Desa.....	9-3
BAB 10	RENCANA OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN	10-1
10.1	Reformasi Organisasi untuk Balai Besar Wilayah Sungai	10-1
10.1.1	Latar Belakang.....	10-1
10.1.2	Pembentukan Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo.....	10-2
10.2	Definisi Pekerjaan Operasional dan Pemeliharaan	10-3
10.3	Pekerjaan Pengoperasian Waduk Penampung Sedimen.....	10-4
10.3.1	Operasional Biasa dari Waduk Penampung Sedimen	10-4
10.3.2	Operasional Pengendalian Banjir dari Waduk Penampung Sedimen.....	10-9
10.4	Pekerjaan Pemeliharaan untuk Waduk Penampung Sedimen	10-9
10.4.1	Pekerjaan Pemeliharaan Rutin dan Berkala.....	10-10
10.4.2	Pemantauan Aliran Sedimentasi secara Berkala	10-11
BAB 11	PENGUATAN KELEMBAGAAN UNTUK PENGELOLAAN DAS.....	11-1
11.1	Pendahuluan.....	11-1
11.2	Bantuan Pendanaan dari Penerima Manfaat Bendungan Wonogiri	11-1
11.2.1	Latar Belakang.....	11-1

11.2.2	Skema yang mungkin.....	11-2
11.2.3	Skema Kebutuhan dan Kemungkinan Rangkaian Kegiatan	11-2
11.2.4	Manfaat dan Resiko	11-4
11.2.5	Tahap Berikutnya.....	11-4
11.3	Mekanisme Koordinasi untuk Pengelolaan DAS.....	11-5
11.3.1	Rasional	11-5
11.3.2	Koordinasi Proyek GN-KPA di DTA Dam Wonogiri.....	11-5
11.3.3	Keanggotaan, Tanggung Jawab, dan Pembentukan K3W	11-6
11.3.4	Potensi Manfaat dan Resiko K3W	11-7
11.3.5	Tahap Selanjutnya.....	11-8
11.4	Penguatan Pemerintah Daerah	11-8
11.4.1	Sub-Dinas Kehutanan	11-8
11.4.2	Dinas Pertanian	11-11
11.5	Penegakan Hukum	11-13
11.6	Rekomendasi Lain-lainnya	11-13
11.6.1	Pernyataan Visi dan Misi	11-13
11.6.2	Penyaluran Sumber Daya dari Pemerintah Pusat ke Pemerintah Daerah ...	11-13
11.6.3	Pelatihan Staf	11-13
BAB 12	ALIH TEKNOLOGI	12-1
12.1	Alih Teknologi	12-1
12.2	Berlatih-dalam-pekerjaan (<i>on-the-job-training</i>)	12-1
12.3	Berlatih-dalam-pekerjaan SIG	12-1
12.3.1	Seminar dan Pelatihan SIG	12-1
12.3.2	Evaluasi Sebelum / Sesudah Pelatihan GIS	12-2
12.3.3	Pengoperasian, Pengelolaan dan Pemutakhiran Basisdata GIS DAS Wonogiri	12-4
12.4	Rapat Gabungan dengan Personil Pendamping (<i>Counterpart</i>).....	12-4
12.5	Lokakarya/Seminar Alih (Pertukaran) Teknik	12-8
BAB 13	KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	13-1
13.1	Kesimpulan	13-1
13.2	Rekomendasi	13-2

Daftar Tabel

Tabel 2.1.1	Pembagian Administrasi Dari LUP Di DAS Keduang	2-1
Tabel 2.1.2	Rumah tangga, Kepadatan Rumah Tangga dan Ukuran Keluarga di LUP Tahun 2004	2-2
Tabel 2.1.3	Pertumbuhan Penduduk Alamiah, Kematian dan Kelahiran di LUP.....	2-2
Tabel 2.1.4	PDB Per Kapita di Kabupaten Wonogiri dan LUP Tahun 2004	2-3

Tabel 2.1.5	Standar Garis Kemiskinan di Indonesia	2-6
Tabel 2.1.6	Klasifikasi Kemiskinan di Kabupaten Wonogiri	2-7
Tabel 2.1.7	Fasilitas di LUP	2-8
Tabel 2.2.1	Distribusi Tanah di LUP dan DTA Wonogiri	2-8
Tabel 2.3.1	Tataguna Lahan Saat Ini di LUP dan DAS Wonogiri	2-9
Tabel 2.4.1	Distribusi Kepemilikan Lahan berdasarkan Luasan di Desa-desa Terpilih	2-11
Tabel 2.4.2	Gambaran PTPM di Kecamatan Utama LUP	2-12
Tabel 2.4.3	Kepemilikan Ternak per Rumah Tangga di Desa-desa Terpilih	2-12
Tabel 2.6.1	Pelaksanaan Program Proyek IBRD di Desa-desa Terpilih	2-13
Tabel 2.6.2	Pelaksanaan Program GERHAN di Sun DAS Keduang Tahun 2003 – 2005	2-14
Tabel 2.7.1	Hasil Survai Pengeboran di Lokasi Usulan Pintu Baru	2-15
Tabel 2.7.2	Rangkuman Uji Laboratorium Batu <i>Core Sample (CL class)</i>	2-15
Tabel 2.7.3	Sifat-sifat Dasar Batuan Dasar di Usulan Lokasi Bangunan Pintu.....	2-17
Tabel 2.7.4	Hasil Survai Pengeboran Sepanjang Arah Usulan Spillway.....	2-17
Tabel 2.7.5	Hasil Survai Pengeboran pada Tanggul Penutup yang Diusulkan.....	2-18
Tabel 2.7.6	Hasil Survai Pengeboran Lokasi Tanggul Penutup.....	2-20
Tabel 2.8.1	Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Di DAS Anak Sungai Utama Dalam Waduk Wonogiri (1976-2005).....	2-21
Tabel 2.8.2	Perkiraan Rata-rata Aliran Menuju Waguk Bulanan dari 5 Anak Sungai Utama dan Kawasan Remnant (Nop. 1993 – Jun. 2005).....	2-23
Tabel 3.1.1	Banjir Desain dari Waduk Wonogiri.....	3-1
Tabel 3.1.2	Pintu Pengendali Pengoperasian Banjir dengan Bangunan Pelimpah yang ada.....	3-2
Tabel 3.1.3	Muka Air Waduk Rencana di Waduk Wonogiri.....	3-2
Tabel 3.1.4	Ringkasan Dari Hasil Pengujian Tinggi Jagaan Bendungan Wonogiri.....	3-5
Tabel 3.1.5	Hasil Penelusuran Banjir dengan Fokus pada Panjang Tanggul Pelimpah.....	3-8
Tabel 3.2.1	Metode Kalkulasi dan Kondisi Dasar dari Model Analisis Turbiditas	3-11
Tabel 3.2.2	Kondisi Batas Aliran Masuk dan Keluar dari Anak-anak Sungai.....	3-12
Tabel 3.2.3	Aliran masuk ke dan keluar dari Waduk Tahunan dari tahun hidrologis yang dipilih.....	3-13
Tabel 3.2.4	Karakteristik SI Bulanan Maksimum	3-21
Tabel 3.2.5	Perbandingan Volume Akumulasi SS Sepanjang Bengawan Solo Hulu di Musim Basah/Hujan (1 Nopember hingga 20 Mei).....	3-23
Tabel 3.3.1	Usulan Pengendali Pintu-pintu Baru	3-26
Tabel 3.3.2	Perbandingan Volume Pengaliran Sedimen dari PLTA dan Pintu Baru Waduk Penampung Sedimen (WPS)	3-28
Tabel 4.1.1	Kriteria Dan Kondisi Desain	4-1
Tabel 4.2.1	Lintasan Jet Air.....	4-6
Tabel 4.2.2	Kuantitas Pekerjaan Utama Spillway Baru.....	4-6
Tabel 4.3.1	Kuantitas Pekerjaan Utama Tanggul Penutup	4-7
Tabel 4.4.1	Kuantitas Utama Pekerjaan pada Tanggul Pelimpah.....	4-9
Tabel 5.2.1	Kriteria Klasifikasi Daerah Sasaran.....	5-2

Tabel 5.2.2	Pemberian Kode bagi Unit Lahan di Daerah Sasaran.....	5-3
Tabel 5.2.3	Daftar Desa Terpilih Menurut Wilayah Kecamatan.....	5-4
Tabel 5.2.4	Target Daerah Sasaran untuk Konservasi DAS di Sub DAS Keduang.....	5-5
Tabel 5.3.1	Usulan Tindakan Konservasi Tanah	5-6
Tabel 5.3.2	Dimensi dari Pekerjaan Utama	5-6
Tabel 5.3.3	Tindakan Wanatani dan Vegetatif Dasar pada Perbaikan Teras Bangku.....	5-7
Tabel 5.3.4	Klas Kemiringan Lereng dan Pengembangan Wanatani	5-8
Tabel 5.5.1	Pekerjaan Proyek untuk Proyek Konservasi DAS Keduang	5-11
Tabel 5.6.1	Parameter yang Dipergunakan untuk Memperkirakan Kehilangan Tanah Setelah Pelaksanaan Proyek	5-12
Tabel 5.6.2	Penurunan Kehilangan Tanah Tahunan Rata-rata di DAS Keduang	5-13
Tabel 6.2.1	Kerangka Komponen Proyek Prioritas	6-1
Tabel 6.2.2	Metode Operasi secara Tentatif dari Waduk Penampung Sedimen	6-2
Tabel 6.4.1	Perbandingan Konsentrasi SS pada Kasus-kasus W/ atau W/O Proyek	6-7
Tabel 6.4.2	Hasil Evaluasi Dampak Lingkungan dari Proyek.....	6-13
Tabel 6.5.1(1)	Ringkasan Rencana Pengelolaan dan Pengawasan Lingkungan untuk Dampak Negatif pada Komponen Fisik dan Biologis	T-1
Tabel 6.5.1(2)	Ringkasan Rencana Pengelolaan dan Pengawasan Lingkungan untuk Dampak Negatif pada Komponen Sosial Ekonomis.....	T-2
Tabel 6.5.2	Frekuensi, waktu dan perkiraan biaya pemantauan lingkungan.....	6-13
Tabel 7.1.1	Lingkup Pekerjaan Untuk Perencanaan.....	7-1
Tabel 7.2.1	Curah Hujan Rata-rata di Sekitar Kawasan Proyek.....	7-2
Tabel 7.2.2	Kondisi untuk Hari- hari-hari Kerja Berjalan.....	7-3
Tabel 7.2.3	Perkiraan Hari Kerja.....	7-3
Tabel 7.3.1	Jadwal Pekerjaan Konservasi	7-7
Tabel 7.4.1	Kontribusi Tenaga Penduduk untuk Pekerjaan Konservasi DAS	7-9
Tabel 7.5.1	Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan	7-11
Tabel 7.5.2	Estimasi Harga Satuan untuk Pekerjaan (1/3)-(3/3)	T-3
Tabel 7.5.3	Estimasi Harga Satuan untuk Jasa Konsultasi (1/2)-(2/2)	T-6
Tabel 7.5.4	Estimasi Harga Satuan untuk Pembebasan Lahan.....	T-8
Tabel 7.5.5	Estimasi Harga Satuan untuk Pengeluaran Administrasi (1/2)-(2/2).....	T-9
Tabel 7.5.6	Estimasi Harga Satuan untuk Biaya Proyek	T-11
Tabel 7.5.7	Estimasi Harga Satuan untuk Operasi dan Pemeliharaan.....	T-12
Tabel 8.2.1	Biaya Ekonomi untuk Penanggulangan Mendesak	T-13
Tabel 8.2.2	Biaya Ekonomi Proyek Konservasi DAS di DTA Keduang.....	T-14
Tabel 8.3.1	Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek Konservasi DAS Keduang (1/3)-(3/3)	T-15
Tabel 8.3.2	Total Keuntungan Ekonomis dari Proyek.....	8-2
Tabel 8.4.1	Nilai Bersih dan <i>EIRR</i> untuk Penanganan Mendesak.....	T-18
Tabel 9.1.1	Jadwal Pelaksanaan Keseluruhan Proyek.....	9-1
Tabel 9.4.1	Peran bagi Stakeholder/Pihak yang Berkepentingan	9-4
Tabel 9.4.2	Tanggung Jawab Pihak-pihak yang Berkepentingan dan yang Terkait	9-4
Tabel 10.3.1	Aturan Pengoperasian Waduk.....	10-4

Tabel 10.3.2	TMA Waduk Rencana dan Aliran Keluar Maksimum.....	10-9
Tabel 12.3.1	Rangkuman Pelatihan GIS.....	12-2
Tabel 12.3.2	Hasil Kuisisioner.....	12-3
Tabel 12.3.3	Susunan Kelembagaan untuk Pengelolaan Basisdata GIS DAS Wonogiri.....	12-4
Table 12.4.1	Daftar Rapat dengan Personel Pendamping.....	12-5
Tabel 12.5.1	Daftar Lokakarya.....	12-8

Daftar Gambar

Gambar 1.3.1	Jadwal Keseluruhan Studi.....	1-1
Gambar 2.1.1	Batas Adiminstrasi DAS Keduang.....	F-1
Gambar 2.1.2	Profil Berdasarkan Jenis Kelamin di LUP.....	2-2
Gambar 2.1.3	PDRB Berdasarkan Sektor di Kabupaten Wonogiri dan LUP.....	2-3
Gambar 2.1.4	Tenaga Kerja di LUP Tahun 2004.....	2-4
Gambar 2.1.5	Penduduk Berdasarkan Umur dan Tenaga Kerja Produktif di LUP.....	2-4
Gambar 2.1.6	Tingkat Pendidikan LUP.....	2-5
Gambar 2.1.7	Profil Pendidikan.....	2-5
Gambar 2.1.8	Fasilitas Kesehatan dan Paramedis.....	2-6
Gambar 2.1.9	Laju Kenaikan Kondisi Kesejahteraan Keluarga, 2003 – 2005.....	2-7
Gambar 2.2.1	Peta Tanah DTA Wonogiri.....	2-8
Gambar 2.3.1	Pemanfaatan Lahan DAS Keduang pada Saat Ini.....	F-2
Gambar 2.7.1	Peta Lokasi Titik-titik Pengeboran untuk Usulan Spillway dan Pintu.....	2-14
Gambar 2.7.2	Penampang Geologi di Lokasi Pintu yang Diusulkan.....	2-16
Gambar 2.7.3	Penampang Geologi Sepanjang Arah Usulan Spillway.....	2-17
Gambar 2.7.4	Peta Lokasi Titik Pengeboran Tanggul Penutup yang Diusulkan.....	2-18
Gambar 2.7.5	Penampang Geologi Tanggul Penutup.....	2-19
Gambar 2.7.6	Peta Lokasi Titik Pengeboran Pada Tanggul Pelimpah Yang Di Usulkan.....	2-20
Gambar 2.7.7	Penampang Geologi Usulan Bendung Pelimpah (Lubang Pengeboran B-8).....	2-21
Gambar 2.7.8	Penampang Geologi Bendung Pelimpah (Lubang Pengeboran B-9).....	2-21
Gambar 2.8.1	Peta Isohyet Curah Hujan Tahunan di DAS Waduk Wonogiri.....	2-22
Gambar 2.8.2	Hydrograf TMA Jam-jaman di Ngadipiro pada Sungai Keduang Bulan Februari 1991.....	2-22
Gambar 3.1.1	Hidrograf Aliran Masuk dan Keluar dari Banjir Rencana.....	3-3
Gambar 3.1.2	Bagan Alir dalam Menentukan Muka Air Waduk Rencana.....	3-4
Gambar 3.1.3	Tinggi Jagaan dari Bendungan Wonogiri.....	3-5
Gambar 3.1.4	Kurva Kapasitas Waduk pada tahun 2005.....	3-6
Gambar 3.1.5	Banjir Rencana dari Waduk Wonogiri pada Desain Rinci pada Tahun 1978.....	3-6
Gambar 3.1.6	Kurva Kapasitas Debit Pintu.....	3-7
Gambar 3.1.7	Kurva Kapasitas Pelepasan dari Pintu.....	3-8
Gambar 3.1.8	Banjir Rutin untuk Tinggi Standar Debit Banjir.....	F-3
Gambar 3.1.9	Banjir Rutin untuk Desain Debit Spillway.....	F-4
Gambar 3.1.10	Banjir Rutin untuk Kemungkinan Banjir Maksimum.....	F-5

Gambar 3.2.1	Peta Lokasi dari Model Analisis Turbiditas.....	3-11
Gambar 3.2.2	Hasil Kalibrasi untuk Debit di Jurug dan Tangen pada musim hujan(basah) 2004/2005	3-13
Gambar 3.2.3	Hasil Kalibrasi untuk Konsentrasi Padatan Tersuspensi (SS) di Bulan basah 2004/2005	3-14
Gambar 3.2.4	Perbandingan dari TMA Waduk, Konsentrasi SS dan Debit Aliran Keluar dari Bendungan antara Dengan dan Tanpa Penanggulangan pada tahun basah (1998/1999)	3-15
Gambar 3.2.5	Perbandingan Konsentrasi SS di Sungai Utama Bengawan Solo Hulu antara Dengan dan Tanpa Penanganan di Tahun Basah (1998/1999).....	3-17
Gambar 3.2.6	Perbandingan Debit Sungai Utama Bengawan Solo Hulu antara Dengan dan Tanpa Penanganan di Tahun Basah (1998/1999).....	3-18
Gambar 3.2.7	Perbandingan Puncak Konsentrasi SS di Sungai Utama Bengawan Solo Hulu antara Dengan dan Tanpa Penanganan di Tahun Basah (1998/1999).....	3-19
Gambar 3.2.8	Perbandingan SI Bulanan Maksimum di Sungai Utama Bengawan Solo Hulu antara Dengan dan Tanpa Penanganan	3-22
Gambar 3.3.1	Hasil Simulasi Tinggi Muka Air di Waduk Penampung Sedimen dan Waduk Utama, dan Pelimpahan Debit dari Waduk Pelimpah.....	3-24
Gambar 3.3.2	Hasil Simulasi Distribusi kecepatan (atas) dan Konsentrasi Padatan Tersuspensi (bawah) di Waduk Penampung Sedimen dengan cepatnya setelah Pelepasan Sedimen	3-24
Gambar 3.3.3	Hasil Simulasi sedimentasi di Waduk Penampung Sedimen setelah Musim Hujan (Kasus : Tahun Basah antara 1998/1999)	3-25
Gambar 3.3.4	Perbandingan Efek Pengendalian Pintu WADUK PENAMPUNG SEDIMEN (WPS) pada Tahun Normal (1995/1996) dan Tahun Basah (1998/1999)	3-27
Gambar 4.1.1	Rencana Umum Waduk Penampung Sedimeng	F-6
Gambar 4.1.2	Kondisi Tinggi Muka Air.....	4-1
Gambar 4.2.1	Rencana Spillway Baru	F-7
Gambar 4.2.2	Profil Spillway Baru	F-8
Gambar 4.2.3	Kurva H-Q Pintu-pintu Baru	4-3
Gambar 4.2.4	Kurva Kedalaman Air daan Lebar Pintu-pintu Baru	4-3
Gambar 4.2.5	Pintu Baru dan Tipe Potongan Melintang Spillway	F-9
Gambar 4.2.6	Kurva H-Q Pada Saluran Peralihan	4-4
Gambar 4.2.7	Lintasan Jet Air.....	4-5
Gambar 4.2.8	Lintasan Jatuhan Jet Air.....	4-6
Gambar 4.3.1	Rencana dan Konstruksi Waduk Penutup	F-10
Gambar 4.4.1	Rencana dan Konstruksi Waduk Pelimpah.....	F-11
Gambar 4.4.2	Kurva H-Q Tanggul Pelimpah	4-8
Gambar 4.4.3	Rencana dan Penampang Waduk Pelimpah	F-12
Gambar 5.2.1	Klasifikasi dari Daerah Sasaran kedalam Unit Lahan untuk Formulasi Penanggulangan Konservasi.....	5-3
Gambar 5.3.1	Gambaran Perbaikan Teras Bangku.....	5-7
Gambar 7.2.1	Lokasi dari Usulan Daerah Tempat Pembuangan.....	7-4
Gambar 7.3.1	Jadwal Pengerjaan Waduk Penampung Sedimen (Jadwal Peralatan).....	F-13

Gambar 7.3.2	Jadwal Konstruksi Proyek	F-14
Gambar 9.3.1	Organisasi Pengelola Proyek	9-2
Gambar 9.4.1	Pembentukan Organisasi di Tingkat Desa dan Lapangan untuk Pelaksanaan Pengerjaan Konservasi DAS.....	F-15
Gambar 10.1.1	Balai Besar Wilayah Sungai dalam Struktur Pemerintah pada Pengelolaan Sumber Daya Air	10-2
Gambar 10.1.2	Struktur Organisasi Balai Besar Wilayah Sungai Bengawan Solo	10-3
Gambar 10.3.1	Ilustrasi Operasional Waduk Penampung Sedimen (1/3)-(3/3)	10-5
Gambar 10.3.2	Ilustrasi Operasional Bulanan Waduk Wonogiri dan Waduk Penampung Sedimen Pada saat Sekarang (1/3)-(3/3).....	10-6
Gambar 11.4.1	Struktur Organisasi Dinas LHKP Kabupaten Wonogiri	11-9
Gambar 11.4.2	Struktur Organisasi Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri.....	11-11

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Studi Kelayakan

Tim Studi JICA menyampaikan Laporan Sela kepada Direktur Jendral Sumber Daya Air, Departemen Pekerjaan Umum pada Pertemuan Panitia Pengarah di Jakarta, pada tanggal 4 Juli 2006, sesuai dengan Lingkup Pekerjaan dari Studi. Laporan Sela menjelaskan Rencana Induk Penanganan Sedimentasi di Waduk Serbaguna Wonogiri. Dilakukan pembahasan yang intensif antara Tim Studi JICA dan anggota Panitia Pengarah pada pertemuan tersebut. Kesimpulan dari Panitia Pengarah ditunda sampai dengan pertemuan berikutnya untuk dikaji ulang oleh anggota Panitia Pengarah, karena Rencana Induk Penanganan Sedimentasi di waduk Serbaguna Wonogiri sangat penting guna menentukan arah pengelolaan sedimen secara menyeluruh di DAS maupun Waduk Wonogiri.

Pada pertemuan Panitia Pengarah berikutnya yang diselenggarakan pada tanggal 19 Juli 2006, Rencana Induk untuk memecahkan masalah sedimentasi di waduk Wonogiri dengan cara kombinasi anantara tindakan sipil teknis dan tindakan non sipil teknis akhirnya di setuju melalui serangkaian pembahasan-pembahasan. Selanjutnya, pada pertemuan tersebut disetujui penanggulangan mendesak yang diusulkan dalam Rencana Induk sebagai proyek prioritas dan selanjutnya menjadi subyek penelitian dalam Studi Kelayakan pada Studi Tahap II. Penanggulangan mendesak (di sini dan seterusnya disebut sebagai “Proyek”) terdiri dari 3-komponen proyek:

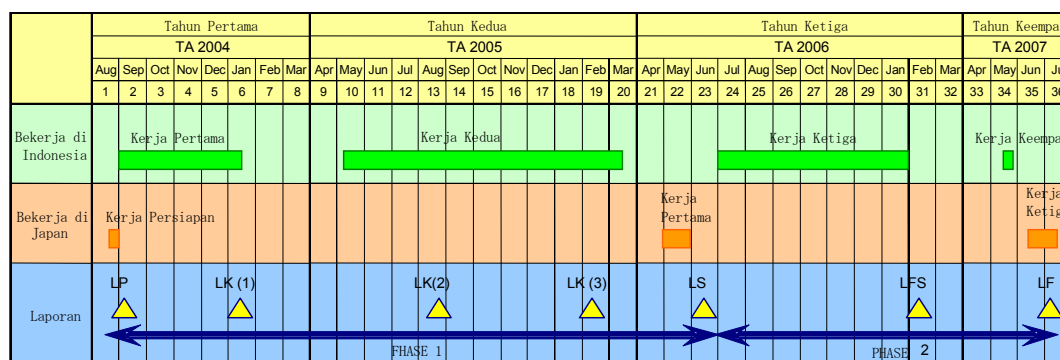
- i) Waduk penampung sedimen dengan pintu pembilas baru di waduk Wonogiri
- ii) Konservasi DAS di wilayah sungai Keduang
- iii) Pengadaan alat/kapal keruk untuk pekerjaan pemeliharaan berkala di muka intake.

1.2 Daerah Proyek

Daerah proyek meliputi: i) Bendungan dan waduk Wonogiri (daerah waduk seluas 90 km²), ii) DAS Keduang (Daerah Tangkapan Air = DTA seluas 421 km²) dan iii) daerah hilir sungai Bengawan Solo dari Wonogiri sampai pertemuan dengan sungai Madiun, yang ditunjukkan dalam Peta Lokasi terlampir pada awal Bagian II Laporan Akhir Sementara.

1.3 Laporan Studi Kelayakan

Studi kelayakan dimulai pada bulan Juli 2006, sebagai Tahap II dari Studi sesuai dengan jadwal kerja yang ditunjukkan pada Gambar 1.3.1 berikut ini. Total waktu Studi Kelayakan dijadwalkan selama 8 bulan dan berakhir pada bulan Februari 2007.



Gambar 1.3.1 Jadwal Keseluruhan Studi

Selama studi kelayakan dilaksanakan investigasi lapangan; i) survai topografi untuk lokasi waduk penampung sedimen, ii) investigasi geologi dan uji laboratorium, dan iii) penilaian (analisis) dampak lingkungan dari proyek, kesemuanya dilakukan oleh kontraktor lokal dan universitas.

Laporan Studi Kelayakan disampaikan sebagai keluaran (hasil) Tahap II Studi, yang menjelaskan keseluruhan hasil studi kelayakan dari Proyek.

BAB 2 WILAYAH PROYEK

2.1 Kondisi Sosial-Ekonomi

2.1.1 Umum

DAS Keduang (sekitar 42,084 ha) diidentifikasi menjadi daerah prioritas utama untuk pelaksanaan konservasi DAS dalam Studi Rencana Induk. Berdasarkan hasil tersebut, 82 desa menjadi daerah sasaran rencana kegiatan konservasi DAS yang terpilih dari 98 desa yang terdapat di DAS Keduang. Desa-desa yang menjadi sasaran berada dalam 9 wilayah Kecamatan di Kabupaten Wonogiri. Luas secara keseluruhan kawasan desa terpilih sekitar 36.900 ha atau 88% dari DAS Keduang. Wilayah administratif yang meliputi 82 desa terpilih tersebut selanjutnya disebut Lokasi Usulan Proyek (LUP).

2.1.2 Wilayah Administratif

Lokasi usulan seluruhnya berada di Kabupaten Wonogiri, Propinsi Jawa Tengah. Daerah ini meliputi: 9 kecamatan, 82 desa dan 517 dusun seperti nampak di bawah ini: Peta batas administratif di DAS Keduang ditampilkan pada Gambar 2.1.1.

Tabel 2.1.1 Pembagian Administrasi Dari LUP Di DAS Keduang

Provinsi	Kabupaten	Nama Kecamatan	Jumlah Desa*	Jumlah Dusun**
Jawa Tengah	Wonogiri	Girimarto	12	93
		Jatipurno	11	66
		Jatiroto	10	46
		Jatisrono	15	69
		Ngadirojo	6	63
		Nguntoronadi	1	9
		Sidoarjo	12	103
		Slogohimo	14	58
		Wonogiri	1	10
		Total		

Sumber: * Hasil analisis SIG yang dibuat oleh Tim Studi JICA, Nopember 2006

** Kecamatan dalam angka, 2004

2.1.3 Penduduk

(1) Jumlah, Angka Pertumbuhan Penduduk, dan Kepadatan

Total penduduk di daerah proyek 306.522 jiwa pada tahun 2004 dengan angka pertumbuhan penduduk 1.26% dari tahun 2003-2004. Kepadatan penduduk tahun 2004 sekitar 817 orang/km². Dibandingkan dengan kondisi penduduk Indonesia dan Jawa Tengah, angka pertumbuhan dan kepadatan penduduk di daerah proyek selama tahun 2003-2004 lebih tinggi dari pada keduanya.

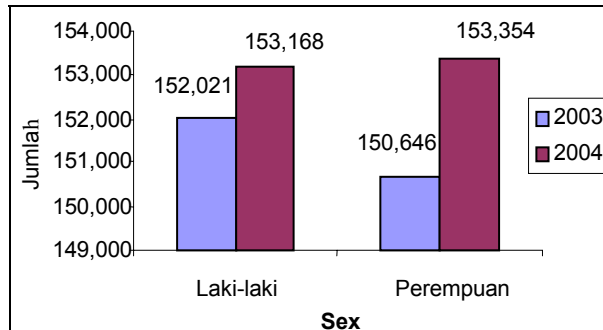
(2) Profil Jenis Kelamin, Kepala Rumah Tangga (KK) dan Ukuran Keluarga

Profil jenis kelamin pada tahun 2003 dibandingkan tahun 2004, gambarannya sangat berbeda, seperti pada tahun 2003, jumlah laki-laki lebih banyak dibanding perempuan, dengan rasio seks¹¹ sekitar 100.91. Artinya, setiap 100 perempuan, terdapat 100.91 laki-laki. Sebaliknya, jumlah perempuan lebih tinggi pada tahun 2004, dengan rasio seks sekitar 99.88. Artinya, setiap 100 perempuan, terdapat 99.88 laki-laki. Perbedaan rasio seks pada tahun 2003 dan 2004 terkait dengan pertumbuhan penduduk alamiah (kelahiran dan kematian) dan migrasi (migrasi ke dalam dan keluar). Selama tahun 2004, kelahiran laki-laki lebih tinggi daripada perempuan, dan sebaliknya kematian perempuan lebih tinggi dari pada laki-laki. Serupa dengan hal tersebut, terdapat perbedaan angka

1 Rasio sex adalah rasio laki-laki terhadap perempuan dalam kependudukan dan tahun, biasanya mengungkapkan jumlah laki-laki untuk setiap 100 perempuan (BPS, Buku Statistik Tahunan Indonesia 2004, Juni 2005 hal.59)

yang besar dalam prosesigrasi, baik ke dalam maupun ke luar antara laki-laki dan perempuan.

Konsekuensinya, laju pertumbuhan laki-laki dan perempuan sangat berbeda. Peningkatan jumlah perempuan lebih tinggi daripada laki-laki. Jumlah peningkatan laki-laki dari tahun 2003-2004 sekitar 0.75% dan perempuan sekitar 1.8%. Jumlah masing-masing jenis kelamin dan komposisinya di tunjukan di bawah ini.



Sumber: Buku Statistik Kecamatan, 2004

Gambar 2.1.2 Profil Berdasarkan Jenis Kelamin di LUP

Total rumah tangga (RT) di kawasan LUP sekitar 65,007 dan rata-rata ukuran keluarga 4.72. Kondisi RT mengacu pada kuantitas RT, kepadatan RT per km² dan ukuran keluarga di kawasan tertentu. Pada tahun 2004, populasi RT pada LUP mencapai 26.60% dari jumlah RT di Kabupaten Wonogiri atau 33.84% di DAS Wonogiri. Tetapi, kepadatan RT pada LUP lebih besar daripada salah satu di Kabupaten atau DAS Wonogiri. Ukuran keluarga di area proyek lebih besar daripada yang di Kabupaten Wonogiri atau DAS Waduk Wonogiri, seperti terlihat di bawah:

Tabel 2.1.2 Rumah tangga, Kepadatan Rumah Tangga dan Ukuran Keluarga di LUP Tahun 2004

Kabupaten	Rumah Tangga (RT)		Ukuran Keluarga	
	2004	2005	2004	2005
Kabupaten Wonogiri	244,386	255,955	4.57	4.38
DAS Wonogiri	192,051	201,143	4.57	4.38
Kawasan LUP	65,007		4.72	

Sumber: Kabupaten Wonogiri Dalam Angka Tahun 2004 dan Kecamatan tahun 2003 dan 2004

(3) Pertumbuhan Penduduk Alamiah, Kematian, dan Kelahiran

Tinggi laju pertumbuhan dan kepadatan penduduk terkait dengan pertumbuhan penduduk alamiah dan migrasi. Hipotesanya, dapat dikatakan bahwa laju peningkatan penduduk dan kepadatannya disumbang oleh pertumbuhan penduduk alamiah, penurunan migrasi ke luar dan peningkatan migrasi ke dalam. Gambaran tersebut di tunjukan di bawah.

Tabel 2.1.3 Pertumbuhan Penduduk Alamiah, Kematian dan Kelahiran di LUP

	Pertumbuhan Penduduk Alamiah (%)		Kelahiran		Kematian	
	2003	2004	2003	2004	2003	2004
Kabupaten Wonogiri	0.62	0.44	11,961	9,113	5,006	4,163
LUP	0.62	0.64	3,474	3,401	1,589	1,525

Sumber: Kabupaten Wonogiri Dalam Angka Tahun 2003 dan Kecamatan Tahun 2003 dan 2004

(4) Migrasi

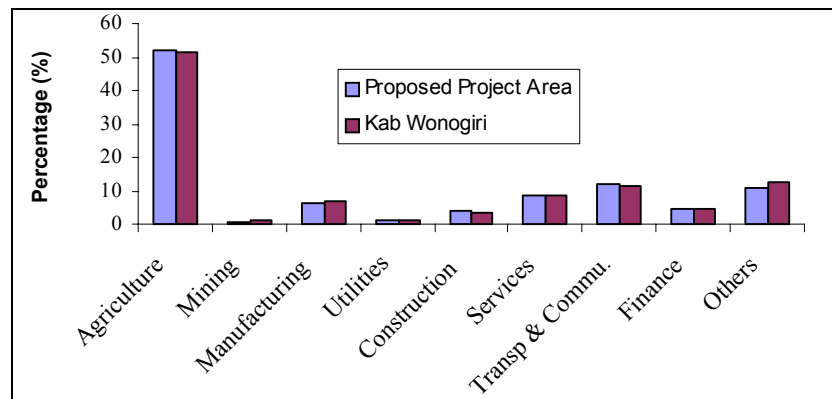
Migrasi ke luar di area proyek mengalami penurunan pada tahun 2003-2004, dari 2.306

orang (pada tahun 2003) menurun sekitar 45.16% menjadi 1.268 orang (pada tahun 2004). Tetapi, untuk migrasi ke dalam, mengalami peningkatan sekitar 45.09% atau sekitar 642 orang menjadi 1.995 orang. Angka tersebut sangat berbeda dengan laju peningkatan di Kabupaten dan DAS Wonogiri, yang mengalami peningkatan pada ke dua migrasi. Penduduk Wonogiri melakukan migrasi untuk bekerja di kota lain, seperti Jakarta, Surabaya, Surakarta dan lain sebagainya.

2.1.4 Profil Ekonomi

(1) Struktur Ekonomi

Berdasarkan kontribusinya terhadap PDRB yang mencapai 51%, sektor pertanian merupakan sektor dominan di Kabupaten Wonogiri. Komoditas pokok pertanian antara lain 1) tanaman semusim seperti padi, polowijo, cabe, dan lain-lain, 2) tanaman tahunan seperti jambu mete, kacang, cengkeh, pisang, cabe, 3) produksi kayu-kayuan seperti pohon jati, mahoni, sonokeling, dan 4) produksi peternakan, diikuti oleh transportasi dan komunikasi, pelayanan jasa, dan pabrik, dan lain-lain. Sektor pertanian di LUP juga di perkirakan akan menyumbang 52% PDRB pada tahun 2004 dan sekitar 44.59% Kabupaten Wonogiri. PDRB dibagi persektor seperti terlihat pada tabel berikut:



Sumber: PDRB Kecamatan Tahun 2004; kerjasama BPS dan Bappeda Kab. Wonogiri

Gambar 2.1.3 PDRB Berdasarkan Sektor di Kabupaten Wonogiri dan LUP

Rata-rata PDB per kapita di LUP di perkirakan menjadi Rp. 2.36 juta/tahun/orang, atau Rp. 6.500 (atau US\$ 0.7)/hari/orang, dan itu lebih kecil di banding rata-rata di Kabupaten Wonogiri (Rp. 2.6 juta). PDB di LUP adalah 44.59% PDB Kabupaten Wonogiri. Hal itu menunjukkan, LUP menjadi penyumbang penting PDB Kabupaten

Tabel 2.1.4 PDB Per Kapita di Kabupaten Wonogiri dan LUP Tahun 2004

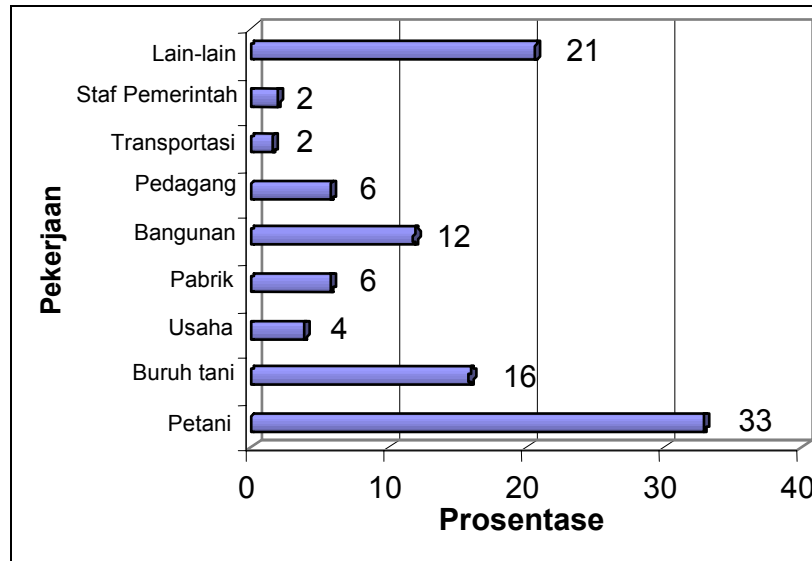
	PDB/Kapita/Tahun	PDB/Tahun
Unit	Rp. Juta	Rp. Juta
Indonesia	2.13	458,401,654
Propinsi Jawa tengah	1.42	45,605,369
Kabupaten Wonogiri	2.6	2,984,864
Kecamatan di LUP		
Girimarto	1.9	92,520
Jatipurno	1.7	68,768
Jatiroto	2	87,989
Jatisrono	2.3	156,504
Ngadirojo	4.1	245,743
Nguntoronadi	2.8	79,761
Sidoharjo	2.2	105,718

	PDB/Kapita/Tahun	PDB/Tahun
Unit	Rp. Juta	Rp. Juta
Slogohimo	1,9	103,339
Wonogiri	4,5	390,727
Total in Project Area	23.4	1,331,069

Sumber: PDRB Kecamatan Tahun 2004; Kerjasama BPS dan Bappeda Kab. Wonogiri

(2) Tenaga kerja

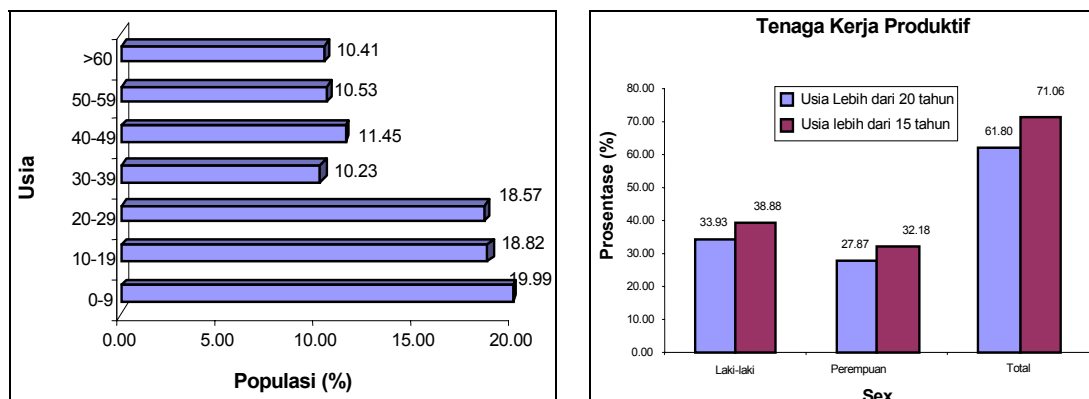
Perkiraan berdasarkan profil desa, dapat di simpulkan bahwa sektor pertanian menyerap sekitar 49% dari keseluruhan tenaga kerja di proyek tahun 2004 seperti terlihat di bawah:



Sumber: Kecamatan Dalam Angka Tahun 2004, Profil Desa 2005

Gambar 2.1.4 Tenaga Kerja di LUP Tahun 2004

Orang berusia lebih dari 20 tahun dianggap sebagai tenaga kerja produktif, berjumlah sekitar 182,613 orang atau sekitar 61.8% keseluruhan penduduk di LUP. Berdasar Standar Penduduk Indonesia, tenaga kerja produktif adalah orang yang usianya melebihi 15 tahun, ini di perkirakan sekitar 209,593 orang atau 71.06% dari keseluruhan penduduk. Rasio ketergantungan penduduk di LUP sekitar 63. Hal ini berarti bahwa di setiap 100 penduduk pada umur 15 – 60 tahun menyokong 63 orang. Informasi rinci seperti ditunjukkan di bawah:



Sumber: Buku Statistik Tahun 2004, Profil Desa 2005

Gambar 2.1.5 Penduduk Berdasarkan Umur dan Tenaga Kerja Produktif di LUP.

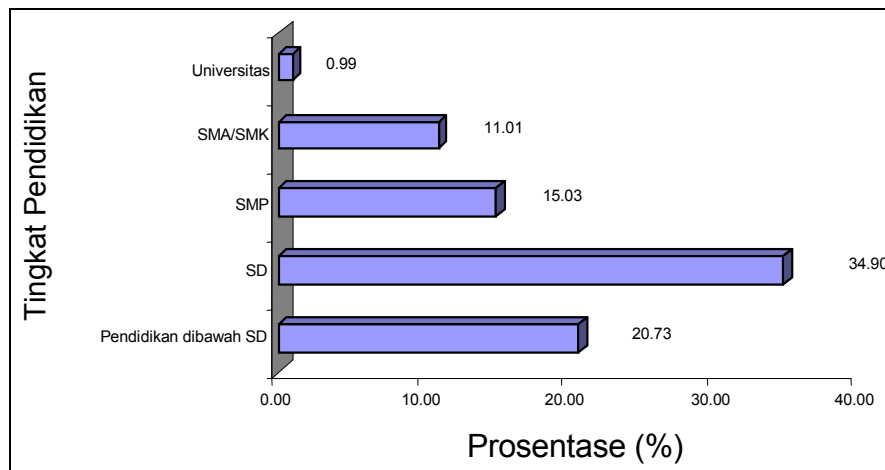
2.1.5 Profil Sosial

(1) Agama

Sekitar 98.2% penduduk di LUP adalah muslim, di ikuti Kristen Katolik/Protestan (1.4%); Budha (0.4%); dan Hindhu (0.0%).

(2) Profil Pendidikan

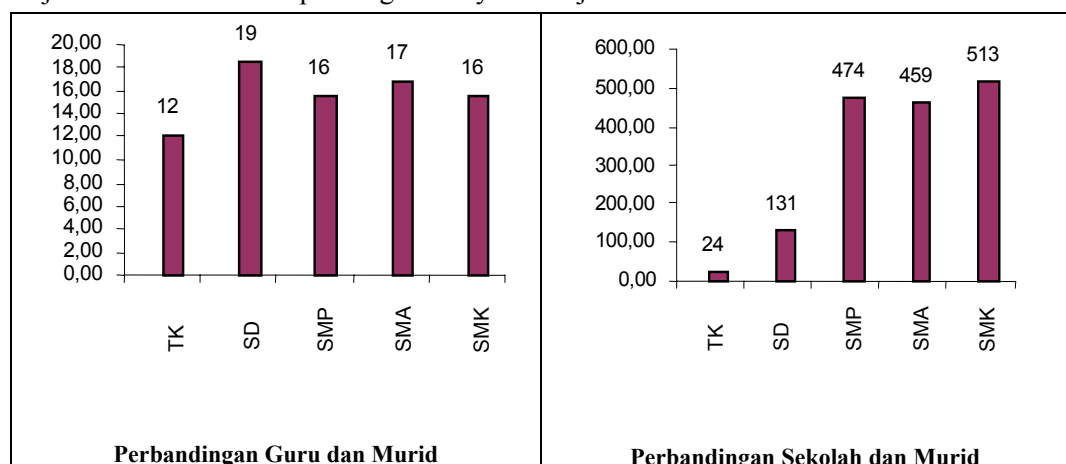
Sekitar 55% penduduk di LUP mencapai Sekolah Dasar (SD). Didominasi oleh oleh Sekolah Dasar (34.9%) dan sebelum Sekolah Dasar (20.73%). 15.03% penduduk menamatkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan sisanya 11.01% menyelesaikan pendidikan III (Sekolah Menengah Atas dan Universitas), seperti tampak di bawah:



Sumber: Buku Stastitik Kecamatan Tahun 2004

Gambar 2.1.6 Tingkat Pendidikan LUP

Profil pendidikan di LUP menunjukkan bahwa jumlah guru di setiap jenjang pendidikan tidak terlalu berbeda. Rasio jumlah murid/guru dalam rentang dari 12 pada Taman Kanak-Kanak sampai 19 di Sekolah Dasar. Hal itu menunjukkan bahwa jumlah murid per fasilitas untuk Sekolah Menengah Pertama, Sekolah Menengah Atas dan Sekolah Kejuruan tidak mencukupi. Ringkasannya di tunjukkan di bawah ini:



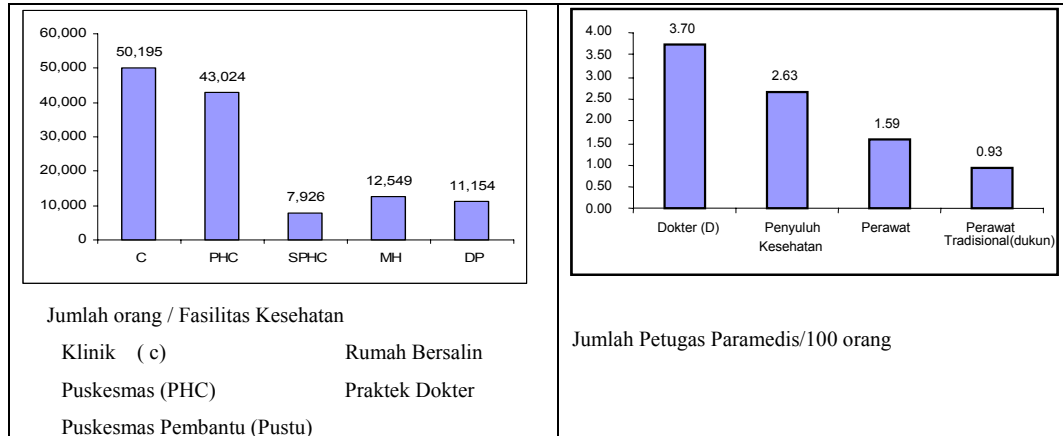
Sumber: Kecamatan Dalam Angka Tahun 2004, Potensi Desa Tahun 2005

Gambar 2.1.7 Profil Pendidikan

(3) Profil Kesehatan

Fasilitas Kesehatan tidak mencukupi di LUP. Setiap klinik harus menyediakan pelayanan

bagi 50.200 penduduk, PUSKESMAS (Pusat Kesehatan Masyarakat) untuk 43.000 orang dan PUSTU (Pusat Kesehatan Masyarakat Pembantu) 7.926 orang. Jumlah staf perawat medis juga tidak mencukupi di LUP, diindikasikan oleh rasio jumlah staf/100 penduduk lokal; 3.7 dokter, 2.63 penasehat kesehatan, 1.59 perawat dan 0.93 dukun/perawat tradisional. Jumlah keseluruhan POSYANDU (Pos Pelayanan Terpadu) sekitar 440 di LUP, memainkan peranan penting dalam penyediaan beberapa pelayanan kesehatan seperti perawatan kesehatan ibu dan anak (selama kehamilan hingga usia 5 tahun). Ringkasan seperti terlihat di bawah:



Sumber: Buku Staistik Kecamatan Tahun 2004

Gambar 2.1.8 Fasilitas Kesehatan dan Paramedis

(4) Kemiskinan

Pemerintah menetapkan garis kemiskinan (GK) untuk tiap tahun di Indonesia berdasarkan standar garis kemiskinan per kapita/bulan/keluarga pada tahun 1998. Tabel berikut menunjukkan garis kemiskinan dan kecenderungannya di Indonesia dari tahun 2002-2004. GK meningkat 6.36% per tahun ke tahun pada tahun 2002-2004 dan 3.35% pada tahun 2003-2004 untuk kota juga 9.71% per tahun di tahun 2002/2003 dan 2.68% pada tahun 2003/2004 di masyarakat pedesaan, seperti di tunjukkan di Tabel bawah:

Tabel 2.1.5 Standar Garis Kemiskinan di Indonesia

	Garis Kemiskinan (Rp./Keluarga)		Garis Kemiskinan (Rp./Keluarga)	
	Kawasan Perkotaan		Kawasan Pedesaan	
	Bulanan	Tahunan	Bulanan	Tahunan
2002	130,499	1,565,988	96,512	1,158,144
2003	138,803	1,665,636	105,888	1,270,656
2004	143,455	1,721,460	108,725	1,304,700
	Laju Pertumbuhan		Laju Pertumbuhan	
2002/2003	6.36	6.36	9.71	9.71
2003/2004	3.35	3.35	2.68	2.68

Sumber: Buku Statistik Indonesia Tahun 2005

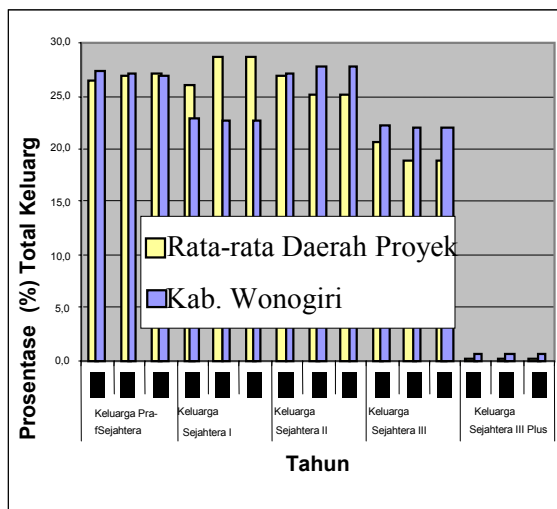
Tidak terdapat data tentang pendapatan atau pengeluaran di LUP. Karena itu, sebagai gantinya pemerintah kabupaten Wonogiri menggunakan klasifikasi tingkat kesejahteraan keluarga untuk mengelompokkan tingkat kemiskinan. Klasifikasi dibagi menjadi 5 (lima) kelas seperti ditunjukkan di bawah:

Tabel 2.1.6 Klasifikasi Kemiskinan di Kabupaten Wonogiri

Tingkat Kesejahteraan	Definisi
1. Keluarga pra sejahtera	Kelurga yang tidak mampu memenuhi kebutuhan dasar
2. Keluarga sejahtera I	Keluarga mampu memenuhi kebutuhan dasar, tetapi tidak bisa memenuhi kebutuhan sosio-psikologi
3. Keluarga sejahtera II	Keluarga mampu memenuhi kebutuhan dasar, mampu memenuhi kebutuhan sosio-psikologi, tetapi tidak mampu memenuhi keseluruhan kebutuhan pengembangan
4. Keluarga sejahtera III	Keluarga mampu memenuhi kebutuhan dasar, kebutuhan sosio-psikologi, keseluruhan kebutuhan pengembangan, tetapi tidak berkontribusi kepada masyarakat, misal material dan finansial untuk kegiatan sosial
5. Keluarga sejahtera III Plus	Keluarga yang bisa memenuhi semua kebutuhan dan memberikan kepada masyarakat secara berkelanjutan

Sumber: Petunjuk teknis pendataan keluarga 2006, Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional, Propinsi Jawa Tengah, 2005

Kelompok tahap pertama keluarga sejahtera didefinisikan sebagai garis kemiskinan. Penduduk dalam tahap pra dan tahap pertama keluarga sejahtera di klasifikasikan ke dalam kelas miskin. Seperti terlihat dalam gambar berikut, 50% lebih penduduk baik pada Kabupaten Wonogiri dan LUP termasuk dalam kelas miskin dan kemiskinannya meningkat lebih jelek dari tahun 2003-2005.



Kondisi Kesejahteraan

Keluarga Pra-Sejahtera	2003/2004	1.49
	2004/2005	0.66
Rata-rata Keluarga Sejahtera I	2003/2005	1.08
	2003/2004	10.09
Rata-rata Keluarga Sejahtera II	2003/2005	5.03
	2003/2004	-6.61
Rata-rata Keluarga Sejahtera III	2003/2005	-3.61
	2003/2004	-9.03
Rata-rata Keluarga Sejahtera III Plus	2003/2005	-4.46
	2003/2004	29.86
Rata-rata	2004/2005	-1.38
	2003/2005	14.24

Laju Kesejahteraan

Sumber: Buku Statistik Kecamatan Tahun 2004 dan 2005

Gambar 2.1.9 Laju Kenaikan Kondisi Kesejahteraan Keluarga, 2003 - 2005

(5) Aksestabilitas dan Fasilitas lain

Penduduk di LUP tidak terisolasi (tertutup). Terdapat transportasi umum di daerah mereka. Maka, mobilitas yang diperlukan produksi pertanian untuk menuju pasar di ibu kota Kabupaten atau kota lain menjadi mudah. Pasar tradisional di LUP hanya terdapat di 6 kecamatan di antara 9 kecamatan LUP. Pasar hewan terdapat di setiap kecamatan kecuali tidak tersedia data di Slogohimo. Penduduk di LUP menggunakan air dari mata air, sumur pompa dan sumur dangkal, pipa air, PDAM, sungai pipanisasi dan kolam untuk air minum. Banyak penduduk (40.7%) di LUP menggunakan pipanisasi. Tetapi, jumlah sumber air dan sumur dangkal (70.2%) adalah yang terbanyak.

Tabel 2.1.7 Fasilitas di LUP

Pasar dan Jumlah Sarana Trasportasi		Suplai Air di Kawasan Studi Kelayakan Pengelolaan DAS		
Fasilitas	Jumlah	Jenis	Unit (%)	Pemakai (%)
Pasar Umum	6	Mata air	14.2	28.5
Pasar Desa	23	Sumur dangkal	70.2	16.5
Pasar Hewan	7	Sumur pompa	14.9	4.7
Toko	745	Sumur hydran	0.1	1.5
Mini Bus/Bus	67	PDAM	0.0	5.4
Sedan	332	Sungai	0.6	2.9
Truk	121	Pipanisasi	0.0	39.7
Pick-up	396	Genangan	0.1	0.8
Sepeda Motor	6,626	Total	100	100

Sumber: Profil Desa Tahun 2005

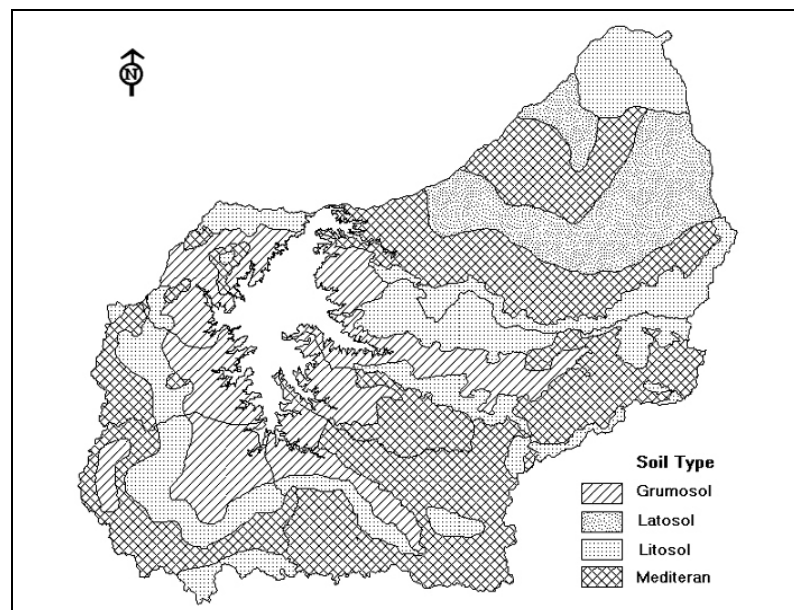
2.2 Tanah dan Topografi

Distribusi tanah di LUP di klasifikasikan mengikuti Sistem Klasifikasi Indonesia Lama, termasuk ke dalam 3 (tiga) jenis tanah *Mediteran* (taksonomi tanah: Typic Eutropept/Oxic Dystropept), *Latosol* (Typic Dystropept/Typic Humitropept/Oxic Dystropept) dan *Litosol* (*Inceptisols*). Distribusi tanah di DAS Wonogiri ditunjukkan pada Gambar 2.2.1 dan di tampilkan di bawah dengan perbandingan yang sama dengan di DAS Wonogiri

Tabel 2.2.1 Distribusi Tanah di LUP dan DTA Wonogiri

Jenis Tanah	Distribusi		
	Keduang		Wonogiri
	(Ha)	(%)	(%)
Mediteran	18,489	44	42
Latosol	14,132	34	25
Litosol	9,475	23	12
Grumusol	0	0	21
Total Luasan Proyek	42,098	100	100

Sumber: Tim Studi JICA



Sumber: Peta Tanah (1/25,000) dibuat oleh SBRLKT, Solo 1985

Gambar 2.2.1 Peta Tanah DTA Wonogiri

Secara topografi, area proyek merupakan kawasan terjal. Sebanyak 53% kawasan proyek termasuk kelompok kemiringan gradien lebih dari 8%. Lahan terpotong-potong oleh banyak anak-anak sungai, sehingga kemiringan lahan menjadi sangat tinggi

2.3 Tataguna Lahan

Dalam Studi Kelayakan sekarang ini, peta tataguna lahan yang disiapkan dalam studi rencana induk diperbarui melalui survai rinci kebenaran kegunaan tanah. Dalam pemeriksaan ulang, pemanfaatan lahan diklasifikasikan sebagai sawah, tegalan dan kawasan pemukiman. Peta pemanfaatan lahan terbaru LUP ditunjukkan dalam Gambar 2.3.1 di bawah.

Pemanfaatan lahan di LUP diklasifikasikan ke dalam kategori pemanfaatan lahan :i) sawah, ii) tegalan/ladang, iii) pekarangan, iv) halaman rumah di pemukiman, v) hutan, kebun/perkebunan, vi) hutan negara, dan vii) lain-lain. Di antara kategori tersebut, pemanfaatan sawah merupakan bagian terbesar, diikuti oleh pemukiman dan tegalan. Tegalan adalah lahan yang intensif digunakan untuk pertanian lahan kering. Bagian kawasan hutan (hutan/kebun/perkebunan) yang bukan hutan negara agak terbatas luasannya. Bentuk pemanfaatan lahan di LUP ditunjukkan dengan cara yang sama dengan di DAS Wonogiri sebagai berikut:

Tabel 2.3.1 Tataguna Lahan Saat Ini di LUP dan DAS Wonogiri

Kategori Tataguna Lahan	Luasan Proyek		DAS Wonogiri
	Luas (ha)	Proporsi (%)	Proporsi (%)
(1) Sawah	13,115	31	25
(2) Tegalan	8,478	20	32
(3) Pemukiman/perumahan	11,077	26	22
- Tegalan di pemukiman/perumahan	7,275	17	(15)
- Halaman rumah	3,802	9	(6)
(4) Kebun/Perkebunan	3,993	9	10
- Kebun/Perkebunan	3,780	9	10
- Hutan lebat	213	-	-
(5) Hutan negara 1/	5,079	12	10
- Hutan lebat	201	-	-
- Lahan penghijauan	4,878	12	10
Lain-lain	342	1	1
Total	42,084	100	100

1/: Termasuk lahan dalam kondisi hutan dan tegalan

Sumber: Tim Studi JICA

Karakteristik pemanfaatan utama lahan di kategorikan sebagai berikut:

(1) Sawah

Kategori pemanfaatan lahan ini terdiri atas sawah irigasi dan sawah tadah hujan. Lahan tersebut utamanya terdistribusi di kawasan lereng sedang hingga terjal di Keduang. Irigasi sawah disediakan dari anak-anak sungai Keduang dan mata air dan umumnya digunakan untuk dua kali panen padi, sementara pada sawah tadah hujan sekali panen padi.

(2) Tegalan/Pekarangan

Tegalan di Keduang paling banyak berteras bangku dengan tindakan perlindungan dan pemeliharaan yang berbeda, dan secara intensif digunakan untuk tanaman musiman. Sedang terbatasnya luas tegalan di teras bukit atau digunakan tanpa bangunan teras. Tanaman utama adalah jagung, ketela dan kacang-kacangan, dan petunjuk penanaman bergantung pada distribusi hujan musiman. Tegalan merupakan lahan paling serius erosi tanahnya di LUP.

(3) Pemukiman/Perumahan

Lahan dalam kategori ini termasuk halaman rumah, kebun rumah dan sekelilingnya di bawah kondisi tegalan. Kebun rumah digunakan secara intensif untuk tujuan pertanian dan penyediaan sumber penting pendapatan pertanian dan umumnya di tanam dengan variasi tanaman termasuk sayur-sayuran, palawija, pohon buah seperti mangga, pisang, rambutan, papaya, dan tanaman perkebunan seperti kacang, cengkeh, jambu mete, cokelat dan melinjo. Tegalan yang di masukan dalam kategori lahan ini digunakan untuk produksi tanaman semusim dengan keterbatasan tindakan konservasi tanah. Tegalan di pemukiman adalah salah satu sumber pokok penyebab erosi tanah di LUP dan tindakan konservasi tanah yang layak dibutuhkan untuk mengurangi masalah sedimentasi di Waduk Wonogiri.

(4) Hutan/Kebun/Perkebunan

Kategori lahan ini di area secara praktis terdiri atas hutan rakyat, dan area penanaman pohon (kebun) karena area mencakup perkebunan murni terbatas keberadaannya.

Pohon yang dominan ditanam di hutan rakyat adalah jati (*Tectona grandis*) dan spesies pohon lain termasuk *sonokeling* (*Darbegia grandis*), mahoni (*Swietenia machopylia*), *Sengon* (*Albizia falcata*) dan Eucalyptus (*Eucalyptus degluputa*). Hutan digunakan untuk sistem agro-forestry (wanatani) dan tanaman yang cocok seperti tanaman medis (jahe dan kunir) yang ditanam di bawah pohon. Pada kebun, berbagai jenis tanaman buah jarang di tanami.

(5) Hutan Negara

Hutan di bawah pengelolaan dan kontrol Perhutani KPH (Kesatuan Pemangku Hutan) Surakarta. Hutan Negara di LUP diklasifikasikan ke dalam hutan lindung dan hutan produksi. Hutan lindung ditanam di kawasan Gunung Lawu. Hutan produksi paling banyak dikembangkan di bukit hingga kawasan pegunungan. Pepohonan yang utama ditanam dalam hutan adalah pinus (*Pinus merkusi*) dan spesies lain termasuk *sonokeling* (*Darbegia grandis*), jati (*Tectona grandis*), mahoni (*Swietenia machopylia*) dan Eucalyptus (*Eucalyptus degluputa*).

Akan tetapi, berdasarkan interpretasi citra satelit yang diambil pada tahun 2003, status hutan terkini teridentifikasi sebagai berikut:

Hutan lebat	201 ha	(4%)
Kawasan yang diperkirakan bukan hutan	4,878 ha	(96%)

Kebanyakan kawasan diinterpretasikan sebagai “tidak dalam kondisi hutan, berdasarkan informasi yang disediakan oleh Perhutani” dapat dianggap sebagai area penghutan baru.

2.4 Pertanian

2.4.1 Pemilikan Lahan

Akses data kepemilikan lahan di tingkat desa terbatas dan kurang akurat seperti ditunjukkan di Buku Statistik Tahun 2004 dan Potensi Desa tahun 2005 di desa-desa terpilih (dalam proyek). Untuk menyediakan gambaran kasar dalam status kepemilikan lahan, kepemilikan lahan pertanian di desa-desa terpilih di ringkas sebagai berikut:

Tabel 2.4.1 Distribusi Kepemilikan Lahan berdasarkan Luasan di Desa-desa Terpilih

Ukuran Kepemilikan untuk Lahan Tanaman Pangan	Selang	Rerata
- Lahan kecil	0 ~ 91%	26%
- Lahan < 0.5 ha	0 ~ 100%	40%
- $0.5 \leq$ Lahan < 1.0 ha	0 ~ 100%	27%
- Lahan \geq 1.0 ha	0 ~ 56%	8%

Sumber: Buku Statistik Tahun 2004 dan Potensi desa terpilih tahun 2005

Seperti terlihat dalam tabel, ukuran pemilikan lahan tanaman pangan sekitar 70% daripada rumah tangga petani di desa-desa terpilih kurang dari 0.5 ha, dan yang mempunyai lebih dari 1.0 ha terbatas sekitar 8% secara keseluruhan. Bagaimanapun, distribusi rumah tangga petani dengan besarnya ukuran pemilikan lahan berbeda antar desa.

2.4.2 Hasil Panen

(1) Gambaran Secara Keseluruhan

Kegiatan sub-sektor pertanian pangan di desa-desa terpilih dicirikan dengan produksi tanaman pangan di lahan sawah (pertanian lahan basah), makanan dan terbatasnya skala hortikultura dan produksi hasil pohon di lahan kering (pertanian lahan kering). Pertanian lahan basah utamanya di teras padi yang dibangun pada lahan miring. Pertanian lahan kering dipraktekkan di lahan teras yang di bentuk pada lahan dengan kemiringan sedang hingga terjal. Hasil utama dari pertanian lahan basah adalah padi (padi lahan basah), sedang pada pertanian lahan kering yang dominan adalah jagung dan ketela, diikuti oleh kacang tanah dan penanaman tanaman tegal yang lain yang agak terbatas. Subyek kegiatan sub-sektor dalam Studi ini adalah pertanian lahan kering yang dipraktekkan untuk produksi tanaman dan pohon musiman.

(2) Pertanian Lahan Basah

Produksi padi merupakan kegiatan pertanian yang paling penting di pertanian lahan kering. Sekalipun produksi palawija bergantian dengan padi juga secara intensif di praktekkan di luar musim atau dalam musim yang dibatasi oleh ketersediaan air. Palawija yang pokok dalam sawah di desa-desa terpilih adalah jagung, diikuti oleh kacang tanah, dan penanaman kedelai yang terbatas.

Pertanian lahan kering hampir secara eksklusif ditanam di sawah irigasi. Menurut pemanfaatan lahan sekarang, luas area sawah di desa-desa terpilih diperkirakan 11.643 ha atau 89% dari total sawah di DAS Keduang. Dari data statistik, dapat diduga bahwa sekitar 70% merupakan sawah irigasi.

(3) Usaha Tani Lahan Kering

Tegal dan tegalan di pekarangan sekitar rumah merupakan lahan usaha tani tadah hujan dan dalam Studi disebut sebagai Lahan Kering. Keberadaan Lahan Kering di desa LUP diduga sekitar 13,939 ha atau sekitar 90% dari total lahan pertanian DAS Keduang saat ini yang mencapai 15,752 ha. Nisbah Lahan Kering / (Lahan Kering + sawah) sekitar 60%. Lahan Kering dicirikan oleh ketidakstabilan dan secara ekstensif dilakukan di keseluruhan sub DAS karena terbatasnya lahan persawahan (lahan basah) – yaitu lahan kegiatan usaha tani yang stabil bisa dilakukan.

Praktek Lahan Kering dikembangkan di lahan dengan kemiringan sedang hingga terjal dan hampir keseluruhan Lahan Kering saat ini tersebar di lahan yang berteras dengan berbagai upaya perlindungan dan kondisi pemeliharaan. Lahan ini, jika tidak tertutup dengan tanaman/pepohonan yang memadai, akan terancam dengan bahaya erosi.

Praktek usaha tani Lahan Kering dalam sistem tumpangsari di LUP terdiri dari tanaman jagung dan ketela pohon, sedangkan sistem monokultur jagung dan tumpangsari antara jagung, ketela pohon dan kacang tanah juga dilakukan di LUP. Tanaman pepohonan yang umumnya ditanam sebagai komponen sistem tumpangsari ataupun monokultur jarang ditemui. Sehingga, sulit diperkirakan secara akurat keberadaan pepohonan di Lahan Kering.

(4) Produksi Tanaman Panen Musiman (PTPM)

Untuk memberikan indikator secara kasar produksi tanaman semusim di desa-desa terpilih, ditunjukkan dalam tabel berikut data produksi tahun 2001 – 2003 di kecamatan utama di LUP.

Tabel 2.4.2 Gambaran PTPM di Kecamatan Utama LUP

Tanaman	Luas Tanam (ha)	Produksi (ton)	Tanaman	Luas Tanam (ha)	Produksi (ton)
Padi	2,025	10,993	Kacangtanah	1,953	2,288
Padi gogo	57,606	241,666	Kedelai	119	129
Jagung	57,606	241,666	Ketela pohon	2,406	34,423

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Wonogiri

(5) Tanaman Buah-buahan dan Perkebunan

Tanaman buah-buahan dan dan kebun/perkebunan utama di desa-desa terpilih meliputi mangga, kelapa dan jambu mete.

2.4.3 Ternak

Sub sektor ternak merupakan sumber penghasilan yang penting pada ekonomi pertanian di desa-desa terpilih, khususnya untuk petani Lahan Kering. Perkiraan rerata kepemilikan ternak per rumah tangga tahun 2004 ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2.4.3 Kepemilikan Ternak per Rumah Tangga di Desa-desa Terpilih

	Sapi/Kerbau	Kambing/Ayam	Unggas
Kepemilikan: ekor/rumah tangga	0.3	1.0	8

Sumber: Buku Statistik Tahun 2004 dan Potensi Desa Tahun 2005

Petani umumnya memelihara ternak bukan untuk tujuan komersial, ternak merupakan kekayaan dan tenaga kerja (pertanian) dan ayam untuk konsumsi keluarga. Pemasaran ternak biasa dilakukan melalui pasar hewan di setiap kecamatan dan sebagian diperdagangkan langsung oleh pedagang ternak di desa ataupun kecamatan.

2.5 Kehutanan

Kawasan hutan di sub-DAS LUP dikelompokkan sebagai hutan negara dan hutan rakyat. Hutan negara dikelola Perum Perhutani dan hutan rakyat dikelola oleh masing-masing pemilik lahan. Di kawasan hutan rakyat dipromosikan pengembangan hutan berbasis masyarakat yang dipromosikan oleh dinas/lembaga kehutanan.

(1) Hutan Negara

Hutan negara di DAS Wonogiri dikelola dan dikendalikan oleh Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Surakarta. Operasi kerja KPH di tingkat kabupaten/kecamatan dilakukan oleh Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) yang dibentuk pada tingkatan DAS dan oleh Resort Pemangkuan Hutan (RPH) di tingkat operasi lapangan. Di sub DAS Keduang, hutan negara terdapat di bagian utara dan selatan kawasan.

(2) Hutan Rakyat

Hutan rakyat didefinisikan sebagai hutan yang dimiliki dan dioperasikan oleh perorangan (penduduk desa/petani)². Hutan rakyat di DAS Wonogiri digolongkan menjadi: i) hutan dibangun dengan bantuan subsidi atau proyek (swadaya perbantu) dan ii) hutan dibangun murni oleh pemilik (swadaya murni). Kebanyakan hutan rakyat swadaya murni dibangun dengan cara swakarya..

Keseluruhan lahan hutan rakyat di sub DAS Keduang merupakan hutan penanaman hutan dan sebagian besar dikelola dengan sistem wanatani tumpangsari, tanaman pepohonan dan semusim ditanam bersama-sama. Kayu jati merupakan tanaman pohon yang dominan. Jenis pepohon lainnya yang ditanam meliputi: sengon, mahoni, akasia dan eukaliptus. Tanaman semusim yang predominan meliputi: jagung, ketela pohon, kacang-kacangan dan tanaman obat.

Kawasan sasaran pengembangan hutann jati dalam GERHAN (Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan) di kawasan sub DAS Keduang di tahun 2003, 2004, dan 2005 masing-masing 1,250 ha, 1,125 ha dan 200 ha. Akan tetapi, pengamatan lapangan pada kawasan sasaran GERHAN ini menunjukkan penanaman kembali (penghijauan) kayu jati menjadi terlalu padat karena petani cenderung menanam benih gratis yang diberikan kepadanya di lahan yang sudah ditanami kayu jati. Selanjutnya, benih tanaman yang layu/mati karena kekeringan merupakan masalah yang harus dicarikan penyelesaiannya dalam program.

2.6 Aktivitas Konservasi DAS di Desa-desanya Terpilih

2.6.1 Aktivitas Konservasi DAS Sebelumnya di Desa-desanya terpilih

Aktivitas kegiatan konservasi DAS sebelumnya di desa-desanya terpilih merupakan bagian kegiatan Proyek IBRD (*Upper Solo Watershed Protection Project*; 1988/89–1994/95). Rangkuman kegiatan proyek di desa-desanya terpilih ini ditunjukkan dalam tabel berikut.

Tabel 2.6.1 Pelaksanaan Program Proyek IBRD di Desa-desanya Terpilih

Programs	Program Pelaksanaan pada Desa-Desanya Terpilih						
	88/89	89/90	90/91	91/92	92/93	93/94	Total
Pembuatan Teras (ha)	495	1,002	1,263	1,806	723	-	5,288
Small GullyPlug (buah)	181	259	212	304	-	-	956
Gully Head Structure (buah)	25	49	51	58	-	-	183
Big Gully Plug (Nos.)	41	39	12	9	-	-	101
Check Dam	8	10	0	2	-	-	20
Penanaman Rumput Lereng (m ²)	24,723	38,265	19,430	26,703	-	-	109,121
Proteksi Tebing Jalan (m ²)	0	22,079	7,525	0	0	0	29,604
Proteksi Ttebing Tungai (m ²)	391	910	0	0	0	0	1,301

Sumber: Arsip Kantor Gubernur Propinsi Jawa Tengah

2.6.2 Aktivitas Konservasi DAS Saat Ini di Desa-desanya terpilih

Aktivitas kegiatan konservasi DAS sebelumnya di desa-desanya terpilih merupakan bagian kegiatan GERHAN (Gerakan Nasional Rehabilitasi Lahan dan Huitan; 2003 - 2007). Rangkuman kegiatan GERHAN di desa-desanya terpilih pada tahun 2003 - 2006 ditunjukkan dalam tabel berikut.

² Dilaporkan tidak ditemui produk hukum atau tradisi kepemilikan hutan kemasyarakatan di DAS Wonogiri.

Tabel 2.6.2 Pelaksanaan Program GERHAN di Sun DAS Keduang Tahun 2003 - 2005

Program	Pelaksanaan Program di Desa-desa Terpilih			
	2003	2004	2005	Total
Hutan Rakyat	1,250 ha	1,125 ha	200 ha	2,575 ha
Check Dam	-	1 unit	2 unit	3 unit
Gully Plug	21 unit	-	10 unit	31 unit
Small Gully Plug			25 unit	25 unit
Absorption Well	27 unit	4 unit	40 unit	71 unit
Small Reservoir	-	1 unit	-	1 unit

Sumber: Dinas LHKP Wonogiri

Karena sub DAS Keduang ditentukan sebagai kawasan prioritas proyek untuk memitigasi sedimentasi di Waduk Wonogiri, maka proporsi program yang lebih besar dikerjakan di kawasan ini.

2.7 Lokasi Geologi pada Usulan Waduk Penampung Sedimen

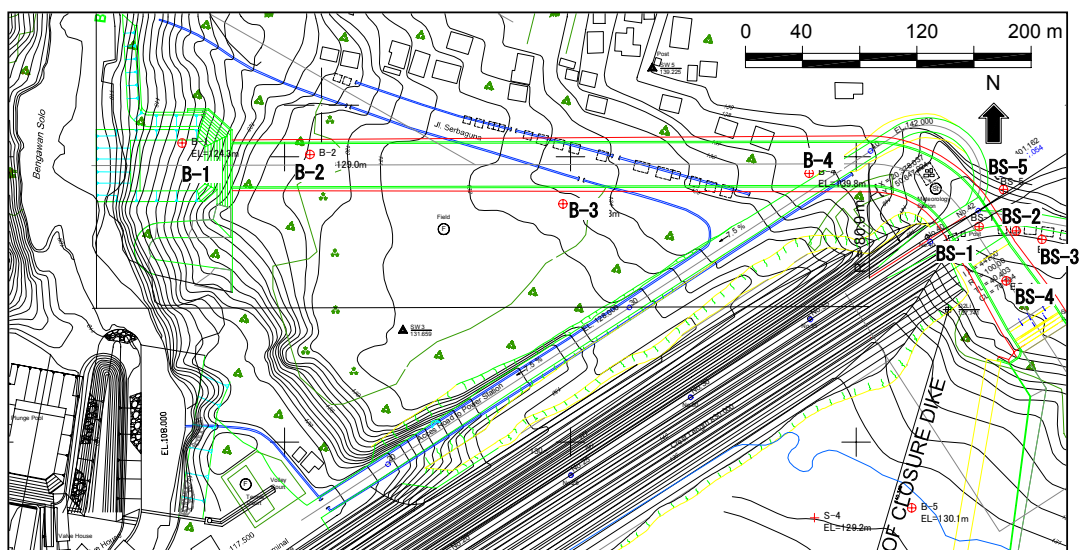
Struktur waduk penampung sedimen yang diusulkan terdiri dari:

- i) Bangunan pintu untuk melewati sedimen
- ii) Bangunan pelimpah (*spillway: waterway dan stilling basin*)
- iii) Tanggul penutup
- iv) Tanggul pelimpah

Spillway yang dilengkapi dengan pintu-pintu baru direncanakan di abutment sebelah kanan Dam Wonogiri. Penyelidikan geologi dan pengujian laboratorium dilakukan pada bulan September – Desember 2006. Masing-masing kondisi geologi ditinjau dari sudut pandang geologi teknik diuraikan di bawah ini.

2.7.1 Bangunan Pintu untuk Melewatkan Sedimen

Peta lokasi lubang-lubang pengeboran ditunjukkan pada Gambar 2.7.1 berikut.



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.1 Peta Lokasi Titik-titik Pengeboran untuk Usulan Spillway dan Pintu

Hasil pekerjaan pengeboran dan uji laboratorium menggunakan *sample drilling core* masing-masing dirangkum di Tabel 2.7.1 dan 2.7.2.

Tabel 2.7.1 Hasil Survei Pengeboran di Lokasi Usulan Pintu Baru

Nomor Lubang Bor	Panjang (m)	TMA (m)	Kondisi Geologi (m)				
			Tanah Organik	Lapilli tuff	Sandy tuff	Tuff Breccia	
				D class (CL class)	D class	D class	CL class
BS-1	30	11.5	0.0-0.7	0.7-9.8 (6.0-9.8)	9.8-15.2	15.2-19.0	19.0-
BS-2	30	12.1	0.0-0.2	0.2-9.5	9.5-15.0	15.0-19.0	19.0-
BS-3	30	11.3	0.0-0.8	0.8-10.0	10.0-14.8	14.8-18.0	18.0-
BS-4	30	11.2	0.0-0.2	0.2-11.0	11.0-14.5	14.5-19.0	19.0-
BS-5	30	11.2	0.0-0.8	0.8-10.8 (6.6-10.8)	10.8-14.5	14.5-17.0	17.0-

Sumber: Tim Studi JICA

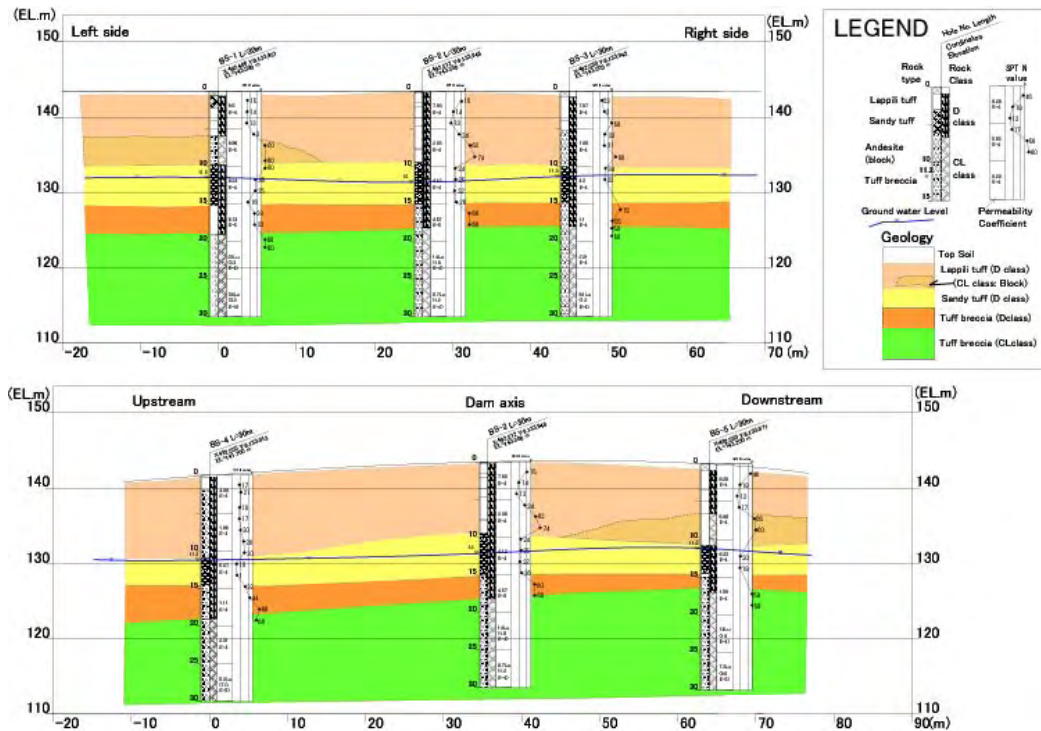
Tabel 2.7.2 Rangkuman Uji Laboratorium Batu Core Sample (CL class)

Nomor Lubang Bor	Kedalaman (m)	Density (g/cm ³)	Unconfined Compressive Strength (kgf/cm ²)	Axial Strain (%)	Specific gravity			Absorption (%)
					Dry	Saturated Surface-Dry	Apparent	
BS-1	7.20 - 7.50	1.587	31.92	2.51	1.838	2.117	2.548	15.14
BS-1	28.70 - 29.00	2.008	31.19	4.07	1.847	2.123	2.552	14.95
BS-2	18.20 - 18.50	1.973	171.13	1.19	2.018	2.244	2.605	11.16
BS-4	27.60 - 27.80	1.666	18.93	2.74	1.717	2.010	2.430	17.10
BS-4	28.15 - 28.35	1.975	68.21	2.30	1.891	2.138	2.511	13.07
BS-5	10.50 - 10.70	1.694	38.67	2.20	1.810	2.085	2.498	15.23
Rerata		1.817	60.008	2.50	1.854	2.120	2.524	14.44
Maks.		2.008	171.130	4.07	2.018	2.244	2.605	17.10
Min.		1.587	18.930	1.19	1.717	2.010	2.430	11.16

Sumber: Tim Studi JICA

Kawasan ini dengan urutan ke bawah tersusun oleh *lapilli tuff*, *sandy tuff* dan *tuff breccia* yang sudah mengalami pelapukan penuh dari permukaan tanah hingga kedalaman 17-19 m (*D class*), pengecualian pada blok *lapilli tuff* dengan kekerasan sedang (*CL Class*) pada kedalaman 6-10 m di bagian kiri dan hilir lokasi bangunan yang diusulkan.

Batuan dasar di lokasi usulan pintu berupa *tuff breccia* kekerasan sedang (*CL class*) seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.7.2 berikut.



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.2 Penampang Geologi di Lokasi Pintu yang Diusulkan.

Sifat fisik dan mekanik batuan dasar berdasarkan hasil pengujian lapangan laboratorium diperkirakan seperti ditunjukkan dalam Tabel 2.7.3. Tuff breccia dengan kekerasan sedang (CL Class) memiliki *bearing capacity* yang mencukupi untuk fundasi usulan bangunan pintu.

Tabel 2.7.3 Sifat-sifat Dasar Batuan Dasar di Usulan Lokasi Bangunan Pintu

Facies	Kedalaman (m)	SPT N Value	Unconfined Compressive Strength (kgf/cm ²)	Bulk Density (g/cm ³)	Estimated Strength C= Φ=	Estimated Permeability Coefficient (cm/s)
Lappili tuff	0-6	12-50 (23)				5 E-4
	6-10	31-74 (40)				5 E-4
Sandy tuff	10-15	11-35 (24)				5 E-4
Tuff Breccia (D class)	15-19	32-72 (51)				1E-4
Tuff breccia (CL class)	19-		19-171 (60)	1.6-2.0 (1.8)	3 kgf/cm ² 35 degrees	1E-4

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan: Bilangan yang dalam kurung nilai rerata hasil uji.

2.7.2 Bangunan *Spillway*

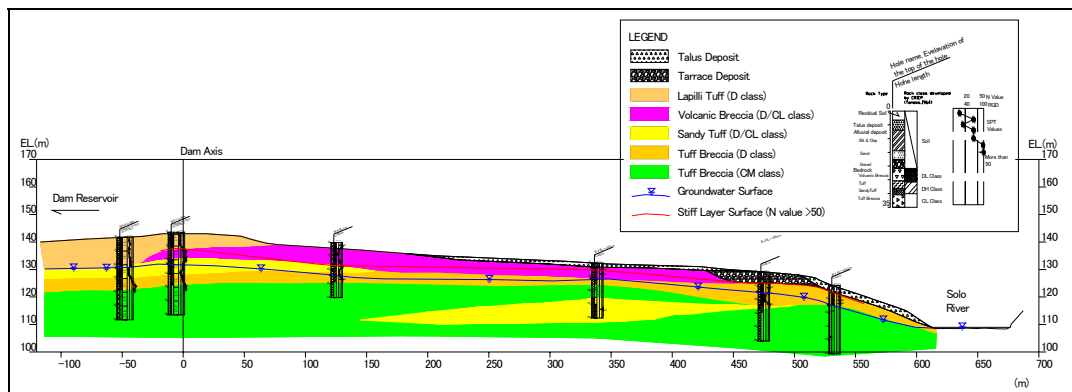
Peta lokasi lubang pengeboran ditunjukkan pada Gambar 2.7.1. Hasil pengeboran pada arah bangunan *spillway* yang diusulkan dirangkum dalam Tabel 2.7.4 berikut.

Tabel 2.7.4 Hasil Survai Pengeboran Sepanjang Arah Usulan Spillway

Nonor Lubang Bor	Panjang (m)	TMA (m)	Kedalaman (m) / Geologi	Kedalaman (m) / Kondisi Batu
B-1	25	7.2	0.0-2.5 Talus deposits/Embankment 2.5-25.0 Tuff breccia (18.6-19.0 Sandy tuff)	0.0-2.5 Soil 2.5-7.0 D class 7.0-25.0 CL class
B-2	25	5.3	0.0-3.8 Terrace deposit/Embankment 3.8-12.0 Tuff breccia 12.0-13.0 Tuff 13.0-25.0 Tuff breccia	0.0-3.8 Soil 3.8-14.5 D class (3.8-12.0 DL class, 12-14.5 DH class) 14.5-25.0 CL class
B-3	20	6.0	0.0-1.5 Talus deposit/Embankment 1.5-12.7 Volcanic breccia 12.7-20.0 Tuff breccia	0.0-1.5 Soil 1.5-7.6 D class (1.5-6.0 DL class, 6.0-7.6 DH class) 7.6-15.0 CL class 15.0-20.0 D class (DH)
B-4	20	12.0	0.0-0.2 Residual Soil 0.2-8.35 Volcanic Breccia 8.35-9.5 Tuff breccia 9.5-10.5 Tuff 10.5-20.0 Tuff breccia	0.0-0.2 Soil 0.2-14.3 D class (DL class 0.2-8.35, 8.35-14.3 DH class) 14.3-20.0 CL class
Total	90			

Sumber: Tim Studi JICA

Kawasan ini tersusun berurutan ke bawah *lapilli tuff*, *volcanic breccia*, *sandy tuff* dan *tuff breccia* dan lapisan *sandy tuff* relatif lunak yang tersisipi oleh *tuff breccia* seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.7.3. Kedalaman muka air tanah antara 6-12 m. Lapisan sangat keras (Nilai SPTN > 50) yang sangat cocok untuk fondasi saluran *spillway* akan ditemui pada kedalaman 2.5 – 8 m.

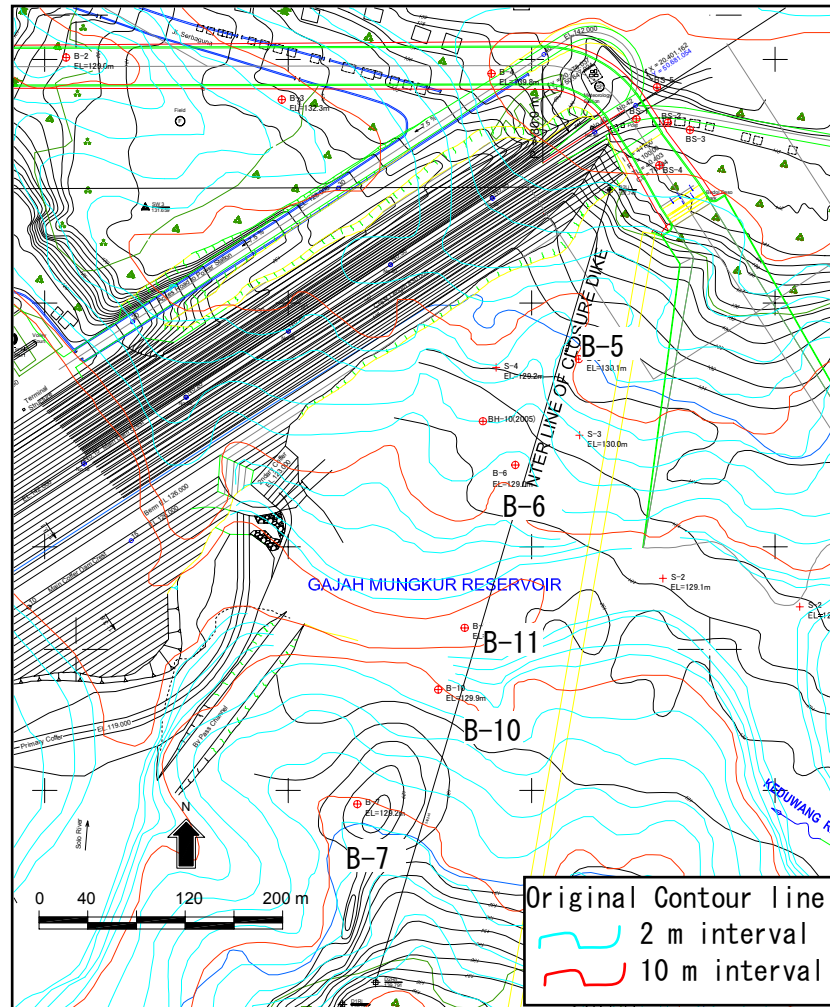


Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.3 Penampang Geologi Sepanjang Arah Usulan Spillway

2.7.3 Tanggul Penutup

Peta Lokasi titik-titik pengeboran ditunjukkan dalam Gambar 2.6.4. Sungai Keduang yang asli di duga memiliki aliran ke bagian barat sekeliling titik pengeboran B-11 (sekitar 370 m S1 7W dari pilar BM D2L1)



Sumber: Tim Studi JICA

Note: Peta topografi asal skala 10,000 dibuat PBS Tahun 1982.

Gambar 2.7.4 Peta Lokasi Titik Pengeboran Tanggul Penutup yang Diusulkan

Hasil pekerjaan pengeboran diringkas dalam Tabel 2.6.5

Tabel 2.7.5 Hasil Survei Pengeboran pada Tanggul Penutup yang Diusulkan

Nomor Titik Bor	Panjang (m)	TMA Tanah (m)	Kedalaman (m) / Geology	Kedalaman (m) / Kondisi Tanah atau Batuan (SPT N value)
B-5	20	1.5	0.0-1.55 clay 1.55-1.60 sandy clay 1.60-15.0 tuff breccia 15.0-17.0 sandy tuff 17.0-20.0 tuff breccia	0.0-1.60 very soft (N <1) 1.6- 4.50 very stiff 4.5-6.0 hard (N>50) 6.0-20.0 rock
B-6	20	0.0	0.0-0.5 clay 0.5-1.0 sand 1.0-1.6 clay 1.6-3.2 sandy clay 3.2-7.0 clay 7.0-20.0 tuff breccia (10.7-10.9 tuff)	0.0-7.0 very soft (N <1) 7.0-8.5 very stiff (N=36) 8.5-9.5 hard (N>50) 9.5-20.0 rock
B-7	20	0.0	0.0-2.6 clay 2.6-5.0 tuff breccia 5.0-12.2 tuff 12.2-20.0 tuff breccia	0.0-2.6 very soft (N <1) 2.6-5.0 stiff (N =13) 5.0-11.2 hard (N>50) 11.2-20.0 rock
B-10	20	0.0	0.0-1.85 clay	0.0-9.9 very soft (N<1)

Nomor Titik Bor	Panjang (m)	TMA Tanah (m)	Kedalaman (m) / Geology	Kedalaman (m) / Kondisi Tanah atau Batuan (SPT N value)
			1.85-2.0 sand 2.0-4.2 clay 4.2-5.0 clayey sand 5.0-7.0 clay 7.0-7.4 clayey sand 7.4-9.9 clay 9.9-20.0 tuff breccia	9.9-10.0 soft 10.0-13.0 very stiff (N=24-50) 13.0-20.0 hard (N>50)
B-11	23	0.0	0.0-10.0 clayey sand (0.3-0.5, 0.8-1.8, 2.0-2.3, 2.32-2.45, 2.46-3.2, 4.0-4.5, 4.7-5.0, 5.5-6.8 and 9.5-9.7 clay layer) 10.0-21.0 clay 21.0-23.0 volcanic conglomerate	0-21 very soft (N<1) 21-23 hard (N>50)
Total	103			

Sumber: Tim Studi JICA

Catatan: Data air tanah diperoleh saat pengeboran dilakukan.

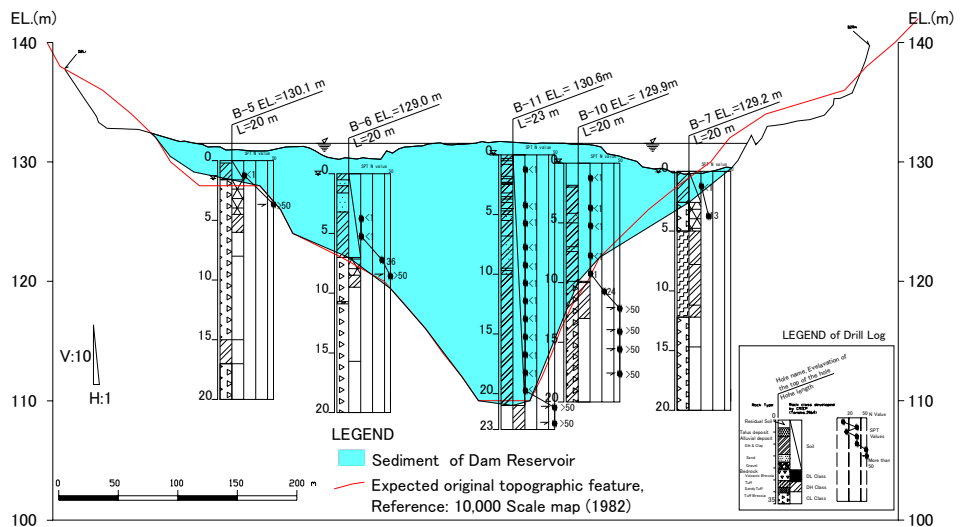
Di tempat tanggul penutup, butiran sedimen yang sangat halus di dalam waduk (Nilai SPT <1) hampir menutupi lapisan mendatar *tuff breccia* and *volcanic breccia*, yang merupakan bentuk kelokan-kelokan dan lembah sempit dari Sungai Keduang sebelum konstruksi Waduk Serbaguna Wonogiri (lihat Gambar 2.6.5)

Endapan sedimen mencapai ketebalan 21 m pada bagian tengah waduk, utamanya terdiri dari lempung. Lapisan pasir relatif tipis, kadang-kadang terselip pada beberapa bagian sedimen, yang diharapkan sudah berupa trase sungai.

Lapisan *tuff breccia* di bawah sedimen halus di waduk cocok untuk pondasi tanggul pelimpah kecuali untuk bagian permukaan yang lapuk.

Endapan sedimen terutama terdiri dari lempung sangat lembut (di klasifikasikan ke dalam MH oleh *Unified Soil Classification System* of ASTM D-2487), dan sering meliputi tanaman jeruk, bambu, dan lembaran plastik khususnya di bagian permukaan atau sepanjang arah sungai Keduang saat ini berdasarkan pengeboran inti dan observasi *test pit*. Oleh karena itu, endapan sedimen di Waduk tidak cocok untuk material timbunan.

Pengerukan *tuff breccia* yang sudah mengalami pelapukan sempurna di tepian (pantai) endapan sedimen akan berguna baik untuk akuisisi penimbunan material maupun rehabilitasi waduk.

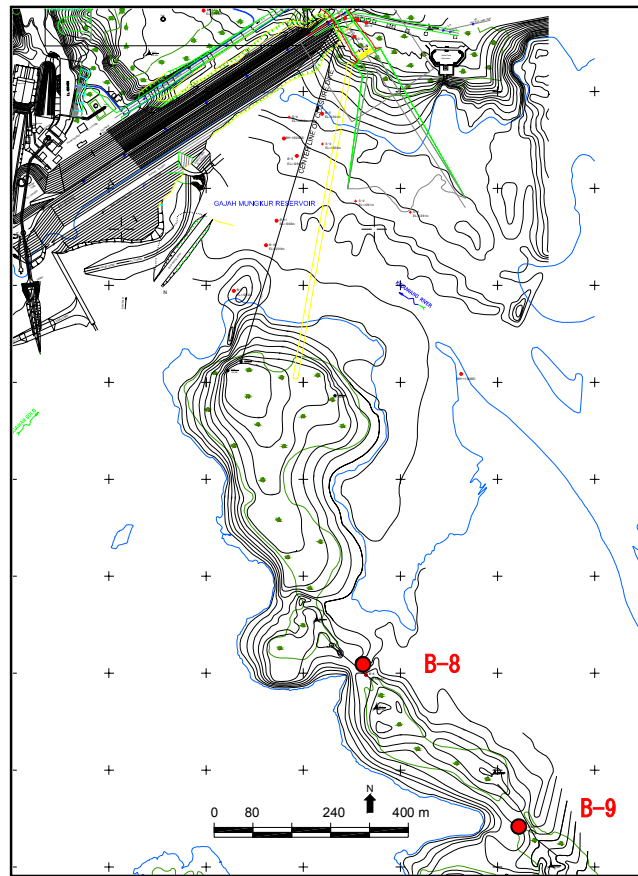


Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.5 Penampang Geologi Tanggul Penutup

2.7.4 Tanggul Pelimpah

Peta lokasi titik-titik pengeboran ditunjukkan pada Gambar 2.6.6. Hasil pekerjaan pengeboran di ringkas dalam Tabel 2.6.6



Sumber: Tim Studi JICA

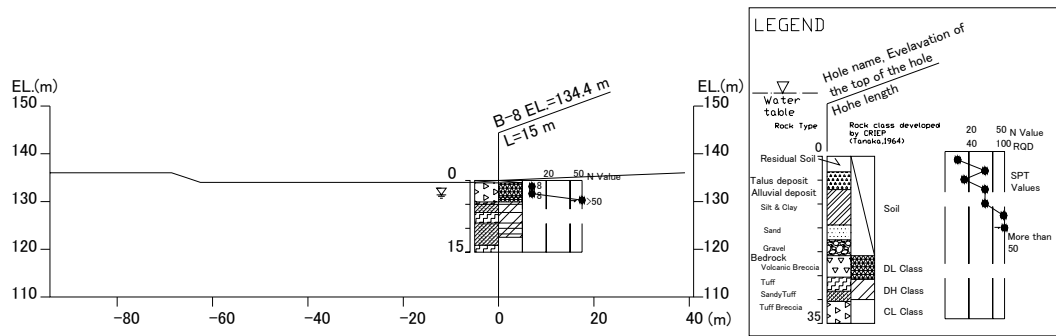
Gambar 2.7.6 Peta Lokasi Titik Pengeboran Pada Tanggul Pelimpah Yang Di Usulkan

Tabel 2.7.6 Hasil Survai Pengeboran Lokasi Tanggul Penutup

Nomor Titik Bor	Panjang (m)	TMA Tanah (m)	Kedalaman (m) / Geologi	Kedalaman (m) / Kondisi Tanah atau Bebatuan (SPT N value)
B-8	15	3.0	0.0-0.5 residual soil 0.5-4.5 tuff breccia 4.5-5.0 tuff 6.5-6.7 sandy tuff 6.7-8.9 tuff 8.9-13.55 sandy tuff 13.55-15.0 tuff breccia	0.0-0.5 very soft-soft 0.5- 4.5 firm (N=8) 4.5-11.0 hard (N>50) 11.0-20.0 rock
B-9	15	2.6	0.0-1.0 residual soil 1.0-7.5 volcanic breccia 7.5-9.0 tuff 9.0-15.0 sandy clay	0.0-1.0 very soft-soft 1.0-6.5 firm-stiff (N=9~20) 6.5-11.0 stiff-very stiff (N=13~50) 11.0-15.0 rock
Total	30			

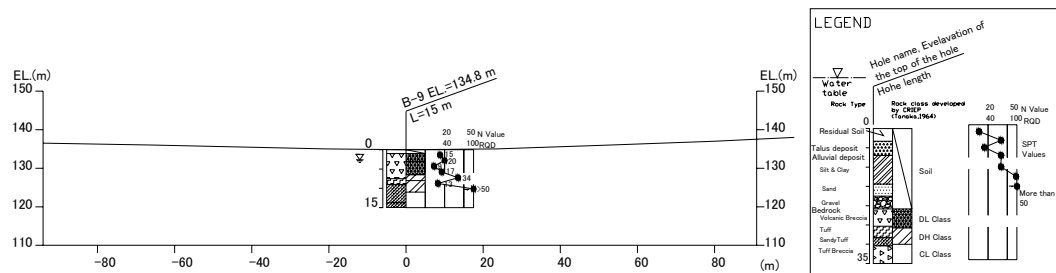
Sumber: Tim Studi JICA

Daerah ini di bawah lapisan hampir mendatar *volcanic breccia*, *tuff breccia*, *tuff*, dan *sandy tuff* dengan urutan ke bawah. Setelah pemindahan permukaan tanah residu termasuk *plant detritus* dan lain-lain, timbunan tanggul dan konstruksi kecil dengan ketinggian 2-3 meter dapat diletakkan di atas batuan dasar (lihat Gambar 2.6.7 dan 2.6.8)



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.7 Penampang Geologi Usulan Bendung Pelimpah (Lubang Pengeboran B-8)



Sumber: Tim Studi JICA

Gambar 2.7.8 Penampang Geologi Bendung Pelimpah (Lubang Pengeboran B-9)

2.7.5 Material Konstruksi Untuk Campuran Beton

Lokasi pengambilan material batu untuk konstruksi waduk serbaguna Wonogiri terletak di belakang kota Wonogiri sekitar 2 km sebelah barat lokasi waduk. Lokasi tersebut, terbentuk dari *andesite* dan *volcanic breccia* yang tersementasi dengan baik, cocok sebagai sumber tempat pengambilan secara kuantitas dan kualitas.

2.8 Meterologi dan Hidrologi

2.8.1 Rata-rata Curah Hujan di DAS

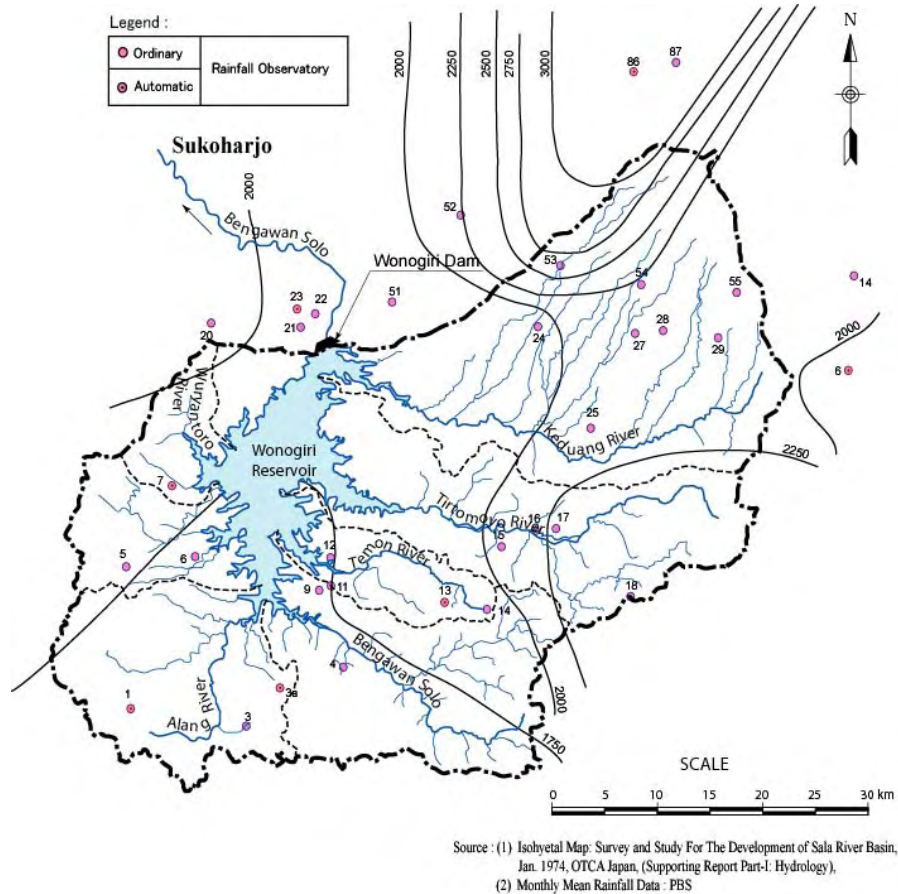
Gambar 2.7.1 menunjukkan peta isohyet rata-rata curah hujan tahunan di DAS Wonogiri untuk periode tahun 1983-2005. Tabel 2.7.1 menampilkan perkiraan rata-rata curah hujan bulanan pada DAS untuk 5 anak sungai utama. Tabel menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan tahunan di kedua DAS anak sungai, DAS Keduang dan Tirtomoyo, dipertimbangkan lebih tinggi daripada ketiga DAS anak sungai lainnya.

Tabel 2.8.1 Curah Hujan Rata-Rata Bulanan Di DAS Anak Sungai Utama Dalam Waduk Wonogiri (1976-2005)

(Satuan: mm)

DAS	Bulan												Tahunan
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Keduang	393	353	326	215	90	62	32	22	30	104	236	287	2,148
Tirtomoyo	394	374	340	229	90	72	32	13	22	72	205	282	2,124
Temon	339	326	289	181	75	57	21	10	14	61	160	274	1,807
Bengawan Solo	340	317	276	170	84	61	22	12	19	58	155	243	1,757
Alang	326	289	256	154	66	61	24	10	18	51	159	237	1,671
Daerah Sisa	341	315	283	181	85	61	32	15	17	77	167	236	1,812
Seluruh DTA	369	336	307	201	89	64	31	16	24	82	198	274	1,990

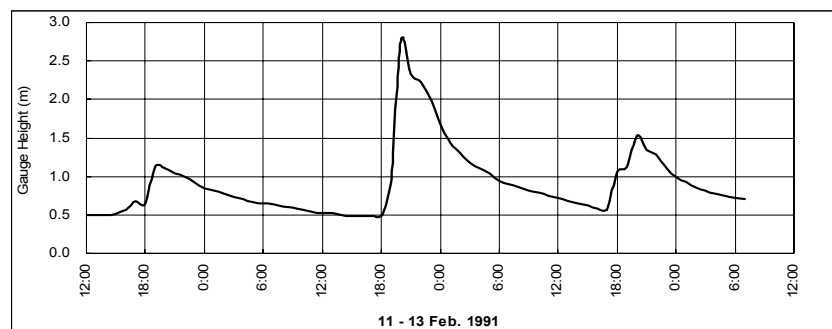
Sumber: Tim Studi JICA



Gambar 2.8.1 Peta Isohyet Curah Hujan Tahunan di DAS Waduk Wonogiri

2.8.2 Banjir dari Sungai Keduang

Tinggi muka air setiap jam di Ngadipiro pada Sungai Keduang dalam bulan Februari 1991 di tunjukkan dalam gambar 2.7.2. Banjir bulan Februari 1991 merupakan salah satu banjir besar dalam tahun tersebut. Dari catatan-catatan banjir di indikasikan bahwa banjir pada bulan Februari 1991 dengan selang waktu sekitar 24 jam merupakan tipikal bentuk banjir dalam DAS anak-anak sungai. Di samping itu untuk konsentrasi banjir umumnya lebih singkat 2 – 3 jam.



Sumber: PBS

Gambar 2.8.2 Hidograf TMA Jam-jaman di Ngadipiro pada Sungai Keduang Bulan Februari 1991

2.8.3 Inflow Waduk dari Sungai Keduang

Inflow waduk jam-jaman dari kelima anak sungai utama di tahun 1993-2005 diperkirakan berdasarkan catatan pengoperasian waduk. Pencatatan debit jam-jaman pada anak sungai

utama dalam pengamatan Studi yang dipakai hanya pada musim basah dari bulan November 2004 hingga Mei 2005. Dalam periode lain pada tahun 1993-2004, simulasi debit jam-jaman sebaik catatan operasi waduk jam-jaman yang digunakan.

Tabel 2.8.2 Perkiraan Rata-rata Aliran Menuju Waduk Bulanan dari 5 Anak Sungai Utama dan Kawasan Remnant (Nop. 1993 – Jun. 2005)

(Satuan: 10^6 m^3)

DAS	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	Tahunan
Keduang	22.9	38.7	50.0	81.1	82.6	44.6	10.7	7.5	5.0	2.2	3.2	5.9	354.3
Tirtomoyo	11.6	26.7	29.9	49.0	48.5	26.9	6.3	4.4	3.4	0.6	0.3	2.8	210.4
Temon	2.2	5.0	6.7	10.3	9.7	5.1	1.1	0.8	0.5	0.0	0.1	0.5	41.9
Bengawan Solo	8.1	17.7	22.2	36.0	34.9	16.4	3.8	3.0	2.0	0.2	0.3	1.8	146.4
Alang	7.8	15.2	18.7	27.4	30.0	12.3	3.0	2.4	1.0	0.1	0.2	1.7	119.8
Remaining Area	7.0	13.6	16.5	25.5	25.0	13.7	3.5	2.5	1.7	0.4	0.6	1.8	111.7
Seluruh DAS	59.6	116.9	144.1	229.3	230.6	119.0	28.3	20.5	13.6	3.6	4.7	14.3	984.4

Sumber: Tim Studi JICA

2.9 Sampah dari Sungai Keduang

2.9.1 Penyumbatan pada Intake

Kuantitas sampah yang diperhitungkan (utamanya dari puing vegetatif) dari Sungai Keduang melaju ke dalam dan mengendap di muka intake di awal musim hujan. Penyumbatan secara parsial pada intake PLTA telah sering terjadi. Pada bulan Oktober 2006, PLTA telah terhenti akibat tersumbatnya saringan di depan intake. Pekerjaan penting untuk pemindahan sampah dan endapan sedimen di muka intake telah dilakukan oleh PJT I (lihat photo di bawah)



Pembuangan Sampah oleh Penyelam



Sampah yang Dibuang dari intake



Penggalan Endapan Sedimen di intake Menggunakan Dragline, Oktober 2006



2.9.2 Survai sampah di Sungai Keduang

Dalam studi, survai sampah telah dilakukan untuk memperkirakan volume sampah yang terangkut dari Sungai Keduang pada periode bulan November 2006 hingga Februari 2007.

Banyaknya sampah yang terjaring pada bulan November 36 m³, bulan Desember 120 m³, bulan Januari 97 m³, dan bulan Februari 438 m³ (sampai dengan tanggal 18). Jumlah total sampah yang terjaring 655 m³.

Banjir pada awal musim hujan mengangkut sampah dalam jumlah besar ke dalam waduk Wonogiri. Pada saat tinggi muka air waduk sangat rendah di permulaan musim hujan, sampah dari sungai Keduang secara perlahan mencapai muka intake.



Pemasangan Jaring Sampah dari Bambu



Jaring Sampah Terpatahkan oleh Banjir



Pengambilan Sampah



Pembakaran Sampah setelah Pengukuran