

Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Daftar Isi

1	Pendahuluan.....	1
1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Perubahan Batas DAS Welang	2
1.3	Maksud, Tujuan dan Sasaran Penyusunan Rencana	3
2	Gambaran Umum Daerah Aliran Sungai.....	4
2.1	Karakteristik Wilayah DAS Welang	4
2.1.1	Administrasi	4
2.1.2	Topografi	5
2.1.3	Sumber Daya Air	6
2.2	Isu Strategis Nasional.....	7
2.2.1	Sustainable Development Goals (SDG's)	8
2.2.2	Ketahanan Energi.....	8
2.2.3	Ketahanan Pangan	8
2.2.4	Perubahan Iklim Global (<i>Global Climate Change</i>).....	9
2.2.5	Ketahanan Air (Neraca Air DAS) – DRAFT KEBIJAKAN NASIONAL.....	9
2.3	Isu Strategis Lokal	11
2.3.1	Batas DAS	11
2.3.2	Tata Ruang	11
2.3.3	Konservasi	20
2.3.4	Pendayagunaan SDA	21
2.3.5	Pengendalian Daya Rusak Air.....	21
2.3.6	Sistem Informasi Sumber Daya Air	22
2.3.7	Pemberdayaan dan Pengawasan	22
2.4	Potensi dan Permasalahan	23
2.4.1	Permasalahan Sumber Daya Air.....	23
2.4.2	Potensi Sumber Daya Air	24
3	Pemilihan Strategi.....	26
3.1	Dasar Pertimbangan Dalam Pemilihan Strategi.....	26
3.2	Pemilihan Strategi.....	28
3.2.1	Skenario Pertumbuhan Ekonomi Rendah	28
3.2.2	Skenario Pertumbuhan Ekonomi Sedang	28
3.2.3	Skenario Pertumbuhan Ekonomi Tinggi.....	28
4	Inventarisasi Sumber Daya Air	29
4.1	Kondisi Hidrologis, Hidrometeorologis dan Hidrogeologis.....	29
4.1.1	Pengumpulan Data Hidrologi.....	29
4.1.2	Kondisi Hidrologis	29
4.1.3	Debit, Tinggi Muka Air dan Rating Curve	31
4.1.4	Mata Air	32
4.1.5	Data Pasang Surut.....	33
4.1.6	Kondisi Hidrometeorologis	34
4.1.7	Kondisi Hidrogeologi	37
4.2	Kuantitas dan Kualitas SDA	42
4.2.1	Kebutuhan Air	42
4.2.2	Penyediaan SDA	50
4.2.3	Potensi Sumber-Sumber dan Tampung Air yang Dapat Dimanfaatkan	50

4.2.4	Prasarana Sumber Daya Air	51
4.2.5	Kualitas Sumber Daya Air.....	53
4.3	Kondisi Lingkungan Hidup dan Potensi Terkait Sumber Daya Air	57
4.3.1	Kondisi Lingkungan Hidup.....	57
4.3.2	Potensi yang Terkait Dengan Sumber Daya Air	63
4.4	Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air.....	64
4.4.1	Peraturan Terkait Dengan Sumber Daya Air	64
4.4.2	Unit Pelaksanaan Pusat.....	68
4.4.3	Unit Pelaksana Provinsi.....	69
4.4.4	Forum.....	72
4.4.5	Wadah Koordinasi.....	73
4.4.6	Forum Komunikasi	78
4.4.7	Kerjasama.....	78
4.5	Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Terkait Sumber Daya Air	78
4.5.1	Kondisi Demografi.....	78
4.5.2	Penegakan Hukum	80
4.5.3	Pendanaan	80
4.5.4	Kontribusi Sektor-Sektor Ekonomi.....	86
4.5.5	Dampak Negatif Akibat Daya Rusak Air	91
4.5.6	Kondisi Sosial Budaya Masyarakat Terkait Sumber Daya Air.....	92
4.6	Rencana Strategis dan Rencana Pembangunan Daerah.....	102
4.6.1	Rencana Strategis.....	102
4.6.2	PRJPD dan RPJMD Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten/Kota di W.S. Welang Rejoso	106
5	Analisis Data dan Kajian Sumber Daya Air.....	108
5.1	Pendahuluan	108
5.2	Daerah Resapan Air, Daerah Tangkapan Air dan Zona Pemanfaatan	108
5.2.1	Kondisi Daerah Resapan Air	109
5.2.2	Kondisi Daerah Tangkapan Air	110
5.2.3	Fungsi Kawasan, Zona Pemanfaatan Sumber Air dan Penggunaan Sumber Daya Air	111
5.3	Konservasi Sumber Daya Air	113
5.3.1	Perlindungan dan Pelestarian Sumber Daya Air	114
5.3.2	Pengawetan Air.....	118
5.3.3	Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air	118
5.4	Pendayagunaan Sumber Daya Air.....	118
5.4.1	Penatagunaan Sumber Daya Air	118
5.4.2	Penyediaan Sumber Daya Air.....	118
5.4.3	Penggunaan Sumber Daya Air.....	121
5.4.4	Pengembangan Sumber Daya Air	122
5.4.5	Badan Layanan Umum	122
5.5	Pengendalian Daya Rusak Air	122
5.5.1	Kondisi Banjir	122
5.5.2	Pengendalian Banjir	138
5.5.3	Penanganan Kerusakan Pantai.....	139
5.5.4	Penataan Muara Sungai	145
5.5.5	Penanganan Sedimentasi Sungai dan Waduk.....	146
5.6	Sistem Informasi Sumber Daya Air	146
5.6.1	Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan	146
5.6.2	Kerapatan Stasiun Pencatat Muka Air	148
5.6.3	Kerapatan Pos Pemantauan Kualitas Air.....	148
5.6.4	Keberadaan Database dan Kemudahan Akses Data Sumber Daya Air	149

5.7	Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha.....	149
5.7.1	Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu	150
5.7.2	Sistem Pengembangan dan Pengelolaan Air Minum.....	151
5.7.3	Sanitasi	151
5.7.4	Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif (PPSIP).....	151
5.7.5	Pengelolaan Hutan dan Lahan Bersama Masyarakat	151
5.7.6	Pengurangan Risiko Bencana Akibat Daya Rusak Air Berbasis Masyarakat	151
6	Upaya Pengelolaan Sumber Daya Air	152
6.1	Rekapitulasi Upaya Konservasi	153
6.1.1	Sub Aspek Perlindungan dan Pelestarian Sumber Air.....	153
6.1.2	Sub Aspek Pengawetan Air	154
6.1.3	Sub Aspek Pengelolaan Kualitas Air	154
6.2	Rekapitulasi Upaya Pendayagunaan.....	155
6.2.1	Penatagunaan Sumber Daya Air	155
6.2.2	Penyediaan Sumber Daya Air.....	155
6.2.3	Penggunaan Sumber Daya Air.....	156
6.2.4	Pembangunan Sumber Daya Air	156
6.3	Daya Rusak Air	156
6.3.1	Sub Aspek Pencegahan	157
6.3.2	Sub Aspek Penanggulangan	157
6.3.3	Sub Aspek Pemulihan.....	158
6.4	Data dan Informasi.....	158
6.4.1	Sub Aspek Peningkatan Peran Pemerintah dan Pemda dalam menyelenggarakan pengelolaan sistem informasi sumber daya air sesuai dengan kewenangannya.....	158
6.4.2	Sub Aspek Penyediaan Informasi yang akurat, benar dan tepat waktu serta dapat diakses oleh berbagai pihak yang berkepentingan dalam bidang sumber daya air.	158
6.5	Rekapitulasi Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha	159
6.5.1	Sub Aspek Pelibatan peran masyarakat dalam setiap proses pengelolaan sumber daya air. mulai dari tahap perencanaan. pelaksanaan dan O&P.....	159
6.5.2	Sub Aspek Pemberdayaan masyarakat : pendidikan pelatihan, penelitian dan pengembangan serta pendampingan masyarakat.	160
6.5.3	Sub Aspek Peningkatan kemampuan swadaya masyarakat pengguna air atas prakarsa sendiri.....	160
6.6	Ikhtisar Biaya.....	161
Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang Aspek Konservasi Sumber Daya Air		1
Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air		2
Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang Aspek Pengendalian Daya Rusak Air.....		3
Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air...		4
Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang Aspek Pemberdayaan dan Pengawasan		5

Daftar Gambar

Gambar 1-1	Peta Wilayah Sungai Welang Rejoso.....	2
Gambar 1-2	Peta Administrasi dan Pembagian DAS WS Welang Rejoso.....	3
Gambar 2-1	Jaringan Sungai DAS Welang.....	4
Gambar 2-2	Peta Digital Elevation Model (DEM) WS Welang-Rejoso	6
Gambar 2-5	Sampah Plastik yang Dibuang Langsung ke Saluran Air Sumber: World Bank 2021.....	21
Gambar 2-6	Kejadian Banjir di DAS Welang Antara Tahun 1999 Hingga 2018 (Sumber: BNPB DIBI-database).....	22
Gambar 4-1	Peta Batas DAS & Daerah Pengaruh Stasiun Hujan WS Welang Rejoso	29
Gambar 4-2	Peta Lokasi Stasiun AWLR WS Welang Rejoso	30
Gambar 4-3	Prediksi Pasang Surut Jam-Jaman di Kota Probolinggo Bulan Mei – Juni 2021	34
Gambar 4-4	Perubahan Curah Hujan Musiman Untuk Pulau Jawa Menunjukkan Penurunan Curah Hujan di DAS Welang (Sumber: BMKG).....	36
Gambar 4-5	Proyeksi Perubahan Indeks Intensitas Presipitasi (Pada Musim Hujan), Menunjukkan Sedikit Perubahan Intensitas Curah Hujan Puncak di DAS Welang (Sumber: BMKG) ...	36
Gambar 4-6	Kontur Air Tanah Akuifer Bebas di Wilayah Kabupaten Pasuruan (Sumber: XXXX)	37
Gambar 4-7	Kontur Air Tanah Akuifer Tertekan di Wilayah Kabupaten Pasuruan (Sumber: XXXX) ..	37
Gambar 4-8	Peta Cekungan Air Tanah di Provinsi Jawa Timur	38
Gambar 4-9	Peta Potensi Cekungan Air Tanah WS Welang Rejoso Sumber: Direktorat Geologi Tata Lingkungan & BBWS Brantas)	39
Gambar 4-10	Peta Geologi DAS Welang (Sumber: xxxx).....	40
Gambar 4-11	Data Penyelidikan Tanah yang Dilakukan Pada Tahun 2013 (hijau) dan 2019 (oranye)41	
Gambar 4-12	Hasil Penyelidikan Tanah di Sekitar Kali Welang Pada Tahun 2013 (sumber: xxxx)	41
Gambar 4-13	Lokasi Sumur Pemantauan yang Terletak di Wilayah Kabupaten Pasuruan (simbol dengan warna biru dan hijau menandakan sumur yang dipasang oleh pihak swasta dan pemerintah, secara berturut-turut)	42
Gambar 4-14	Ketinggian Air Tanah Relatif Terhadap Tingkat Rata-Rata Selama Pengamatan (Sumber: XXX)	42
Gambar 4-15	Peta Lokasi Bendung di WS Welang Rejoso	52
Gambar 4-16	Lokasi dan Kondisi Stasiun Pemantau Kualitas Air WS Welang Rejoso	56
Gambar 4-17	Lokasi Pemantauan Kualitas Air (Sumber: Dinas Lingkungan Hidup)	56
Gambar 4-18	Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Metode STORET (Sumber: IRBMP 2021)	57
Gambar 4-19	Peta Lahan Kritis WS Welang-Rejoso Th. 2009	58
Gambar 4-20	Peta Lahan Kritis WS Welang-Rejoso Th. 2012	59
Gambar 4-21	Peta Potensi Banjir WS Welang Rejoso Sumber: Laporan Inventarisasi PSDA Tahap II	60
Gambar 4-22	Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Welang – Rejoso.....	62
Gambar 4-23	Peta Lokasi Daerah Rawan Kekeringan WS Welang Rejoso.....	63
Gambar 4-24	Proses Penataan Ruang di Indonesia (Sumber: MILT)	66
Gambar 4-25	Pemangku Kepentingan Kelembagaan dan Peran Mereka Terkait dengan Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pengelolaan (Risiko) Banjir.....	71
Gambar 4-26	Peta Kepadatan Penduduk Menunjukkan Adanya Konsentrasi Orang di Sepanjang Koridor Transportasi Utama (Sumber: BPS, 2019).....	79
Gambar 4-27	Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Pasuruan (Sumber: Kemenko Perekonomian 2014, BPS 2020, BPS 2010)	80
Gambar 4-28	Skema Sederhana Untuk Aliran Dana dan Anggaran Reguler (Sumber: Deltares, 2018)	81

Gambar 4-29 Sumber Anggaran Kabupaten Pasuruan (Sumber: BPS, 2020)	81
Gambar 4-30 Sumber Anggaran Provinsi Jawa Timur (Sumber: BPS, 2021).....	83
Gambar 4-31 Pengeluaran Menurut Kabupaten Pasuruan (Sumber: BPS, 2020)	84
Gambar 4-32 Pengeluaran Untuk Bantuan Sosial dan Keuangan oleh Kabupaten Pasuruan (Label dalam Jutaan US\$) (Sumber: BPS, 2021).....	85
Gambar 4-33 Pengeluaran oleh Pemprov Jatim (Sumber: BPS, 2021)	86
Gambar 4-34 Prosentase Kontribusi Sektor Ekonomi berdasarkan PDRB ADHB WS Welang Rejoso Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa, 2016.....	86
Gambar 4-35 Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi WS Welang Rejoso	87
Gambar 4-36 Proyeksi Pertumbuhan per Sektor Ekonomi WS Welang Rejoso	87
Gambar 4-37 Distribusi Industri dan Perusahaan (Sumber: DLH Kabupaten Pasuruan, 2018)	88
Gambar 4-38 Kontribusi Sektor Ekonomi Top 4 terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Tahun 2010 dan 2019 (Sumber: BPS 2020).....	88
Gambar 4-39 Tingkat Kemiskinan di Kabupaten/Kota dan Provinsi (Sumber: BPS 2021)	90
Gambar 4-40 Garis Kemiskinan untuk Kabupaten dan Rata-Rata untuk Provinsi (Sumber: BPS 2021)	90
Gambar 4-41 Tingkat Kemiskinan Desa di Kabupaten Pasuruan (Sumber: Data kemiskinan PerGub xx/2020, Lokasi Industri dan Perusahaan dari DLH)	91
Gambar 4-42 Jumlah Kasus Diare di Kabupaten Pasuruan Tahun 2015 (Data di Tingkat Kecamatan Diperoleh dari Dinas Kesehatan, Dipilah Sampai Tingkat Desa oleh Penulis).....	92
Gambar 4-43 Pengembangan Pesisir Muara Porong (Hernawan, 2008).....	98
Gambar 4-44 Tutupan Lahan DAS Welang Tahun 2020 (Sumber: UPT PSDA Pasuruan)	99
Gambar 4-45 Perbandingan Tutupan Lahan Historis dan Saat Ini (2020) (Sumber: IRBMP 2021).....	99
Gambar 4-46 Estimasi Tutupan Lahan DAS Welang Tahun 2013 dan 2020 Menunjukkan Meningkatnya Urbanisasi di Wilayah Hulu (Sumber: IRBMP 2021).....	100
Gambar 4-47 Rencana Tata Ruang Kabupaten Pasuruan Terbaru (2020).....	101
Gambar 4-48 Perubahan RTRW Kabupaten Pasuruan Antara Tahun 2010 dan 2020 Menunjukkan Perubahan yang Signifikan di Seluruh DAS	102
Gambar 4-49 Program Terkait Banjir untuk DAS Welang yang Tertuang pada RPJMD.....	107
Gambar 5-1 Peta Daerah Resapan Air WS Welang Rejoso	110
Gambar 5-2 Peta Daerah Tangkapan Air (DTA) WS Welang Rejoso	111
Gambar 5-3 Peta Zona Pemanfaatan Air WS Welang Rejoso	113
Gambar 5-4 Peta Penggunaan Lahan WS Welang Rejoso.....	114
Gambar 5-5 Alur Pikir Penyusunan Data Spasial Lahan Kritis	115
Gambar 5-6 Peta Lahan Kritis WS Welang Rejoso Th. 2009	116
Gambar 5-7 Peta Lahan Kritis WS Welang Rejoso Th. 2012	116
Gambar 5-8 Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Welang Rejoso.....	118
Gambar 5-9 Peta Potensi Air Tanah dan Daerah Rawan Kekeringan di WS Welang Rejoso	120
Gambar 5-10 Peta Genangan Banjir di WS Welang Rejoso Sumber: Pola PSDA WS Welang Rejoso .	122
Gambar 5-11 Peristiwa Banjir yang Dilaporkan Antara 1999 dan 2021 (Sumber: BNPB DIBI-database 1999-2015, BPBD 2016-2021)	126
Gambar 5-12 Ketinggian Daratan jauh di atas MSL dan Hanya Tambak yang Berada di Dalam Zona Banjir Pantai yang Potensial.....	127
Gambar 5-13 Perkiraan Tutupan Lahan pada Tahun 2013, 2020 dan 2029 Menunjukkan Konversi Lahan yang Signifikan di Daerah Tengah dan Hulu	128

Gambar 5-14 Estimasi Degradasi Lahan Dari Tahun 2013 hingga 2020 (Kiri) dan Dari Tahun 2020 hingga 2029 (Kanan) Menunjukkan Sebagian Besar Degradasi Lahan Terjadi di Daerah Tengah dan Hulu; dan Dapat Dianggap Sebagai Perubahan yang Bersifat Kecil	128
Gambar 5-15 Gelombang Debit telah Berubah Secara Signifikan karena Konversi Lahan di Hulu	129
Gambar 5-16 Perubahan Relatif Tinggi Muka Air Sungai Welang Menunjukkan Kenaikan Muka Air Yang Signifikan	129
Gambar 5-17 Perubahan Tutupan Lahan Antara Tahun 2013 dan 2020 Telah Mengakibatkan Peningkatan Limpasan dari Daerah Hulu Tengah dan Hilir.....	132
Gambar 5-18 Periode Ulang Debit Puncak di Stasiun Pemantauan Dhompo untuk Kondisi Tutupan Lahan Masa Lalu (2013), Saat Ini (2020) dan Masa Depan (2029).....	133
Gambar 5-19 Erosi di Bagian Hulu Menyebabkan Sedimentasi di Bagian Hilir dan Peningkatan Permukaan Dasar Sungai Seperti yang Terlihat dari Survei Pada Tahun 2012 dan 2017.....	134
Gambar 5-20 Dugaan Banjir Pluvial di Daerah Perkotaan	135
Gambar 5-21 Saluran Irigasi Juga Digunakan Untuk Mengalirkan Air Hujan, Meskipun Kapasitas Debit Berkurang Karena Gabungan Pengurangan Lebar/Kedalaman Saluran dan Akumulasi Limbah Padat yang Terjebak di Dekat Outlet (Pintu Air)	137
Gambar 5-22 Peristiwa Banjir yang Dilaporkan di Dalam dan Sekitar Wilayah Kraton Terutama Terjadi di Sepanjang Saluran Irigasi	137
Gambar 5-23 Sampah Padat Menumpuk di Saluran Pembuangan	138
Gambar 5-24 Konsep Penanganan Muara Sungai.....	145
Gambar 5-25 Estimasi Potensi Erosi Tanah yang Besar Terjadi di Sekitar Kaki Gunung (Sumber: IRBMP,2021)	146
Gambar 5-26 Rasionalisasi Penempatan Stasiun Hujan.....	147
Gambar 5-27 Lokasi Rencana Tambahan AWLR	148

Daftar Tabel

Tabel 1.1	Wilayah Administrasi DAS Welang.....	3
Tabel 2.1	Jumlah Penduduk di WS Welang Rejoso.....	5
Tabel 2.2	Proyeksi Produk Domestik Bruto (Atas Dasar Harga Berlaku) WS Welang Rejoso.....	5
Tabel 2.3	Data Curah Hujan Rerata Tahunan WS Welang Rejoso	6
Tabel 3.1	Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso “Pertumbuhan Ekonomi Sedang”	26
Tabel 4.1	Data Curah Hujan Rerata Tahunan WS Welang Rejoso	31
Tabel 4.2	Debit Minimum dan Maksimum Sungai Welang Th. 2012	32
Tabel 4.3	Daftar Sumber Mata Air di DAS Welang	32
Tabel 4.4	Data Hidrometeorologi I Klimatologi WS Welang Rejoso.....	35
Tabel 4.5	Cekungan Air Tanah di DAS Welang.....	38
Tabel 4.7	Kebutuhan Air untuk RKI WS Welang Rejoso	43
Tabel 4.8	Kebutuhan Air untuk RKI WS Welang Rejoso	43
Tabel 4.9	Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Kab./Kota, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Pusat	44
Tabel 4.10	Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Pusat.....	44

Tabel 4.11	Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Kabupaten/ Kota Pasuruan (< 1.000 Ha) Utuh	46
Tabel 4.12	Tingkat Pelayanan Air Baku di Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang Th. 2015	50
Tabel 4.13	Potensi Air Permukaan Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang	50
Tabel 4.14	Potensi Air Tanah Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang.....	50
Tabel 4.15	Daftar Bangunan Pengairan di DAS Welang	51
Tabel 4.16	Lokasi Pemantauan Kualitas Air	53
Tabel 4.17	Kualitas Air Permukaan sesuai Klasifikasi Mutu Air	53
Tabel 4.18	Pemantauan Kualitas Air Bulanan di Kabupaten Pasuruan (Parameter Utama)	55
Tabel 4.19	Pemantauan Kualitas Air Bulanan Sungai Welang Tahun 2013.....	55
Tabel 4.20	Luas Lahan Kritis per Kabupaten/Kota Keseluruhan (ha)	58
Tabel 4.21	Luas Lahan Kritis per Kabupaten/Kota dalam WS (ha)	58
Tabel 4.22	Index Tingkat Bahaya Erosi	61
Tabel 4.23	Lokasi Daerah Rawan Kekeringan di WS Welang Rejoso	63
Tabel 4.23	Peraturan Perundang-undangan Utama yang Berlaku Terkait dengan Pengelolaan Air dan Ketahanan Banjir	65
Tabel 4.24	Institusi Lainnya yang terkait Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso.....	75
Tabel 4.25	Jumlah Penduduk dan Tenaga Kerja di WS Welang Rejoso.....	79
Tabel 4.26	PDRB Kabupaten Pasuruan, Nilai Dalam Jutaan US\$ Kecuali Dinyatakan	89
Tabel 5.1	Variabel, Kriteria dan Klasifikasi Penentuan Daerah Resapan Air (DRA)	109
Tabel 5.2	Variabel dan Kriteria Batas Imbuhan/Luahan Serta Lepas Air	109
Tabel 5.3	Variabel, Kriteria dan Klasifikasi Penentuan Daerah Tangkapan Air (DTA)	110
Tabel 5.4	Variabel dan Kriteria Penentuan Zona Pemanfaatan Sumber Air	112
Tabel 5.5	Luas Lahan Kritis per Kabupaten / Kota Keseluruhan (Ha)	115
Tabel 5.6	Index Tingkat Bahaya Erosi	117
Tabel 5.7	Neraca Air DAS Welang Tahun 2016-2036	119
Tabel 5.8	Rencana Pembangunan Embung di DAS Welang.....	119
Tabel 5.9	Potensi dan Pemanfaatan Serta Rencana Pengembangan Air Tanah di Wilayah Kabupaten & Kota Pasuruan	120
Tabel 5.10.	Kebutuhan Air untuk RKI Kabupaten/Kota di DAS Welang.....	121
Tabel 5.11	Kebutuhan Air untuk Irigasi Kabupaten/Kota di DAS Welang	122
Tabel 5.12	Laporan Kejadian Banjir (Sumber: Database DIBI (BNPB) & PU-SDA)	125
Tabel 5.13	Gambaran Tentang Pemicu yang Teridentifikasi, Tekanan dan Mekanisme yang Memungkinkan Munculnya Bahaya dan Risiko Banjir Fluvial.....	131
Tabel 5.14	Prakiraan Debit Puncak Masa Lalu (2013), Saat Ini (2020) dan Potensi Masa Depan (2029) di Berbagai Lokasi di Sepanjang Sungai Welang.....	132
Tabel 5.15	Gambaran Tentang Pemicu yang Teridentifikasi, Tekanan dan Mekanisme yang Memungkinkan Munculnya Bahaya dan Risiko Banjir Pluvial	136
Tabel 5.16	Lokasi Pos Pemantauan Kualitas Air WS Welang Rejoso	148
Tabel 6.1	Rekapitulasi Biaya Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso Selama 20 Tahun (Th. 2016-2036).....	162

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sumber daya air adalah aspek vital yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, untuk dan demi peradaban manusia. Bahkan dapat dipastikan, tanpa pengembangan sumber daya air, peradaban manusia tidak akan dapat mencapai tingkat yang dinikmati pada saat ini. Oleh karena itu, tidak berlebihan bila pengembangan dan pengelolaan sumber daya air disebut sebagai pondasi peradaban manusia.

Di DAS Welang terdapat beberapa sumber air yang sangat potensial bagi usaha-usaha pengelolaan dan pengembangan sumber daya air (SDA), untuk memenuhi berbagai keperluan dan kebutuhan, antara lain untuk kebutuhan domestik, air baku, industri, irigasi dan lain-lain. Pengelolaan sumber daya air merupakan suatu kegiatan yang kompleks karena menyangkut semua sektor kehidupan, sehingga harus melibatkan semua pihak baik membuat aturan (*regulator*), pengguna (*user*) dan pengembang (*developer*) maupun pengelola (*operator*). Oleh karena itu, diperlukan upaya bersama untuk mulai menerapkan dan menggunakan pendekatan *one river basin, one plan and one integrated management*, sehingga keterpaduan dalam perencanaan dan pelaksanaan serta pengendalian dapat diwujudkan. Perencanaan Pengelolaan SDA Wilayah Sungai adalah merupakan suatu pendekatan menyeluruh, yang merangkum aspek kuantitas dan kualitas air. Perencanaan tersebut merumuskan dokumen inventarisasi sumberdaya air wilayah sungai, identifikasi ketersediaan air saat ini dan masa mendatang, pengguna air dan estimasi kebutuhan mereka baik pada saat ini maupun di masa mendatang, serta analisis upaya alternatif agar lebih baik dalam penggunaan sumberdaya air. Termasuk di dalamnya evaluasi dampak dari upaya alternatif terhadap kualitas dan kuantitas sumber air, dan rekomendasi upaya yang akan menjadi dasar dan pedoman dalam pengelolaan wilayah sungai di masa mendatang. Pengelolaan sumber daya air yang berbasis pada wilayah sungai di seluruh tanah air dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan air, baik jangka pendek, menengah maupun jangka panjang secara berkelanjutan dengan memperhatikan fungsi sosial, lingkungan hidup dan ekonomi secara terbatas. Pengelolaan sumber daya air perlu diarahkan untuk mewujudkan sinergi dan keterpaduan yang harmonis antar wilayah, antar sektor dan antar generasi. Di samping itu, sejalan dengan semangat demokratisasi, desentralisasi dan keterbukaan dalam tatanan kehidupan bermasyarakat, berbangsa dan bernegara, masyarakat perlu diberi peran dalam pengelolaan sumber daya air.

Pola pengelolaan sumber daya air adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air.

Untuk menjamin terselenggaranya pengelolaan sumber daya air yang dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kepentingan masyarakat dalam segala bidang kehidupan, untuk itu disusun pola pengelolaan sumber daya air. Pola pengelolaan sumber daya air disusun berdasarkan wilayah sungai dengan prinsip keterpaduan antara air permukaan dan air tanah. Sebelum dilakukannya penyusunan Rencana Pengelolaan SDA Wilayah Sungai, terlebih dahulu perlu dilakukan penyusunan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai yang berisi tentang : (1) tujuan umum pengelolaan SDA, (2) dasar-dasar pengelolaan SDA, (3) prioritas dan strategi dalam mencapai tujuan, (4) konsepsi kebijakan- kebijakan dasar pengelolaan SDA dan (5) rencana pengelolaan strategis.

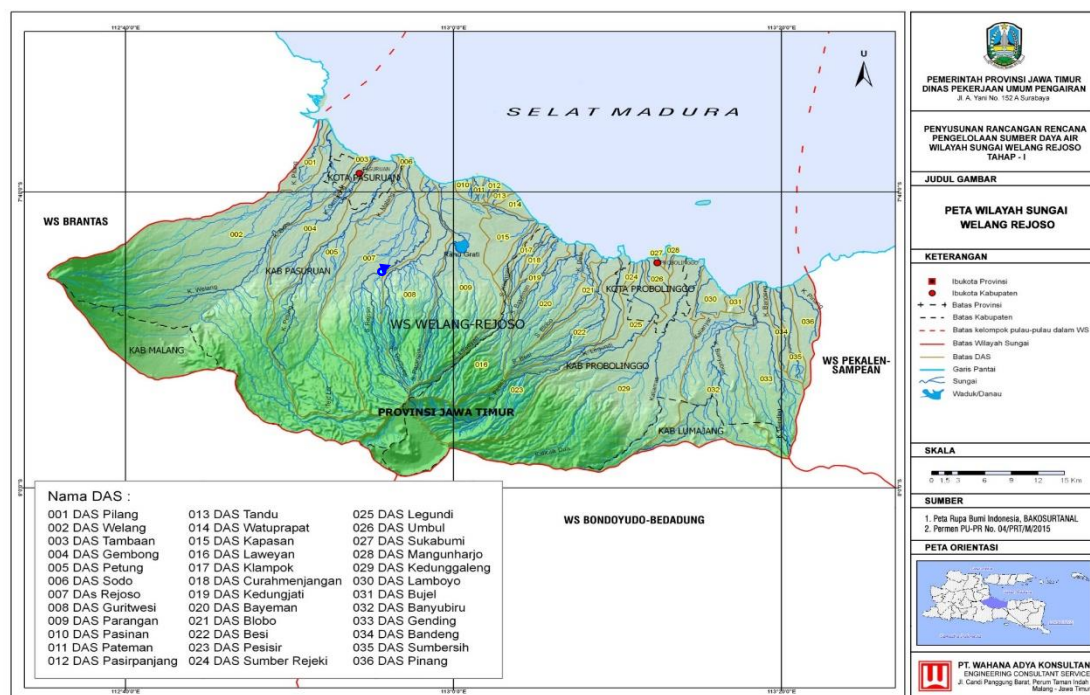
Sebagai tindak lanjut dari penyusunan pola pengelolaan SDA WS tersebut, setelah disahkan oleh yang berwenang, selanjutnya akan disusun Rencana Pengelolaan SDA yang merupakan perencanaan secara menyeluruh dan terpadu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pengelolaan SDA, dimana

perencanaan tersebut disusun dengan berpedoman kepada pola pengelolaan SDA untuk wilayah sungai terkait.

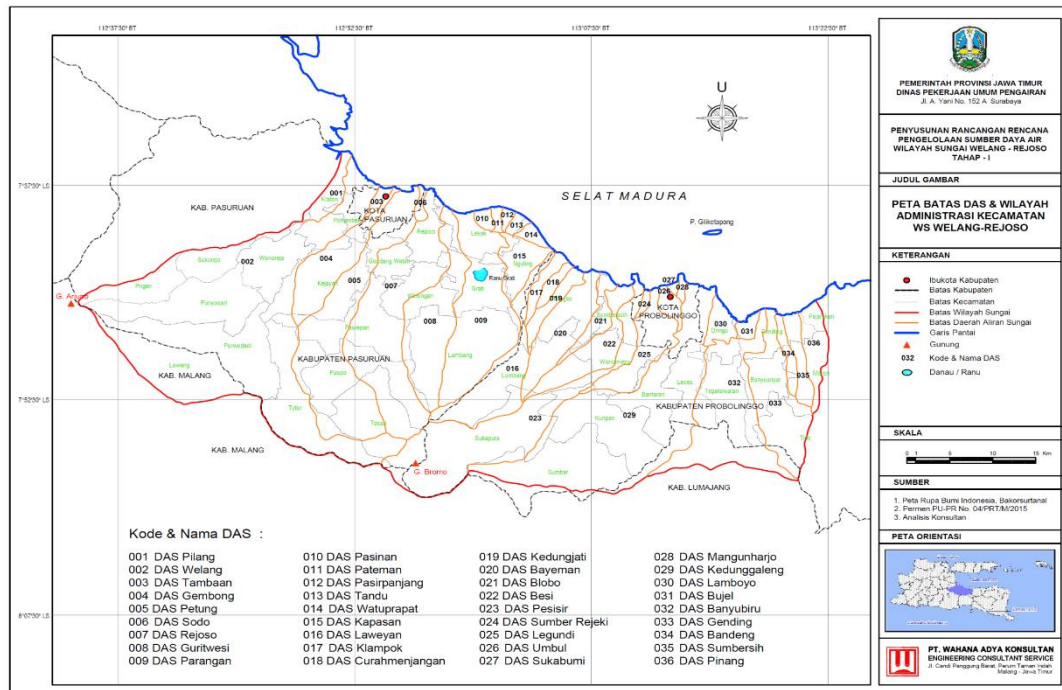
Kegiatan selanjutnya secara berurutan setelah penyusunan Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso adalah : a. Studi Kelayakan (*Feasibility Study*), b. Rencana rinci, c. Pelaksanaan/Konstruksi dan d. Operasi dan Pengelolaan.

1.2 Perubahan Batas DAS Welang

Pada Penyusunan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso yang dilaksanakan pada tahun 2011, jumlah DAS yang terdapat didalam wilayah sungai tersebut ada 48 DAS yang dimulai dari DAS Kedunglarangan (DAS paling Barat) sampai DAS Krajan (DAS paling Timur). Namun dengan diterbitkannya Permen PU-PR No.04/PRT/M/2015 Tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, maka luasan Wilayah Sungai Welang Rejoso menjadi berkurang dari semula = 3.412,33 km² menjadi = 2.145,28 km², dan jumlah DAS yang terdapat didalamnya sebanyak 36 DAS yang dimulai dari DAS Pilang (DAS paling Barat) sampai dengan DAS Pinang (DAS paling Timur). Gambaran mengenai penetapan Wilayah Sungai Welang Rejoso sesuai Permen PU-PR No.04/PRT/M/2015 ditunjukkan pada Gambar 1-1 dan Gambar 1-2.



Gambar 1-1 Peta Wilayah Sungai Welang Rejoso



Gambar 1-2 Peta Administrasi dan Pembagian DAS WS Welang Rejoso

Tabel 1.1 Wilayah Administrasi DAS Welang

Kode DAS	Nama DAS	Wilayah Administrasi Kab./Kota	Luas (km ²)	Luas Total (km ²)
002	DAS Welang	Kab. Malang	78,56	499,50
		Kab. Pasuruan	414,70	
		Kota Pasuruan	6,24	

1.3 Maksud, Tujuan dan Sasaran Penyusunan Rencana

Maksud

Maksud dari kegiatan ini adalah menyusun rencana umum pengelolaan sumber daya air di Wilayah Sungai Welang Rejoso untuk jangka waktu 20 tahun kedepan, dengan prinsip keterpaduan antara air permukaan dan air tanah, hulu dan hilir, kuantitas dan kualitas, serta keseimbangan antara upaya konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air.

Tujuan

Tujuan dari penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso Tahap II, adalah :

- Penyusunan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso,
- Persiapan Penetapan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso.

Sasaran

Sasaran dari pekerjaan Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso Tahap II adalah sebagai berikut:

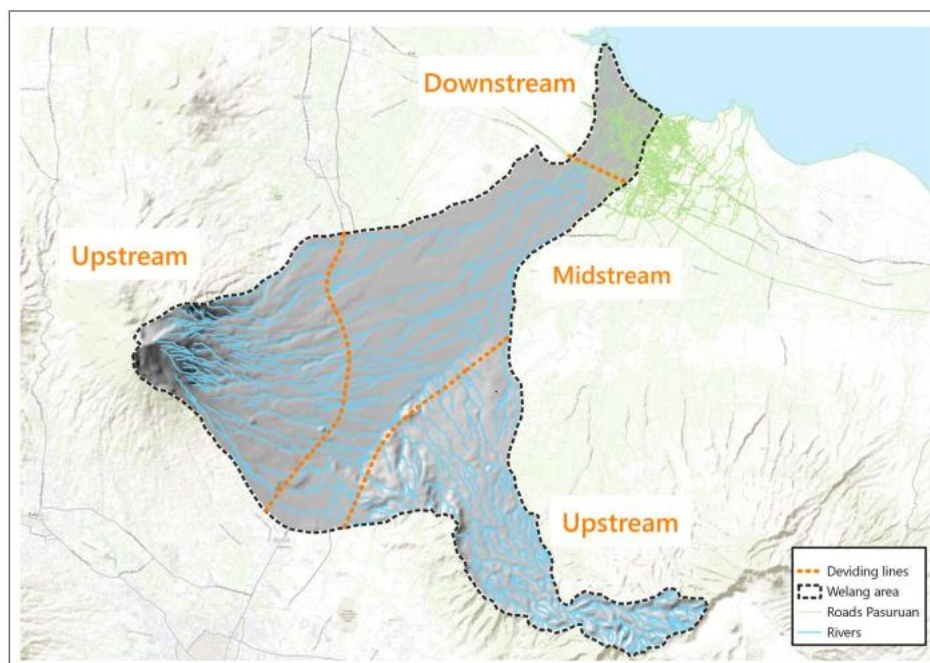
Tersusunnya laporan-laporan Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso Tahap II, sehingga Pengelolaan SDA terlaksana secara menyeluruh dan terpadu.

2 Gambaran Umum Daerah Aliran Sungai

2.1 Karakteristik Wilayah DAS Welang

DAS Welang berada di Provinsi Jawa Timur (lihat Gambar 2-1). Sumber sungai berada di lereng gunung Bromo (tenggara, tinggi 2,758 m) dan Arjuna (barat daya, tinggi 3,150 m) dan sungai bermuara ke Selat Madura melalui muara besar Porong. Luas DAS Welang sekitar 518 km² dan sungai dengan lebar maksimum sekitar 25 m di dekat muara sungai, relatif kecil. Wilayah utara, hilir jalan tol Surabaya-Probolinggo, sebagian besar datar dengan elevasi maksimum 10 m + MSL dan padat penduduk. Lereng hulu pegunungan terjal dan jarang penduduknya; ini di sebelah barat jalan tol Surabaya-Malang dan tenggara jalur Kota Pasuruan-Kota Malang. Daerah aliran tengah dicirikan oleh topografi bergelombang dengan banyak pemukiman yang tersebar di dataran (lihat Gambar 2-1).

Di sungai, tiga bagian yang berbeda dapat dibedakan. Bagian hulu yang curam di mana sumber-sumber sungai ditemukan dan di mana sebagian besar terdapat jeram dan air terjun. Bagian tengah sungai dengan medan bergelombang yang landai di mana sungai mengalir di lembah yang lebih dalam. Dan bagian hilir, di utara jalan tol, dimana sungai mengalir melalui dataran rendah kota Pasuruan yang sedang berkembang.



Gambar 2-1 Jaringan Sungai DAS Welang

2.1.1 Administrasi

- | | |
|-------------------------|--|
| a. Lokasi | : Provinsi Jawa Timur |
| b. Status | : Lintas Kabupaten/Kota |
| c. Kewenangan | : Pemerintah Provinsi Jawa Timur |
| d. Nama unit pelaksana | : UPT PSDA Pasuruan |
| e. Penetapan TK PSDA | : Keputusan Gubernur No. 188/494/KTPS/013/2018 |
| f. Penetapan Pola | : Keputusan Gubernur No. 188/392/KPTS/013/2013 |
| g. Wilayah administrasi | : Mencakup wilayah Kabupaten Malang, Kabupaten Pasuruan dan Kota Pasuruan. |
| h. Luas DAS | : 499,50 km ² |
| i. Jumlah penduduk | : Jumlah penduduk Kabupaten/Kota di WS Welang-Rejoso berjumlah 2.580.409 jiwa (Tahun 2015) |

Tabel 2.1 Jumlah Penduduk di WS Welang Rejoso

No	Kabupaten/Kota	Luas dalam WS (km ²)	Penduduk (Jiwa)	Kepadatan (Jiwa/km ²)
1	Kab. Pasuruan	1.105,20	1.176.725	1.065
2	Kota Pasuruan	35,88	160.944	4.486
3	Kab. Probolinggo	798,38	880.098	1.102
4	Kota Probolinggo	56,14	182.590	3.253
5	Kab. Malang	78,56	94.496	1.203
6	Kab. Lumanjang	71,13	85.556	1.203
Jumlah		2.145,28	2.580.409	1.203

Sumber: Penyusunan Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I 2015.

j. Pertumbuhan ekonomi

Pada tahun 2015, pertumbuhan ekonomi yang dicapai sebesar 2,08 % yang terutama disumbangkan oleh pertumbuhan sektor perdagangan, hotel dan restoran yang tumbuh sebesar 0,30 %.

Berdasarkan pertumbuhan PDRB pada Kabupaten dan Kota di WS Welang Rejoso, dapat diproyeksikan pertumbuhan ekonomi kedepan, dengan memperhitungkan target pertumbuhan ekonomi sesuai Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Propinsi Jawa Timur.

Tabel 2.2 Proyeksi Produk Domestik Bruto (Atas Dasar Harga Berlaku) WS Welang Rejoso

(dalam juta rupiah)

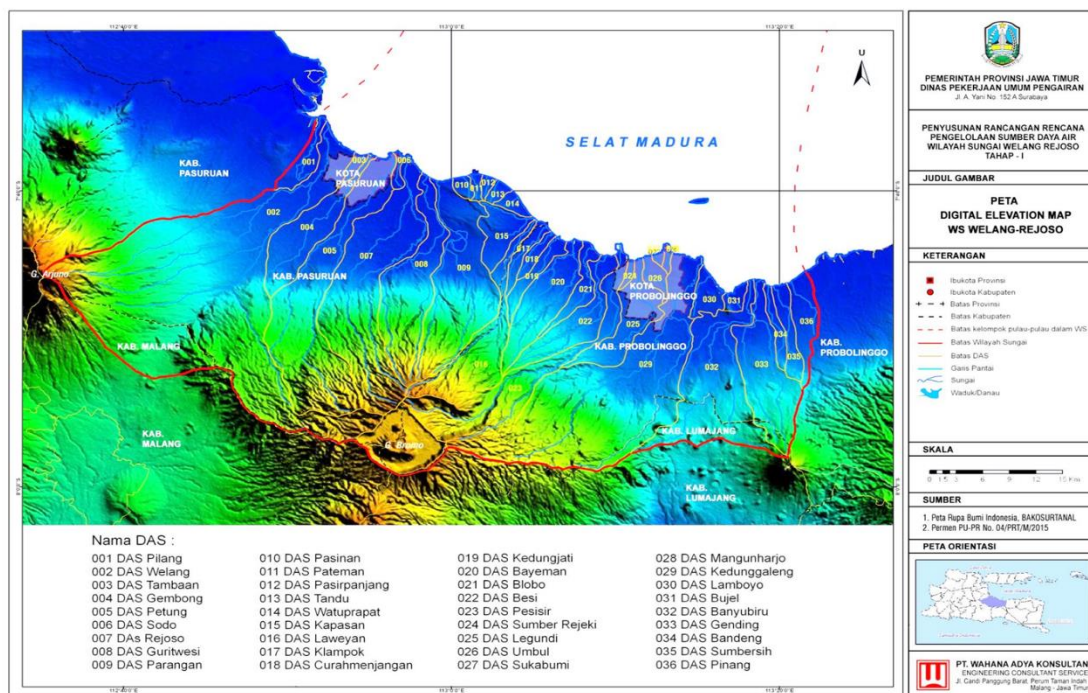
No.	Sektor	Kab. Pasuruan	Kota Pasuruan	Kab. Probolinggo	Kota Probolinggo	Jumlah
1.	Pertanian	3.346.034	95.168,27	3.628.568,65	282.658,49	7.352.429
2.	Pertambangan & Penggalian	142.836	2.121,98	175.434,50	724,32	321.117
3.	Industri Pengolahan	4.248.285	411.419,91	1.449.235,10	593.128,28	6.702.068
4.	Listrik, Gas & Air Bersih	289.982	54.840,29	166.033,35	61.960,31	572.816
5.	Konstruksi	395.299	187.416,60	968.499,06	13.594,60	1.564.809
6.	Perdagangan, Hotel & Restoran	2.874.531	832.775,49	3.562.960,97	1.526.159,60	8.796.427
7.	Pengangkutan & Komunikasi	491.759	294.460,35	428.765,97	687.465,74	1.902.451
8.	Keuangan, Perse-waan & Jasa Perusahaan	500.445	191.920,03	467.367,36	289.948,30	1.449.681
9.	Jasa-Jasa	1.434.916	272.450,73	1.104.124,87	337.284,02	3.148.776
Total		13.724.087	2.342.573,67	11.950.989,83	3.792.923,65	31.810.574

Sumber : Penyusunan Ranc. Renc. PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015.

2.1.2 Topografi

WS Welang Rejoso memiliki kondisi topografi agak bergelombang dan memiliki kemiringan topografi yang bervariasi. Daerah dataran rendah dengan kemiringan yang relatif datar berada di hamparan wilayah sungai bagian Utara (bagian hilir) sedangkan daerah dataran tinggi yang memiliki kemiringan sedang dan curam dengan kondisi topografi yang bergelombang berada di daerah Wilayah Sungai bagian Selatan (bagian hulu).

Pada Peta DEM, terlihat bahwasanya WS Welang Rejoso bagian hulu (bagian Selatan) dibatasi oleh beberapa puncak gunung yakni di bagian Barat adalah gunung Arjuna, bagian tengah gunung Bromo dan bagian Timur adalah gunung Lamongan. Kondisi Topografi Wilayah Sungai Welang Rejoso ditunjukkan seperti di bawah gambar..... dibawah ini.



Gambar 2-2 Peta Digital Elevation Model (DEM) WS Welang-Rejoso

2.1.3 Sumber Daya Air

- Sungai utama: Sungai Welang
- Curah hujan tahunan: Memiliki rerata berkisar antara 1.087-1.741 mm/tahun (Tabel 2.3)

Tabel 2.3 Data Curah Hujan Rerata Tahunan WS Welang Rejoso

Tahun	Wilayah Administrasi WS Welang Rejoso			
	Kab. Pasuruan	Kota Pasuruan	Kab. Probolinggo	Kota Probolinggo
1995	1.159	-	1.797	-
1996	1.440	719	1.683	1.003
1997	1.275	1.655	1.333	906
1998	3.080	1.728	2.182	1.304
1999	2.237	1.840	1.930	1.461
2000	1.985	782	2.440	867
2001	1.579	1.367	1.424	1.003
2002	1.582	1.384	1.476	1.461
2003	1.792	1.384	1.329	1.451
2004	1.235	1.034	1.147	1.245
2005	1.899	1.321	1.493	1.189
2006	1.828	1.652	1.690	1.411
2007	1.532	1.063	1.394	1.007
2008	1.745	1.059	1.779	910
Jumlah	24.368	16.988	23.097	15.218
Rerata	1.741	1.213	1.650	1.087
Maksimum	3.080	1.840	2.440	1.461
Minimum	1.159	-	1.147	-

Sumber : Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015

- Cekungan air tanah: Cekungan Air Tanah Pasuruan
- Debit sungai utama (Sungai Welang):
 - Minimum = 0,83 m³/det (Tahun 2012)
 - Maksimum = 87,22 m³/det (Tahun 2012)
 - Debit Rencana Q₂ tahun = 426.879 m³/det (UPT PSDA Pasuruan)
 - Debit Rencana Q₁₀ tahun = 1.596,24 m³/det (UPT PSDA Pasuruan)
- Jumlah bendungan: Tidak ada

f. Irigasi:

Luas daerah irigasi di WS Welang Rejoso ialah sebesar 62.561 ha dengan perincian:

- Pusat: 6.479 ha
- Provinsi: 15.839 ha
- Kabupaten/Kota: 40.243 ha

Sumber: Permen PU-PR No. 14/PRTIM/2015, Kepmen PU No. 293/KPTS/M/2014 & Analisa Konsultan 2016

g. Banjir:

Kondisi saat ini tingkat frekuensi kejadian banjir akibat luapan air dari sungai yang tidak memenuhi kapasitas daya tampungnya, makin sering terjadi di WS Welang Rejoso. Pada umumnya lokasi genangan banjir terdapat di daerah perkotaan/pemukiman padat penduduk. Di Kabupaten/Kota Pasuruan genangan banjir melanda di Kraton, Pasuruan dan Rejoso (sekitar pabrik PT. Cheil Samsung). Sedangkan bencana banjir yang mengakibatkan kerugian yang paling besar adalah banjir akibat luapan air K. Welang di daerah Kraton – Pasuruan. Luapan banjir K. Welang selain menggenangi daerah pemukiman, perkantoran, fasilitas umum dan persawahan, seringkali menghambat arus lalu lintas jalan raya nasional I arteri.

h. Erosi-Sedimentasi:

Pada bagian hulu DAS Welang, masih terdapat lahan yang memiliki tingkat bahaya erosi tinggi. Kegiatan pertanian di daerah hulu yang tidak mengindahkan kaidah konservasi, termasuk kegiatan pembukaan hutan secara ilegal untuk lahan pertanian, telah memicu terjadinya proses erosi dan sedimentasi. Hal ini berdampak pada berkurangnya kapasitas daya tampung sungai. Di WS Welang Rejoso pada umumnya sedimentasi sungai terjadi di bagian hilir sampai muara sungai.

i. Kerusakan pantai:

Kerusakan pantai masih terjadi pada beberapa daerah pesisir pantai di WS Welang Rejoso, antara lain:

1. Pesisir utara Kota Pasuruan:

- Kec. Gadingrejo, Kec. Panggungrejo & Kec. Bugul Kidul

2. Pesisir utara Kab. Pasuruan:

- Kec. Nguling, Kec. Lekok, Kec. Rejoso & Kec. Kraton

j. Genangan pasang air laut:

Kabupaten/Kota Pasuruan masih mengalami ancaman dari gelombang pasang air laut.

k. Pencemaran air:

Pencemaran air terjadi baik pada air permukaan maupun air tanah. Daerah pesisir utara wilayah Kabupaten Pasuruan telah mengalami pencemaran air tanah akibat intrusi air laut. Sesuai peruntukannya, kualitas air sungai yang berada di Wilayah Sungai Welang Rejoso ditetapkan sebagai kelas III.

Dari hasil pemantauan kualitas air bahwasanya masih diperlukan kegiatan / upaya pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk mempertahankan kualitas air sungai yang berada di WS Welang Rejoso agar memenuhi kriteria klasifikasi mutu air Kelas III.

Usaha pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dilakukan dengan upaya non fisik maupun upaya fisik dengan cara sosialisasi pada masyarakat terkait pengelolaan kualitas air dan membangun sarana pemantauan kualitas air serta membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

2.2 Isu Strategis Nasional

Isu strategis nasional yang perlu disampaikan terkait dengan Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso adalah sebagai berikut:

2.2.1 Sustainable Development Goals (SDG's)

SDGs adalah sebuah kesepakatan pembangunan baru pengganti MDGs (Millennium Development Goals). Masa berlakunya SDGs adalah tahun 2015 - 2030. SDGs berisi 17 tujuan pembangunan yang berkelanjutan, yakni:

1. Menghapus kemiskinan;
2. Mengakhiri kelaparan;
3. Kesehatan dan kesejahteraan;
4. Kualitas pendidikan yang baik;
5. Kesetaraan gender;
6. Air bersih dan sanitasi;
7. Akses energi yang terjangkau;
8. Pertumbuhan ekonomi;
9. Inovasi dan infrastruktur;
10. Mengurangi ketimpangan;
11. Pembangunan berkelanjutan;
12. Konsumsi dan produksi berkelanjutan;
13. Mencegah dampak perubahan iklim;
14. Menjaga sumber daya laut;
15. Menjaga ekosistem darat;
16. Perdamaian dan keadilan;
17. Revitalisasi kemitraan global.

Dari 17 tujuan pembangunan berkelanjutan seperti tersebut di atas yang berkaitan langsung dengan rencana pengelolaan sumber daya air adalah:

- Menghapus kemiskinan;
- Mengakhiri kelaparan;
- Kesehatan dan kesejahteraan;
- Air bersih dan sanitasi;
- Akses energi yang terjangkau;
- Pertumbuhan ekonomi;
- Konsumsi dan produksi berkelanjutan;
- Mencegah dampak perubahan iklim;
- Menjaga sumber daya laut;
- Menjaga ekosistem darat.

Pemenuhan target SDGs secara umum di WS Welang Rejoso diharapkan dapat tercapai pada tahun 2030 atau selambat-lambatnya tahun 2035 sesuai dengan batas akhir penyusunan rencana pengelolaan sumber daya air WS Welang Rejoso. Pencapaian target SDGs yang dapat diandalkan di WS Welang Rejoso adalah menyangkut mengakhiri kelaparan, penyediaan air bersih & sanitasi, pertumbuhan ekonomi, menjaga sumber daya laut dan menjaga ekosistem darat.

2.2.2 Ketahanan Energi

Dari Rencana PSDA Tahap I dan Tahap II tidak ditemukan adanya sub-bab terkait ketahanan energi (Kondisi kelistrikan di WS Welang-Rejoso maupun DAS Welang).

2.2.3 Ketahanan Pangan

Kebutuhan pangan di WS Welang Rejoso khususnya makanan pokok yang berupa beras, dapat dipenuhi dari hasil produksi tanaman padi yang ada di wilayah setempat. WS Welang Rejoso

mempunyai peran yang cukup besar dalam menunjang Provinsi Jawa Timur sebagai lumbung pangan nasional. Dari proyeksi kebutuhan beras dan realisasi produksi padi pada tahun 2004, maka tahun 2030 diharapkan kebutuhan pangan khususnya beras masih dapat dipenuhi dan mengalami surplus.

2.2.4 Perubahan Iklim Global (*Global Climate Change*)

Perubahan iklim dan pemanasan global yang mengakibatkan pergeseran musim & desertifikasi / degradasi lahan, dapat mempengaruhi program perencanaan dan pelaksanaan dalam pengelolaan sumber daya air di WS Welang Rejoso. Oleh karena itu, Pemerintah telah menyatakan komitmennya untuk menurunkan emisi gas rumah kaca. Komitmen ini dituangkan dalam Rencana Aksi Nasional Penurunan Gas Rumah Kaca melalui Perpres Nomor 61/2011 dan 33 Rencana Aksi Daerah yang ditetapkan melalui Peraturan Gubernur.

2.2.5 Ketahanan Air (Neraca Air DAS) – DRAFT KEBIJAKAN NASIONAL

Ketahanan Air

- Definisi ketahanan air adalah “keterpenuhan kebutuhan air yang layak dan yang berkelanjutan untuk kehidupan dan pembangunan serta terkelolanya risiko yang berkaitan dengan air”.
- Penilaian indeks ketahanan air meliputi lima dimensi, yaitu ketahanan air untuk rumah tangga, ekonomi, perkotaan, lingkungan dan ketangguhan terhadap bencana terkait air. Indeks tersebut terbagi kedalam lima tingkatan yaitu: terpuruk (hazardous), melakukan (engaged), mampu (capable), efektif (effective), dan teladan (model).
- Indonesia saat ini baru mencapai tingkat ‘melakukan’ (engaged), yang masih jauh di bawah tingkat ‘teladan’ (model). Pada tahun 2030 Ketahanan Air Indonesia diharapkan mencapai tingkat ‘efektif’ (effective).
- Jaknas SDA sebagaimana dimaksud pada ayat (1) untuk mencapai Ketahanan Air dengan indikator:
 - a. akses terhadap air minum yang aman, merata, terjangkau, dan yang terlayani 100% (seratus persen);
 - b. akses terhadap sanitasi dan kebersihan yang memadai dan merata mencapai 100% (seratus persen) berdasarkan pada:
 - 1) tidak ada praktik buang air besar di tempat terbuka;
 - 2) ada perhatian khusus pada kebutuhan kaum perempuan, dan kelompok masyarakat rentan; dan
 - 3) layanan air dan sanitasi telah efektif untuk mendukung perkembangan ekonomi;
 - c. meningkatkan Indeks Kualitas Air (IKA) mencapai kelas II berdasarkan pada :
 - 1) berkurangnya polusi, dan limbah berbahaya pada sumber air;
 - 2) berkurangnya air limbah yang tidak diolah sebanyak 50% (lima puluh persen); dan
 - 3) meningkatnya kegiatan daur ulang serta penggunaan kembali barang daur ulang yang aman.
 - d. peningkatan efisiensi penggunaan air di semua sektor;
 - e. jaminan keberlanjutan pasokan air;
 - f. penerapan prinsip pengelolaan sumber daya air terpadu;
 - g. perlindungan dan pemulihan ekosistem terkait sumber daya air; dan
 - h. pengurangan risiko kerugian akibat bencana terkait air.
- Ketahanan Air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) diukur dengan indeks Ketahanan Air.
- Dewan SDA Nasional melaksanakan koordinasi dalam penyusunan pedoman penghitungan indeks Ketahanan Air tingkat nasional.

- Penghitungan indeks Ketahanan Air tingkat provinsi dikoordinasikan oleh wadah koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air tingkat provinsi berdasarkan pedoman penghitungan indeks Ketahanan Air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2).
- Penghitungan indeks Ketahanan Air tingkat nasional dikoordinasikan oleh Dewan SDA Nasional dan dilaporkan setiap 2 (dua) tahun sekali kepada Presiden.
- Penghitungan indeks Ketahanan Air tingkat provinsi dikoordinasikan oleh wadah koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air tingkat provinsi berdasarkan pedoman penghitungan indeks Ketahanan Air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 ayat (2).
- Visi dan Misi Pengelolaan SDA serta Tujuan Jaknas SDA
Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air disusun berdasarkan visi: “Sumber Daya Air Nasional yang dikelola secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan untuk ketahanan air yang berkeadilan bagi kesejahteraan masyarakat Indonesia”. Untuk mewujudkan visi tersebut kebijakan nasional Sumber Daya Air sampai dengan 2030 dilakukan melalui misi sebagai berikut:
 1. Meningkatkan konservasi sumber daya air secara terus menerus;
 2. Mendayagunakan sumber daya air untuk keadilan dan kesejahteraan masyarakat;
 3. Mengendalikan dan mengurangi daya rusak air;
 4. Meningkatkan peran masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan sumber daya air; dan
 5. Membangun jaringan sistem informasi sumber daya air nasional yang terpadu antarsektor dan antarwilayah.

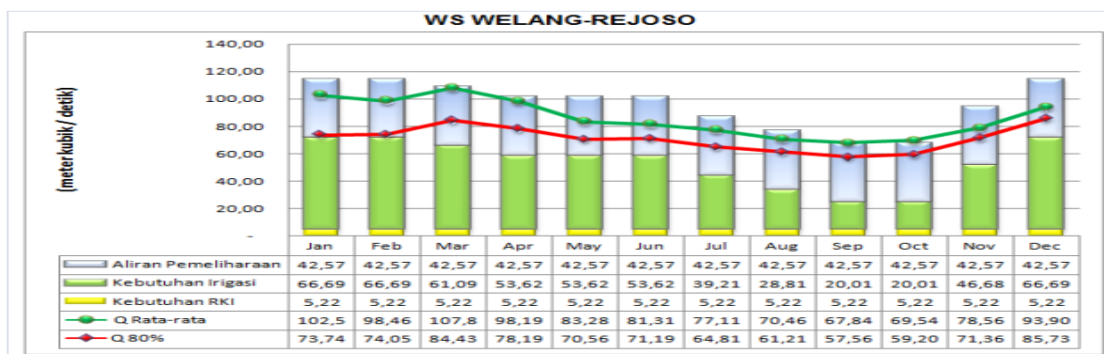
Dimensi untuk perhitungan indeks ketahanan air yang digunakan di Indonesia mengacu kepada 5 (lima) misi pengelolaan SDA sebagaimana tertuang dalam Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, yaitu:

1. Konservasi sumber daya air;
2. Pendayagunaan sumber daya air;
3. Pengendalian daya rusak air;
4. Peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha; dan
5. Peningkatan jaringan sistem informasi sumber daya air.

Indonesia sudah menetapkan sasaran ketahanan air dalam agenda pembangunan RPJMN yang meliputi:

1. pemenuhan kebutuhan dan jaminan kualitas kehidupan sehari-hari;
2. air untuk kebutuhan sosial dan ekonomi produktif;
3. pemeliharaan dan pemulihan sumber air dan ekosistem;
4. ketangguhan masyarakat dalam mengurangi resiko daya rusak air; dan
5. kelembagaan pengelolaan SDA.

Kendati demikian takaran pencapaian sasaran itu harus tetap kompatibel dengan takaran ketahanan air sebagaimana yang telah disepakati masyarakat internasional.



Gambar 21. Neraca Bulanan WS Welang - Rejoso

LAMPIRAN A. NERACA AIR BULANAN × LAMPIRAN B. Neraca Air Tahunan × +

NO	KODE WS	WS	Neraca Air m3/s	Neraca Air Tanpa Aliran Pemeliharaan m3/s	Indeks Pemakaian Air m3/s	Keterangan	Indeks Pemakaian Air Tanpa Aliran Pemeliharaan	Keterangan
18	02.11.B	WS PEMALI-COMAL	97.13	110.63	55%	kritis sedang	49%	kritis sedang
19	02.17.A2	WS PROGO-OPAK-SERANG	79.93	93.86	53%	kritis sedang	44%	kritis ringan
20	02.12.A3	WS SERAYU-BOGOWONTO	47.27	66.06	73%	kritis sedang	62%	kritis sedang
21	02.21.B	WS WELANG-REJOSO	-10.10	32.47	112%	kritis berat	62%	kritis sedang
22	02.15.C	WS WISO-GELIS	21.67	23.38	37%	kritis ringan	32%	kritis ringan
23	02.14.C	WS KEPULAUAN KARIMUNJAWA	1.50	1.58	10%	tidak kritis	5%	tidak kritis
24	02.20.B	WS KEPULAUAN MADURA	119.47	128.32	21%	tidak kritis	15%	tidak kritis

Sumber: Neraca Ketersediaan dan Kebutuhan Air Pada Wilayah Sungai di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, 2012

2.3 Isu Strategis Lokal

Isu strategis lokal yang terkait dengan Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso meliputi 3 (tiga) aspek utama, yakni Aspek Konservasi SDA, Aspek Pendayagunaan SDA dan Aspek Pengendalian Daya Rusak Air adalah sebagai berikut:

2.3.1 Batas DAS

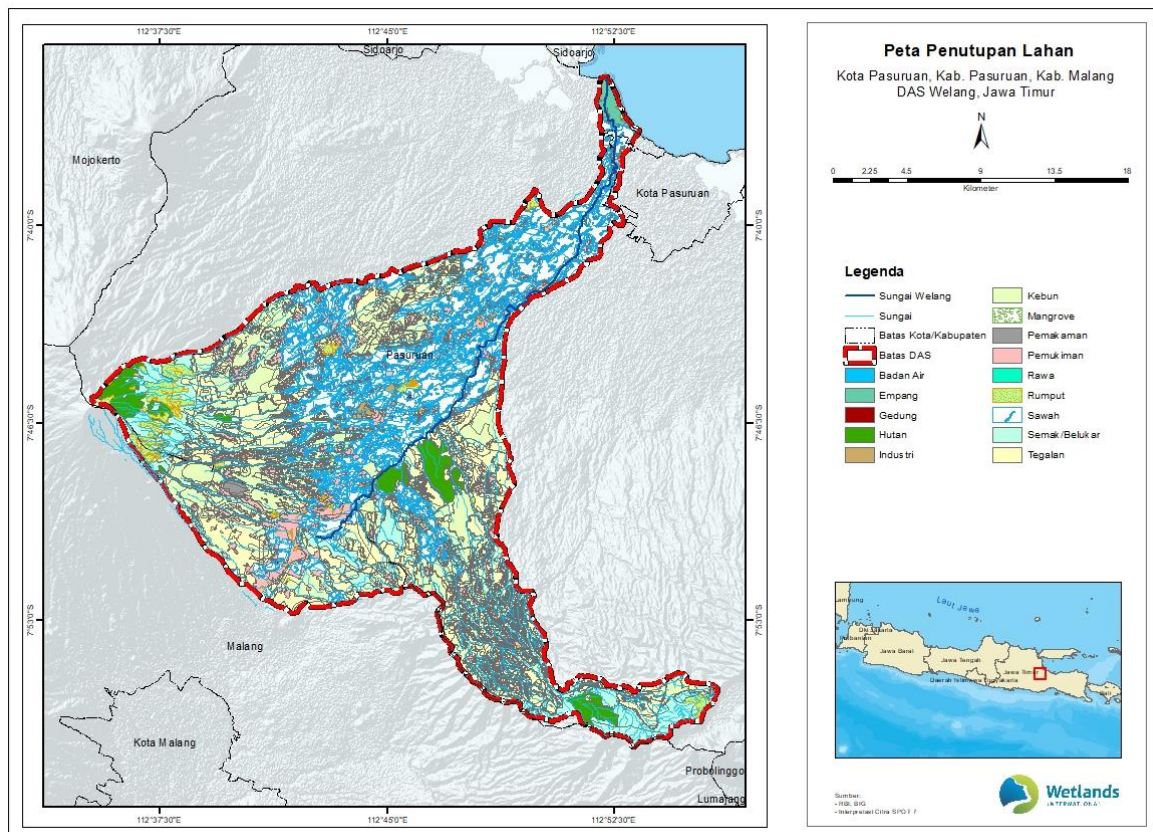
DAS Welang merupakan bagian dari WS Welang Rejoso. Sebagaimana wilayah sungai lainnya telah ditetapkan melalui Per Men PUPR nomor 04/PRT/M/2015 tentang kriteria dan penetapan wilayah sungai.

2.3.2 Tata Ruang

DAS Welang berada melintasi tiga Kabupaten/Kota, yaitu Kabupaten Malang, Kabupaten Pasuruan, dan Kota Pasuruan. Oleh karena itu, penutupan lahan dan pemanfaatannya bergantung kepada kepentingan dan arahan masing-masing Kabupaten/Kota. Tabel dan Gambar di bawah menunjukkan informasi tutupan lahan masing-masing Kabupaten/Kota dalam lingkup DAS Welang yang diperoleh dari hasil interpretasi citra satelit Google Earth tahun 2020-2021.

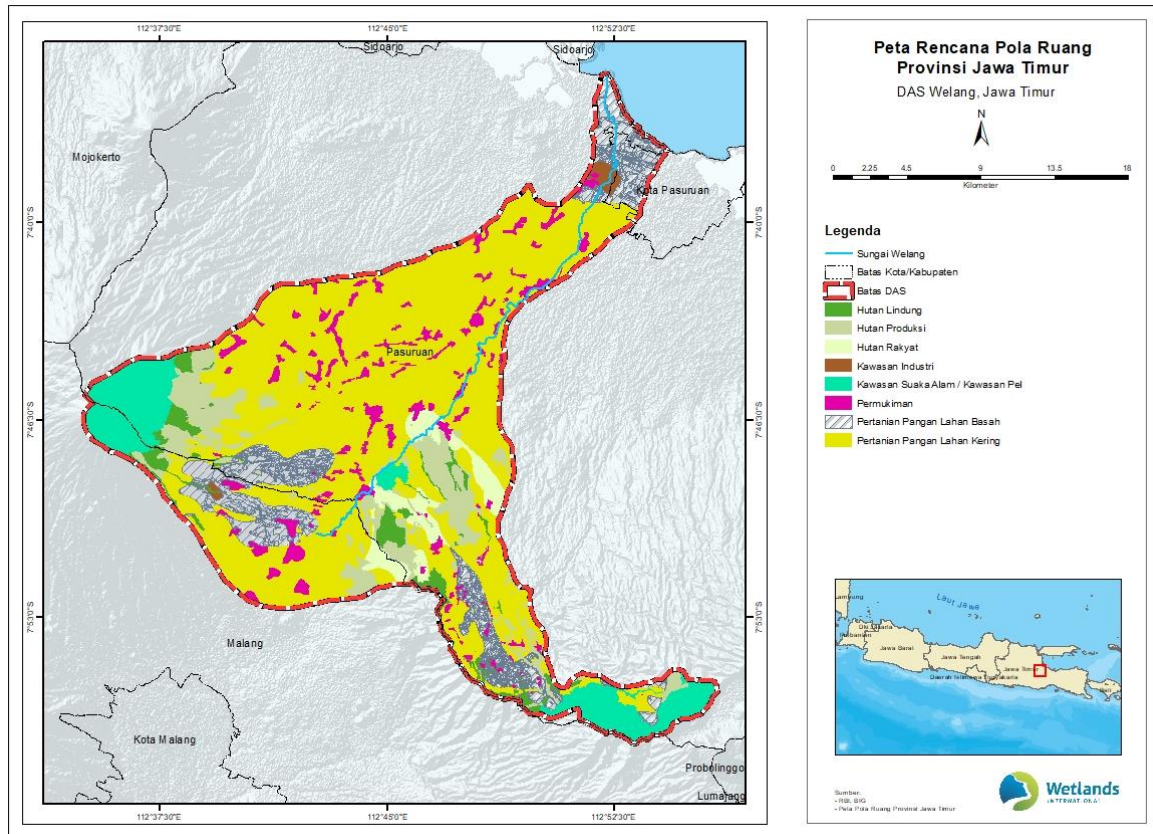
Land Cover	Kab Malang		Kab Pasuruan		Kota Pasuruan		Total	
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
Badan Air	0.20	0.00	18.25	0.04	3.54	2.82	21.99	0.04
Empang		0.00	312.06	0.75		0.00	312.06	0.63
Gedung	11.70	0.15	21.24	0.05	0.80	0.64	33.74	0.07
Hutan	16.75	0.22	1760.18	4.25		0.00	1776.93	3.61
Industri		0.00	185.08	0.45		0.00	185.08	0.38
Kebun	2203.84	28.83	9547.91	23.06	11.76	9.36	11763.50	23.92

Mangrove		0.00	9.02	0.02		0.00	9.02	0.02
Pemukaman	101.24	1.32		0.00		0.00	101.24	0.21
Pemukiman	1245.97	16.30	4467.88	10.79	45.53	36.24	5759.39	11.71
Rawa		0.00	15.69	0.04		0.00	15.69	0.03
Rumput	182.51	2.39	1030.47	2.49	0.76	0.60	1213.74	2.47
Sawah	818.24	10.70	12023.38	29.04	63.25	50.35	12904.88	26.25
Semak/Belukar	731.44	9.57	3213.89	7.76		0.00	3945.33	8.02
Tegalan	2331.64	30.50	8795.71	21.25		0.00	11127.36	22.63
Grand Total	7643.54	100.00	41400.75	100.00	125.64	100.00	49169.93	100.00



Dari tabel tersebut, teridentifikasi bahwa penutupan lahan di DAS Welang mayoritas berupa sawah dan tegalan. Bagian dari Kabupaten Malang yang masuk ke dalam wilayah DAS Welang didominasi oleh tegalan dan kebun, seluas 2331.64 Ha dan 2203.84 Ha. Sementara itu, bagian dari Kabupaten Pasuruan yang masuk ke dalam wilayah DAS Welang didominasi oleh sawah seluas 12023.38 Ha dan kebun seluas 9547.91 Ha. Sedangkan, meskipun bagian Kota Pasuruan yang masuk ke dalam DAS Welang tidak signifikan (kurang dari 5%), jenis tutupan lahan yang mendominasi adalah sawah seluas 63.25 Ha.

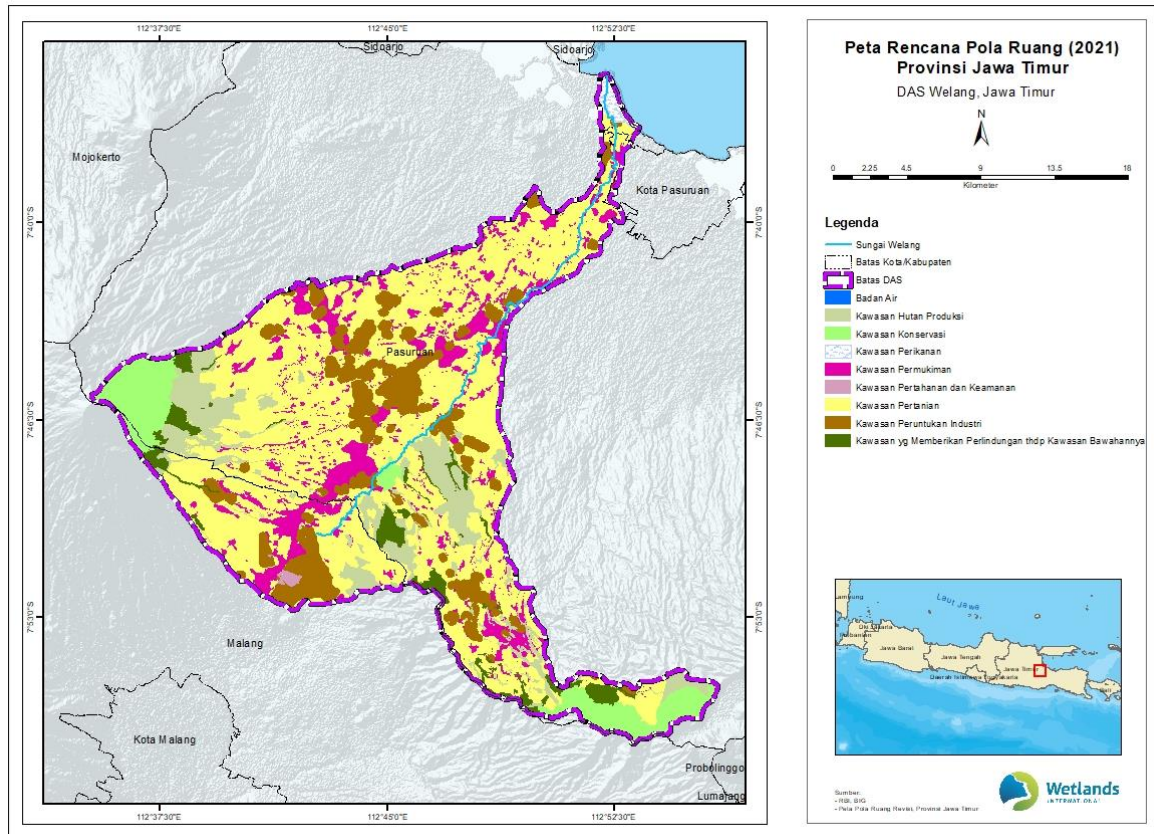
Di sisi lain, baik pemerintah Kabupaten/Kota maupun Provinsi telah membuat Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang dijadikan acuan pemanfaatan wilayah. Berdasarkan data spasial RTRW Provinsi Jawa Timur tahun 2012, luas masing-masing arahan pola ruang tiap Kabupaten/Kota dalam lingkup wilayah DAS Welang tersaji dalam table dan gambar berikut.



RTRW Provinsi Jawa Timur (Perda No. 05)	Kab Malang		Kab Pasuruan		Kota Pasuruan		Total	
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
Hutan Lindung	213.82	2.80	1543.27	3.73		0.00	1757.08	3.57
Hutan Produksi	506.76	6.63	4315.01	10.42		0.00	4821.78	9.81
Hutan Rakyat	301.95	3.95	1513.85	3.66		0.00	1815.80	3.69
Kawasan Industri	55.53	0.73	139.36	0.34	44.52	35.43	239.41	0.49
Kawasan Suaka Alam / Kawasan Pel	150.15	1.96	3748.58	9.05		0.00	3898.72	7.93
Permukiman	524.58	6.86	2474.02	5.98		0.00	2998.60	6.10
Pertanian Pangan Lahan Basah	1638.71	21.44	3541.69	8.55	61.34	48.82	5241.73	10.66
Pertanian Pangan Lahan Kering	4252.05	55.63	24124.98	58.27	19.78	15.74	28396.82	57.75
Grand Total	7643.54	100.00	41400.75	100.00	125.64	100.00	49169.93	100.00

Arah pemanfaatan ruang pada tingkat Provinsi di masing-masing Kabupaten/Kota dalam wilayah DAS Welang cenderung berupa pertanian. Hal ini ditunjukkan dengan luas pola ruang yang didominasi oleh pertanian pangan lahan kering (Kabupaten Malang seluas 4252.05 Ha dan Kabupaten Pasuruan seluas 24124.98 Ha) dan pertanian lahan basah (Total 5241.73 Ha atau 10.66% di ketiga Kabupaten/Kota).

Pada tahun 2021, pemerintah Provinsi Jawa Timur melakukan revisi terhadap RTRW Provinsi Jawa Timur. Revisi Pola Ruang tersebut belum bersifat final. Namun, beberapa revisi pola ruang yang terdapat dalam DAS Welang disajikan dalam Tabel berikut.

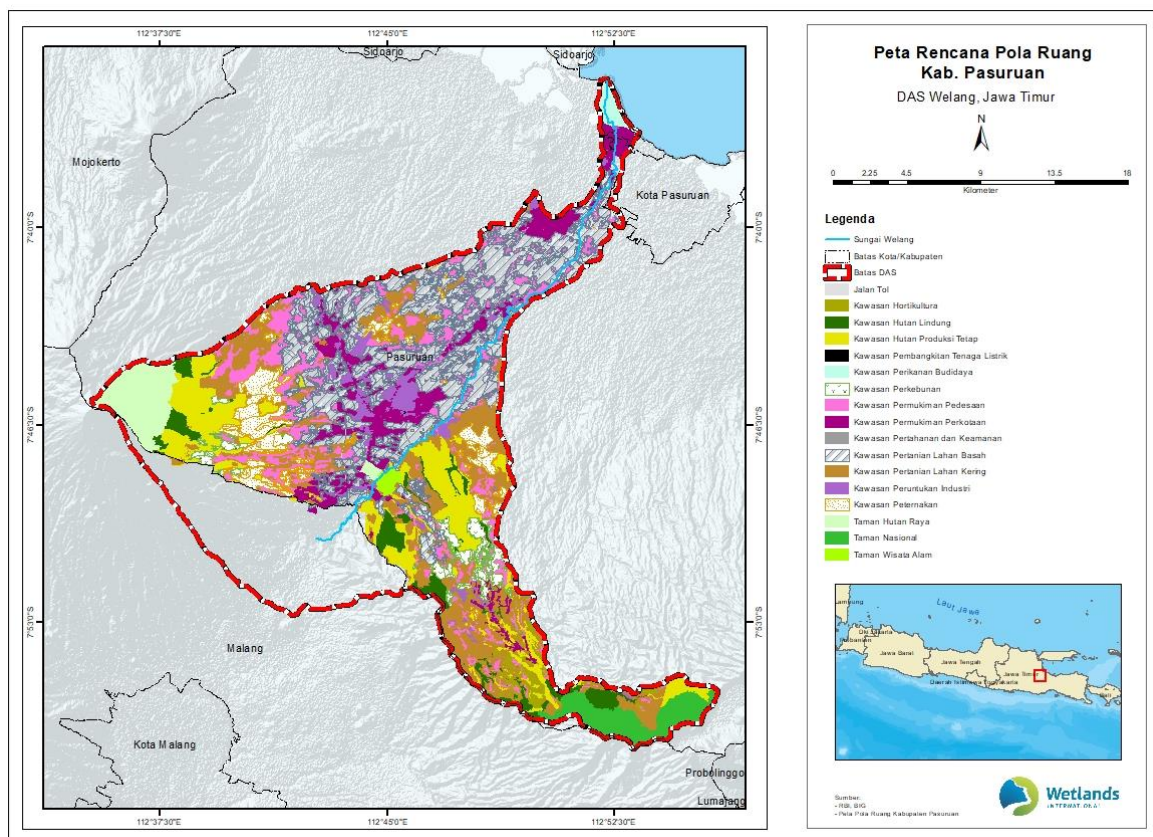


RTRW Provinsi Jawa Timur (Revisi)	Kab Malang		Kab Pasuruan		Kota Pasuruan		Total	
	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%	Luas (Ha)	%
Badan Air	0.30	0.00	18.23	0.04	3.54	2.82	22.06	0.04
Kawasan Hutan Produksi	526.76	6.89	4502.58	10.88		0.00	5029.33	10.23
Kawasan Konservasi	150.71	1.97	3407.02	8.23		0.00	3557.73	7.24
Kawasan Perikanan		0.00	336.37	0.81		0.00	336.37	0.68
Kawasan Permukiman	1040.50	13.61	4609.84	11.13	55.68	44.32	5706.02	11.60
Kawasan Pertahanan dan Keamanan	103.81	1.36		0.00		0.00	103.81	0.21
Kawasan Pertanian	4247.76	55.57	22031.11	53.21	66.42	52.86	26345.29	53.58
Kawasan Peruntukan Industri	1365.59	17.87	4823.33	11.65		0.00	6188.92	12.59
Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	208.12	2.72	1672.28	4.04		0.00	1880.40	3.82
Grand Total	7643.54	100.00	41400.75	100.00	125.64	100.00	49169.93	100.00

Perubahan utama yang terlihat di antaranya adalah penggunaan nomenklatur yang berbeda. Pada edisi revisi, alih-alih Kawasan Hutan Lindung dan Kawasan Suaka Alam, terdapat Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya serta Kawasan Konservasi dengan luasan yang tidak jauh berbeda dibandingkan rencana pola ruang Perda No. 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031. Selain itu, Kawasan Pertanian Lahan Basah dan Kawasan Pertanian Lahan Kering juga direvisi menjadi satu Kawasan Pertanian. Hal yang sama juga dilakukan pada Kawasan Permukiman Perkotaan dan Kawasan Permukiman Pedesaan yang direvisi menjadi Kawasan Permukiman.

Perbandingan luasan rencana pola ruang dengan revisi juga mengindikasikan adanya perubahan arah pengembangan di areal DAS Welang. Kawasan Pertanian masih menjadi focus utama yang mendominasi wilayah DAS Welang dengan luas lebih dari 50% total areal DAS. Akan tetapi, terdapat pengurangan sekitar 15% dari luas sebelumnya. Sebaliknya, teridentifikasi penambahan sekitar 5.5% luasan Kawasan Permukiman pada hasil revisi RTRW. Demikian pula dengan Kawasan peruntukan Industri yang luasnya bertambah sekitar 25 kali lipat (dari 0.49% menjadi 12.59%) pada revisi RTRW.

Rencana pola ruang yang lebih detil disusun pada tingkat Kabupaten/Kota. Pola ruang Kabupaten Pasuruan yang melingkupi wilayah DAS Welang disajikan pada table di bawah berdasarkan data spasial RTRW tahun 2021. Karena ketersediaan data yang terbatas, RTRW Kabupaten Malang dan Kota Pasuruan tidak akan dibahas lebih lanjut. Areal Kota Pasuruan dengan luas kurang dari 5% yang berada dalam cakupan wilayah DAS Welang akan dikeluarkan dalam pembahasan. Namun, pembahasan mengenai Kabupaten Malang akan dilanjutkan dengan mengacu pada RTRW Provinsi.



RTRW Kab Pasuruan	Luas (Ha)	%
Jalan Tol	52.44	0.13
Kawasan Hortikultura	729.11	1.76
Kawasan Hutan Lindung	1672.27	4.04
Kawasan Hutan Produksi Tetap	4516.30	10.91
Kawasan Pembangkitan Tenaga Listrik	1.67	0.00
Kawasan Perikanan Budidaya	350.49	0.85
Kawasan Perkebunan	1225.19	2.96
Kawasan Permukiman Pedesaan	4793.26	11.58
Kawasan Permukiman Perkotaan	3412.61	8.24
Kawasan Pertahanan dan Keamanan	0.17	0.00
Kawasan Pertanian Lahan Basah	10570.34	25.53
Kawasan Pertanian Lahan Kering	6872.51	16.60

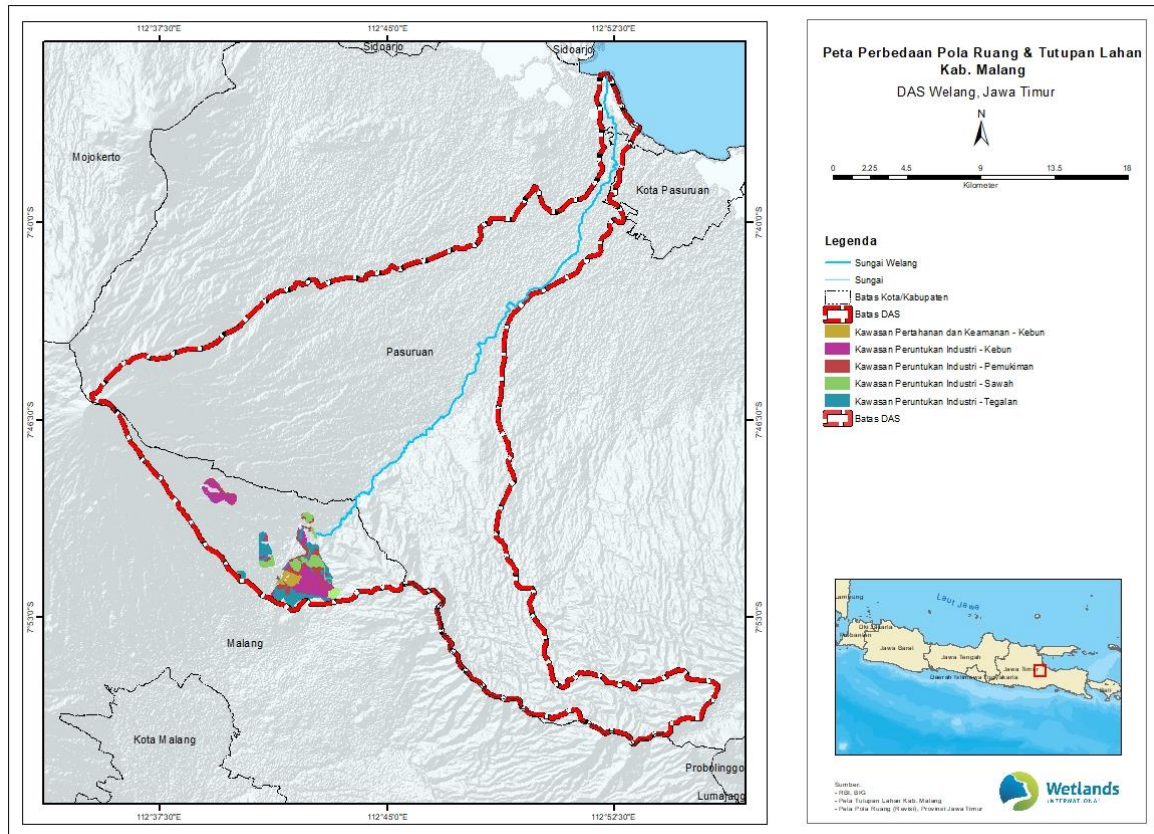
RTRW Kab Pasuruan	Luas (Ha)	%
Kawasan Peruntukan Industri	1417.43	3.42
Kawasan Peternakan	2307.97	5.57
Taman Hutan Raya	1726.29	4.17
Taman Nasional	1570.32	3.79
Taman Wisata Alam	183.19	0.44
Grand Total	41401.55	100.00

Seperti halnya pada RTRW Provinsi, arahan pemanfaatan ruang pada RTRW Kabupaten yang mendominasi Kabupaten Pasuruan dalam lingkup DAS Welang pun berupa pertanian, yaitu pertanian lahan basah seluas 10570.34 Ha (25.53%) dan pertanian lahan kering seluas 6872.51 Ha (16.60%).

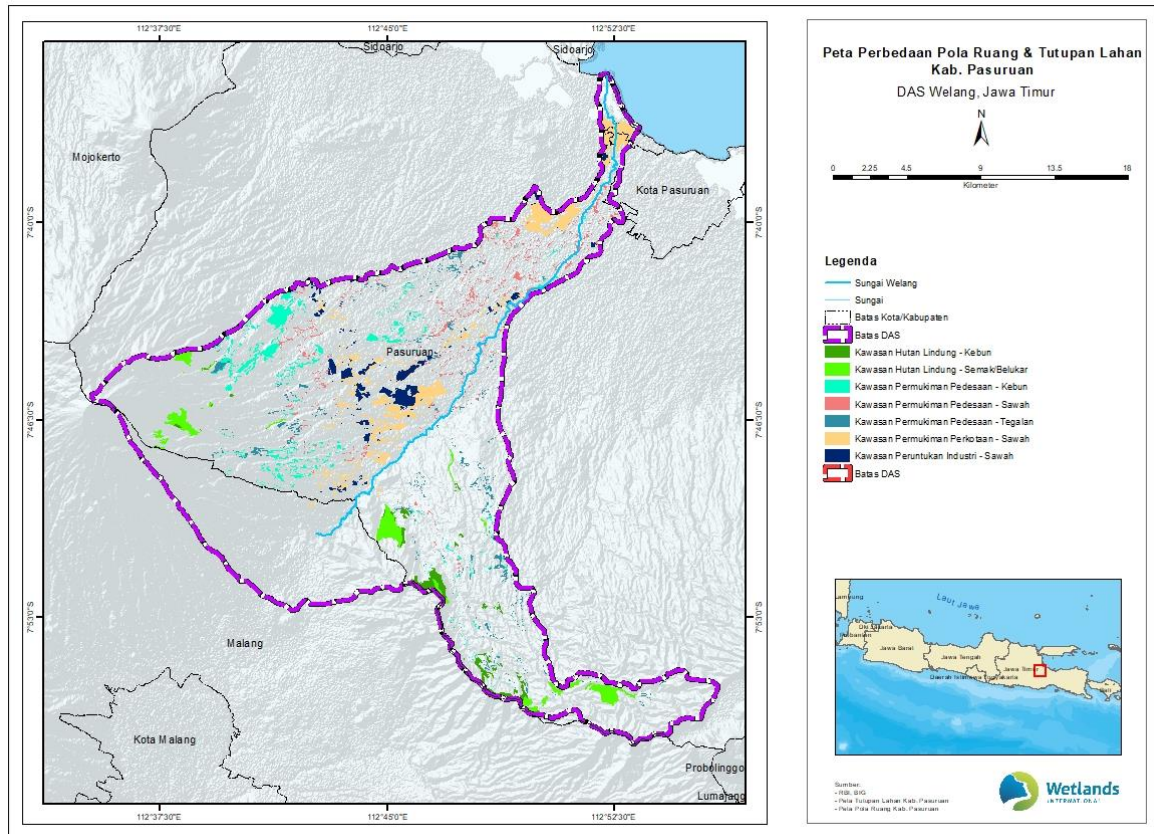
Secara umum, terdapat beberapa ketentuan yang dimuat dalam RTRW dan perlu dijadikan acuan dalam pemanfaatan ruang. Rencana pola ruang umumnya dibagi menjadi dua, yaitu Kawasan lindung dan Kawasan budidaya. Dikarenakan belum adanya peraturan yang memuat penjelasan mengenai revisi RTRW, maka pembahasan selanjutnya masih akan mengacu pada peraturan sebelumnya. Menurut Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No. 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031, kawasan lindung merupakan wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup. Sedangkan Kawasan budidaya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan.

Pada Pasal 50, diatur bahwa Kawasan lindung terdiri dari Kawasan hutan lindung, Kawasan perlindungan setempat, kawasan suaka alam, pelestarian alam, dan cagar budaya, Kawasan rawan bencana alam, Kawasan lindung geologi, serta Kawasan lindung lainnya. Dalam rencana pola ruang di lingkup DAS Welang yang sudah direvisi, Kawasan Lindung mencakup Kawasan Konservasi dan Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya. Sementara pasal 72 memuat Kawasan lainnya sebagai kategori Kawasan budidaya.

Arahan pola ruang dalam RTRW idealnya menjadi pedoman dalam pemanfaatan ruang yang diterapkan di lapangan. Oleh karena itu, data spasial RTRW Provinsi Jawa Timur juga digunakan untuk perbandingan dengan tutupan lahan Kabupaten Malang dalam wilayah DAS Welang. Beberapa perbedaan antara pola ruang (hasil revisi) dan tutupan lahan cukup signifikan seperti tersaji dalam table dan gambar berikut.



RTRW Provinsi Jawa Timur (Revisi)	Land Cover Kab. Malang	Luas (Ha)	%	% total
Kawasan Pertahanan dan Keamanan	Kebun	85.98	82.83	1.12
Kawasan Peruntukan Industri	Kebun	454.52	33.28	5.95
Kawasan Peruntukan Industri	Pemukiman	207.68	15.21	2.72
Kawasan Peruntukan Industri	Sawah	254.00	18.60	3.32
Kawasan Peruntukan Industri	Tegalan	378.53	27.72	4.95

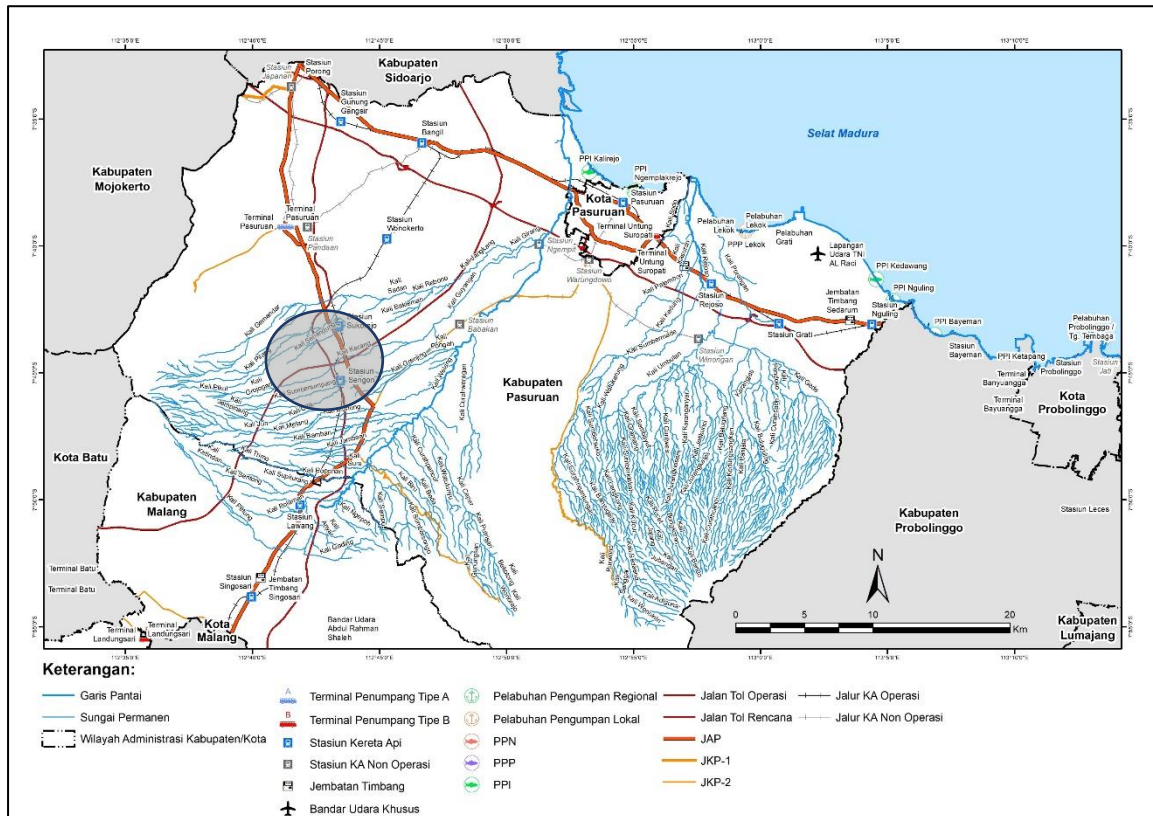


RTRW Kab Pasuruan	Land Cover Kab Pasuruan	Luas (Ha)	%	% total
Kawasan Hutan Lindung	Kebun	401.77	24.03	0.97
Kawasan Hutan Lindung	Semak/Belukar	805.58	48.17	1.95
Kawasan Permukiman Pedesaan	Kebun	892.48	18.62	2.16
Kawasan Permukiman Pedesaan	Sawah	656.23	13.69	1.59
Kawasan Permukiman Pedesaan	Tegalan	544.62	11.36	1.32
Kawasan Permukiman Perkotaan	Sawah	1618.19	47.42	3.91
Kawasan Peruntukan Industri	Sawah	613.86	43.31	1.48

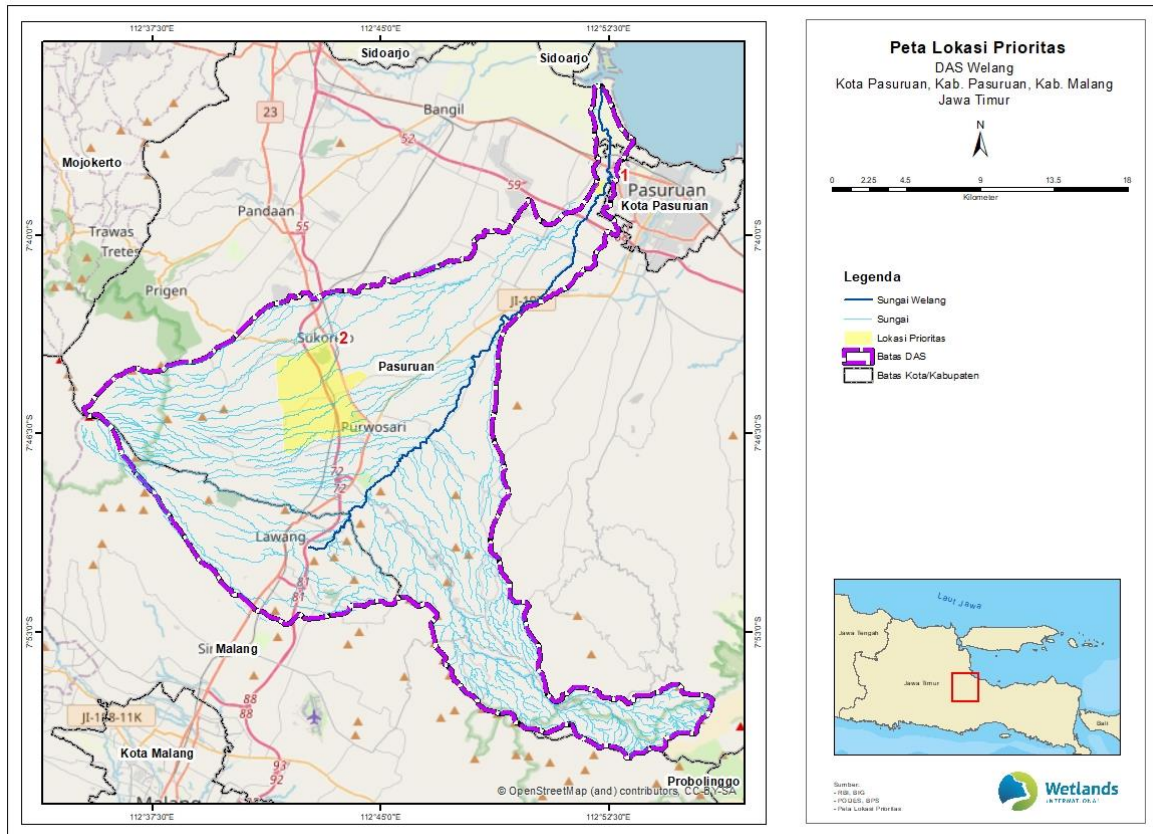
Berdasarkan table tersebut, perbedaan yang cukup signifikan teridentifikasi antara lain pada rencana pola ruang Kawasan Peruntukan Industri dalam RTRW Provinsi Jawa Timur di Kabupaten Malang. Seluas 454.52 Ha (5.95% total luas DAS) yang direncanakan masuk ke dalam Kawasan Industri memiliki tutupan lahan kebun. Selain kebun, sejumlah areal dengan peruntukan Kawasan Industri juga memiliki tutupan lahan berupa pemukiman, sawah dan tegalan. Hal ini membutuhkan perhatian terutama karena tanah yang terdapat di areal pesawahan dan tutupan lahan yang berasosiasi memiliki sifat yang dapat menggenangkan air. Oleh karena itu, perubahan pola ruang tersebut perlu mempertimbangkan kesesuaian lahan dan penggunaan system pengairan yang baik dengan melibatkan mitigasi banjir dalam perencanaannya.

Demikian pula dengan RTRW Kabupaten Pasuruan yang memiliki perbedaan dengan tutupan lahannya. Dengan dominasi perbedaan pada RTRW Kabupaten Pasuruan berupa pola ruang Kawasan Permukiman yang memiliki tutupan lahan sawah, kebun, dan tegalan, maka dalam pelaksanaannya Pemerintah Kabupaten Pasuruan perlu menerapkan system drainase yang sesuai untuk mencegah terjadinya banjir.

Untuk mendukung perencanaan pola ruang, rencana struktur ruang seperti jalan juga dimuat dalam RTRW Provinsi Jawa Timur yang direvisi (2021) seperti dimuat dalam gambar di bawah. Gambar tersebut mengindikasikan adanya rencana pembangunan jalan tol yang menghubungkan Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Pasuruan, dan Kabupaten Malang. Berkaitan dengan hal itu, rencana jalan tol kemungkinan akan melewati areal sawah, kebun dan tegalan. Selain itu, rencana jalan tol juga berkemungkinan besar akan melewati area prioritas (Area Prioritas 2) yang direncanakan oleh pihak Konsorsium untuk penanggulangan banjir.



Peta Rencana Sistem Jaringan Transportasi (Revisi RTRW Prov. Jawa Timur, 2021)



2.3.3 Konservasi

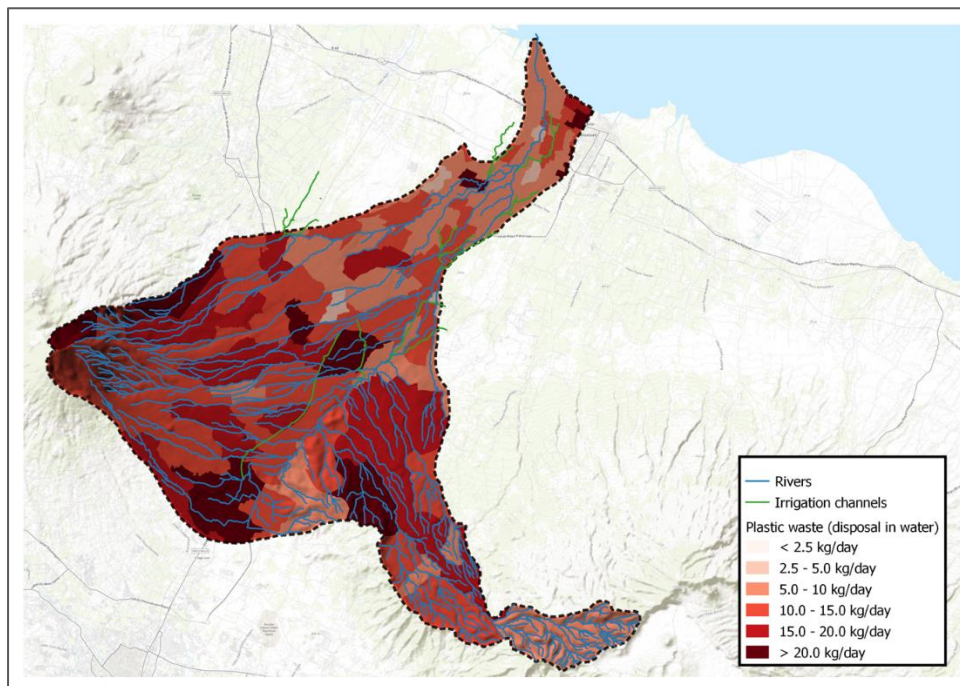
Menurunnya fungsi Daerah Resapan Air (DRA) serta Daerah Tangkapan Air (DTA) di WS Welang Rejoso mengakibatkan berkurangnya debit sumber mata air maupun imbuhan air tanah.

Di seluruh daerah tangkapan, tidak ada sistem drainase (perkotaan) khusus yang ada dan air hujan dari jalan dan bangunan dialirkan melalui sistem irigasi. Di sekitar pasar komersial, saluran irigasi ditutup untuk memudahkan lalu lintas pelanggan dan di beberapa lokasi, misalnya di Lawang, toko-toko telah dibangun di atas saluran.

Selain itu, di seluruh daerah tangkapan tidak ada sistem air limbah dan rumah tinggal, pabrik, dll. membuang kelebihan air limbahnya langsung melalui sistem irigasi. Sebagian besar rumah mungkin memiliki tangki skeptis, dan pabrik yang lebih besar diharuskan memiliki instalasi pengolahan air limbah di lokasi (walaupun ini tidak dapat diverifikasi). Namun, diperkirakan sejumlah besar air limbah dibuang ke sistem irigasi.

Di daerah tangkapan, tingkat pengumpulan untuk limbah padat kota rendah. Sebagian besar limbah padat tetap tidak terkumpul, dan orang harus menemukan metode mereka sendiri untuk membuang limbah padat. Sejumlah besar limbah padat dibakar secara terbuka di sepanjang jalan dan saluran irigasi.

Namun, sisanya dibuang ke saluran irigasi dengan jembatan lokasi utama untuk dibuang ke saluran air. Data menunjukkan bahwa sebagian besar sampah padat (dan plastik) dibuang ke saluran air di daerah hulu dan tengah hulu, di Lawang dan Purworejo. Ini mungkin menunjukkan bahwa sebagian besar mungkin dibuang di saluran drainase lokal dan saluran irigasi yang dapat menyebabkan penyumbatan, terutama di sekitar area komersial.



Gambar 2-3 Sampah Plastik yang Dibuang Langsung ke Saluran Air
Sumber: World Bank 2021

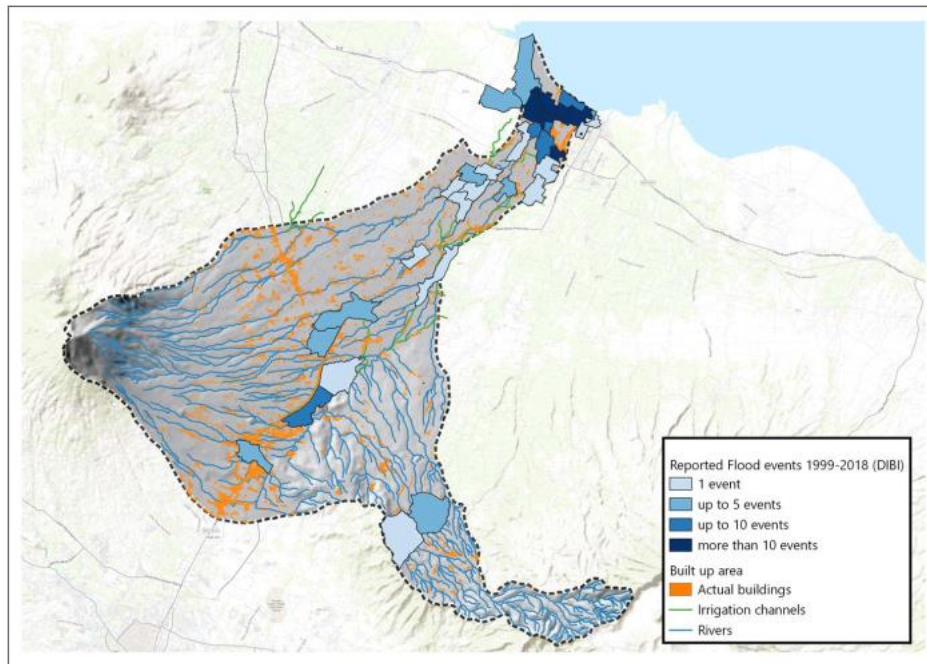
Dengan demikian, sistem irigasi yang ada di DAS Welang selain untuk irigasi juga digunakan untuk membuang kelebihan air hujan, air limbah, dan limbah padat. Oleh karena itu sangat mungkin bahwa kualitas air dalam sistem ini sangat rendah. Yang memprihatinkan adalah air yang tercemar dari saluran irigasi digunakan untuk mengairi lahan pertanian untuk menanam padi dan tanaman lainnya dan saluran itu digunakan untuk mencuci piring atau berenang. Sangat mungkin bahwa orang-orang, terutama orang-orang di daerah pedesaan, terkena polusi tingkat tinggi.

2.3.4 Pendayagunaan SDA

Dilihat dari neraca air DAS Welang, diketahui bahwa kebutuhan air DAS Welang pada tahun 2016-2021 masihlah mengalami defisit. Neraca air DAS Welang baru akan mengalami surplus pada tahun 2026, apabila upaya pada Rencana PSDA WS Welang-Rejoso Tahap II diimplementasikan.

2.3.5 Pengendalian Daya Rusak Air

Luapan banjir Sungai Welang selain menggenangi daerah pemukiman, perkantoran, fasilitas umum dan persawahan, seringkali menghambat arus lalu lintas jalan raya nasional/arteri.



Gambar 2-4 Kejadian Banjir di DAS Welang Antara Tahun 1999 Hingga 2018
(Sumber: BNPB DIBI-database)

2.3.6 Sistem Informasi Sumber Daya Air

Dari kegiatan IRBMP tahun 2021 diketahui bahwa data untuk keperluan pengelolaan sumber daya air pada DAS Welang masihlah sangat terbatas. Adapun diketahui bahwa pada DAS Welang, stasiun pasang surut masihlah belum tersedia.

Keberadaan instansi pengelola data dan informasi sumber daya air terpadu akan menjadi penting terutama setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan.

2.3.7 Pemberdayaan dan Pengawasan

Upaya Pemerintah dan Pemda dalam melakukan pemberdayaan para pemilik kepentingan dan kelembagaan SDA dimaksudkan untuk meningkatkan kinerja pengelolaan SDA. Secara umum pemberdayaan masyarakat masihlah kurang banyak dilakukan. Pemberdayaan masyarakat sangatlah penting untuk dilakukan terutama dalam pengembangan prasarana dan sarana sanitasi, pengelolaan tanah/lahan budidaya dalam meminimalisir erosi lahan, pengelolaan air irigasi, pengaturan pelestarian Daerah Resapan Air (DRA) dan Daerah Tangkapan Air (DTA), menertibkan pemanfaatan lahan sekitar sumber air, melestarikan hutan lindung, kawasan suaka alam dan kawasan pelestarian alam, serta melindungi sempadan sungai dari bangunan liar. Kegiatan pemberdayaan erat kaitannya terhadap pengawasan pengelolaan SDA. Kurangnya pelibatan dan pengetahuan masyarakat untuk mengawasi penyelenggaraan SDA merupakan salah satu faktor penyebab lemahnya penegakan hukum terhadap praktek-praktek pelanggaran seperti penebangan hutan liar maupun pelanggaran di sempadan sungai.

2.4 Potensi dan Permasalahan

2.4.1 Permasalahan Sumber Daya Air

Permasalahan terkait dengan sumber daya air di DAS Welang meliputi 3 (tiga) aspek utama, yakni Aspek Konservasi SDA, Aspek Pendayagunaan SDA dan Aspek Daya Rusak Air adalah sebagai berikut:

a) Aspek Konservasi Sumber Daya Air

- Terjadinya kerusakan kondisi DAS yang ada di WS Welang Rejoso yang diakibatkan adanya perubahan fungsi lahan dari kawasan konservasi menjadi kawasan budidaya.
- Penebangan hutan yang tidak terkendali serta kebakaran dan perambahan hutan dapat mengakibatkan hutan menjadi gundul.
- Kerusakan kondisi kawasan resapan air akibat semakin banyaknya lahan terbuka mengakibatkan berkurangnya ketersediaan air di musim kemarau.
- Erosi lahan pada DAS dan sedimentasi pada sungai dapat mengancam kelestarian fungsi SDA.
- Letusan Gunung Bromo sangat mempengaruhi keseimbangan sedimen di WS Welang Rejoso karena material letusan menyebabkan aggradasi dasar sungai sehingga dapat menimbulkan bencana banjir.
- Pada beberapa lokasi bagian tengah dan hulu sungai di WS Welang Rejoso seperti K. Welang, K. Rejoso (Kabupaten Pasuruan) dan K. Pesisir, K. Kedunggaleng, K. Gending (Kabupaten Probolinggo) telah terjadi degradasi dasar sungai karena ketidakseimbangan angkutan sedimen yang disebabkan oleh aktifitas penambangan pasir.
- Di wilayah pesisir bagian hilir dari Wilayah DAS terjadi intrusi air laut akibat tidak terkendalinya pengambilan air tanah melalui sumur-sumur bor.
- Penurunan kualitas air baik air permukaan maupun air tanah.
- Perlindungan sumber air dan mata air belum berjalan optimal sehingga debit mata air yang ada pada umumnya cenderung menurun.
- Banyak terjadi pelanggaran di dalam batas sempadan/bantaran sungai dengan berdirinya bangunan-bangunan permukiman penduduk.
- Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai batas sempadan sungai, mata air dan batas sempadan pantai.
- Lemahnya penegakan hukum terhadap praktek-praktek pelanggaran penebangan hutan liar maupun pelanggaran di sempadan sungai.
- Rendahnya kesadaran masyarakat dalam memelihara lingkungan dan upaya konservasi lahan dan air.

b) Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air

- Kurangnya integrasi antara perencanaan tata ruang wilayah dengan sistem tata kelola air.
- Kurangnya ketersediaan air baik secara kuantitas maupun kualitas terutama pada musim kemarau.
- Kurangnya air baku/bersih untuk keperluan RKI dan air untuk irigasi dimusim kemarau.
- Kurangnya integrasi untuk sharing pemakaian air dibagian hulu dan hilir.
- Penggunaan air irigasi kurang efisien.
- Banyak bangunan prasarana irigasi seperti pintu-pintu air dan alat ukur yang tidak dapat berfungsi dengan baik.
- Banyak terjadi kehilangan air akibat kebocoran di saluran serta akibat sistem operasional kurang efisien.
- Kurangnya pemberdayaan Himpunan Petani Pemakai Air (HIPPA) dalam pengelolaan air irigasi.

c) Aspek Pengendalian Daya Rusak

- Belum adanya integrasi antara perencanaan tata ruang dan tata kelola air
- Sedimentasi yang terjadi di waduk maupun di palung sungai dapat mengurangi kapasitas daya tampungnya, sehingga sering mengakibatkan terjadinya banjir.
- Penanganan operasi dan pemeliharaan prasarana pengendali banjir kurang memadai.
- Kurangnya bangunan prasarana pengendali banjir.
- Kurangnya sosialisasi pada masyarakat mengenai cara penanganan, pencegahan dan penanggulangan banjir serta pemulihan terhadap kerusakan akibat bencana banjir.

2.4.2 Potensi Sumber Daya Air

Potensi yang dapat dikembangkan terkait dengan sumber daya air di DAS Welang meliputi 3 (tiga) aspek utama, yakni Aspek Konservasi SDA, Aspek Pendayagunaan SDA dan Aspek Pengendalian Daya Rusak Air adalah sebagai berikut:

1. Aspek Konservasi Sumber Daya Air

- Pengembangan agroforestry sesuai kriteria standar yang ditentukan, pada lokasi kawasan hutan produksi guna memperbaiki kondisi daerah resapan air sekaligus dapat memperoleh hasil produksi yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Program Agroforestry tersebut dapat dikembangkan di kawasan lereng bagian Timur Laut Gunung Arjuna dan lereng bagian Timur Laut dan Barat Laut Gunung Bromo terutama di Daerah Resapan Air dan Daerah Tangkapan Air.
- Pembuatan embung-embung konservasi maupun Check Dam yang dapat dibangun pada anak-anak sungai di bagian hulu Sungai Welang guna meningkatkan fungsi daerah resapan dan menurunkan debit puncak banjir pada sungai-sungai tersebut.
- Untuk di daerah perkotaan atau di daerah permukiman padat penduduk, dapat diusulkan pembuatan sumur-sumur resapan air hujan berupa sumur gali maupun sumur bor (Sistem Biopori) guna memelihara potensi dan kedudukan permukaan air tanah.

2. Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air

- Mengembangkan potensi air tanah yang terdapat pada wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Pasuruan yang belum dimanfaatkan secara optimal.
- Mengoptimalkan pemanfaatan sumber mata air Umbulan pada DAS Rejoso, guna memenuhi kebutuhan air baku / air minum rumah tangga dan industri (RKI) di wilayah Kab./Kota Pasuruan dan bila memungkinkan sebagian airnya dapat disalurkan ke wilayah lain yang membutuhkan seperti Kabupaten Sidoarjo, Kotamadya Surabaya dan Kabupaten Gresik.
- Mengembangkan pemanfaatan potensi sumber air Waduk Banyubiru & Ranu Grati di Kabupaten Pasuruan untuk kepentingan irigasi dan untuk kepentingan pariwisata serta perikanan.
- Pembangunan beberapa buah embung antara lain Embung Kurung (Long Storage), Embung Kalipang, Embung Welulang dan lain-lain di wilayah Kabupaten Pasuruan, serta Embung Purut, Kedawung, Jatisari, Bantaran, Embung Soto dan lain-lain di Kabupaten Probolinggo guna meningkatkan ketersediaan air di musim kemarau.
- Mengembangkan potensi daerah irigasi pertambakan di bagian hilir dekat muara sungai yang terdapat pada wilayah Kabupaten/Kota Pasuruan dan Probolinggo.
- Meningkatkan kinerja bangunan-bangunan fasilitas SDA yang ada dengan cara meningkatkan kinerja operasional dan pemeliharaan (O&P) serta merehabilitasi/meng-upgrade bangunan prasarana SDA yang ada agar dapat berfungsi secara maksimal guna meningkatkan ketersediaan sumber daya air di WS Welang Rejoso.

3. Aspek Pengendalian Daya Rusak

- Normalisasi penampang sungai pada ruas yang sering mengalami luapan air banjir dan melakukan penggalian / pengerukan sedimen, membersihkan timbunan sampah, membuat plengsengan pada talud sungai, membuat parapet atau meninggikan tanggul, guna mencegah luapan air banjir.
- Pembuatan Check Dam yang dibangun pada anak-anak sungai di bagian hulu K. Welang, K. Petung dan K. Rejoso di kabupaten Pasuruan serta K. Pesisir, K. Kedunggaleng dan K. Gending di Kabupaten Probolinggo, guna mengurangi konsentrasi debit banjir. Sedangkan untuk meredam aliran luapan lahar dari Gunung Bromo dapat dibuat bangunan beberapa check dam di bagian hulu K. Pesisir.
- Penambangan material sedimen / pasir yang mengendap di palung sungai, yang bisa dimanfaatkan untuk bahan bangunan, dengan cara penambangan sesuai kriteria yang ditentukan, guna memelihara ecosystem morfologi sungai dan kelestarian lingkungan.
- Penataan muara sungai dengan cara membuat bangunan dinding pengarah (Training Wall / Training Jetty), guna melancarkan aliran debit banjir dimusim hujan, terutama pada muara sungai K. Welang, K. Gembong, K. Petung, K. Rejoso di Kabupaten Pasuruan serta K. Pesisir, K. Kedunggaleng dan K. Gending di Kabupaten Probolinggo.

3 Pemilihan Strategi

3.1 Dasar Pertimbangan Dalam Pemilihan Strategi

Pengertian skenario didefinisikan adalah suatu factor/aspek input pada analisis, yang sebagian besar factor/aspek tersebut berada diluar cakupan pengaruh dari upaya yang diambil dalam analisis. Input tersebut penting dalam pengambilan keputusan, dan umumnya akan mewakili tingkat ketidakpastian pada pilihan yang dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Dalam penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso Tahap-I, ada beberapa faktor utama yang harus dipertimbangkan dalam tinjauan atau analisa terkait dengan prediksi kondisi dalam pengelolaan sumber daya air yang nantinya diperkirakan terjadi dalam 20 (dua puluh) Tahun kedepan. Faktor tersebut adalah Faktor Kondisi Ekonomi, Faktor Kondisi Politik, dan Faktor Kondisi Perubahan Iklim. Dari tiga faktor kondisi tersebut diatas, maka dalam analisa berikutnya, yang dianggap berpengaruh terhadap pengelolaan sumber daya air adalah faktor kondisi

ekonomi dan faktor kondisi politik. Kombinasi dari dua faktor kondisi tersebut telah memberikan 3 (tiga) skenario perkiraan pertumbuhan ekonomi, yang masing-masing skenario pertumbuhan ekonomi tersebut akan memberikan pilihan strategi dan kebijakan operasional dalam pengelolaan sumber daya air. Adapun skenario pertumbuhan ekonomi tersebut seperti dalam rincian berikut.

1. Skenario 1: Pertumbuhan Ekonomi Rendah (< 4,5 %)
2. Skenario 2: Pertumbuhan Ekonomi Sedang (4,5 %-6,5 %)
3. Skenario 3: Pertumbuhan Ekonomi Tinggi (> 6,5 %)

Seperti uraian diatas, bahwa dalam Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso akan dipertimbangkan terhadap 3 (tiga) skenario Pertumbuhan Ekonomi, dimana masing-masing skenario pertumbuhan ekonomi akan memberikan masing-masing strategi dan kebijakan operasionalnya dalam pengelolaan sumber daya air WS Welang Rejoso.

Berdasarkan keputusan rapat Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso telah diputuskan bahwa **Penyusunan Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Welang Rejoso** didasarkan atas skenario pertumbuhan ekonomi selama 20 (dua puluh) Tahun kedepan adalah pertumbuhan **Ekonomi Sedang (4,5 %-6,5 %)**.

Berdasarkan pemilihan strategi yang telah ditetapkan oleh TKPSDA seperti yang telah diuraikan diatas, maka dalam Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso Tahap-I akan menggunakan pemilihan strategi berdasarkan asumsi "Pertumbuhan Ekonomi Sedang". Adapun dasar pertimbangan dan konsekuensi atas pilihan strategi berdasarkan asumsi pertumbuhan ekonomi sedang, maka diperkirakan bahwa upaya kegiatan pembangunan fisik selama jangka waktu 20 tahun hanya bisa dilaksanakan sebanyak $\pm$ 70%–90%. Sedangkan untuk upaya kegiatan non fisik bisa dilaksanakan sebanyak 90%–100%.

Uraian kegiatan yang bisa dilaksanakan sesuai strategi pertumbuhan ekonomi sedang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso "Pertumbuhan Ekonomi Sedang"

NO	ASPEK/SUB ASPEK	KEGIATAN	
		NON FISIK	FISIK
I	ASPEK KONSERVASI SUMBER DAYA AIR		
1	Perlindungan dan Pelestarian Sumber Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan $\pm$ 70%

NO	ASPEK/SUB ASPEK	KEGIATAN	
		NON FISIK	FISIK
2	Pengawetan Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 70%
3	Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 70%
II	ASPEK PENDAYAGUNAAN SUMBER DAYA AIR		
1	Penatagunaan Sumber Daya Air	Dapat dilaksanakan 100%	-
2	Penyediaan Sumber Daya Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat Dilaksanakan ± 70%
3	Penggunaan Sumber Daya Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat Dilaksanakan ± 80%
4	Pengembangan Sumber Daya Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat Dilaksanakan ± 70%
5	Pengusahaan Sumber Daya Air	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat Dilaksanakan ± 90%
III	ASPEK PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR		
1	Pencegahan	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 80%
2	Penanggulangan	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 90%
3	Pemulihan	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 90%
IV	ASPEK SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA AIR		
1	Pemerintah dan Pemerintah Daerah Menyelenggarakan Pengelolaan Sistem Informasi Sumber Daya Air Sesuai Kewenangannya	Dapat dilaksanakan 100%	Dapat dilaksanakan ± 95%
V	ASPEK PEMBERDAYAAN DAN PENINGKATAN PERAN SERTA MASYARAKAT DUNIA USAHA		
1	Pemerintah dan Pemerintah Daerah Menyelenggarakan Pemberdayaan Para Pemilik Kepentingan dan Kelembagaan Sumber Daya Air Secara Terencana dan Sistematis	Dapat dilaksanakan 100%	-

Sumber: Analisa Konsultan, 2015

3.2 Pemilihan Strategi

Tidak terdapat informasi akan pemilihan strategi pada Rencana PSDA WS Welang-Rejoso Tahap II.

3.2.1 Skenario Pertumbuhan Ekonomi Rendah

Rangkuman singkat akan skenario upaya dan asumsi skenario pertumbuhan ekonomi rendah tidak ditemukan pada PSDA WS Welang-Rejoso Tahap II.

3.2.2 Skenario Pertumbuhan Ekonomi Sedang

Rangkuman singkat akan skenario upaya dan asumsi skenario pertumbuhan ekonomi sedang tidak ditemukan pada PSDA WS Welang-Rejoso Tahap II.

3.2.3 Skenario Pertumbuhan Ekonomi Tinggi

Rangkuman singkat akan skenario upaya dan asumsi skenario pertumbuhan ekonomi tinggi tidak ditemukan pada PSDA WS Welang-Rejoso Tahap II.

4 Inventarisasi Sumber Daya Air

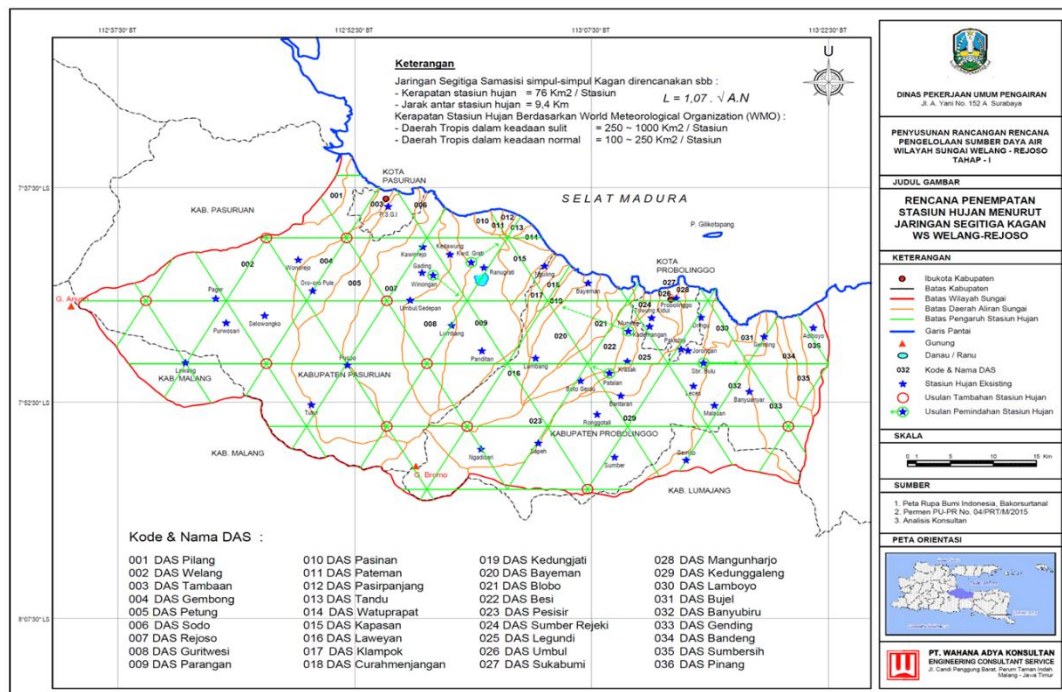
4.1 Kondisi Hidrologis, Hidrometeorologis dan Hidrogeologis

4.1.1 Pengumpulan Data Hidrologi

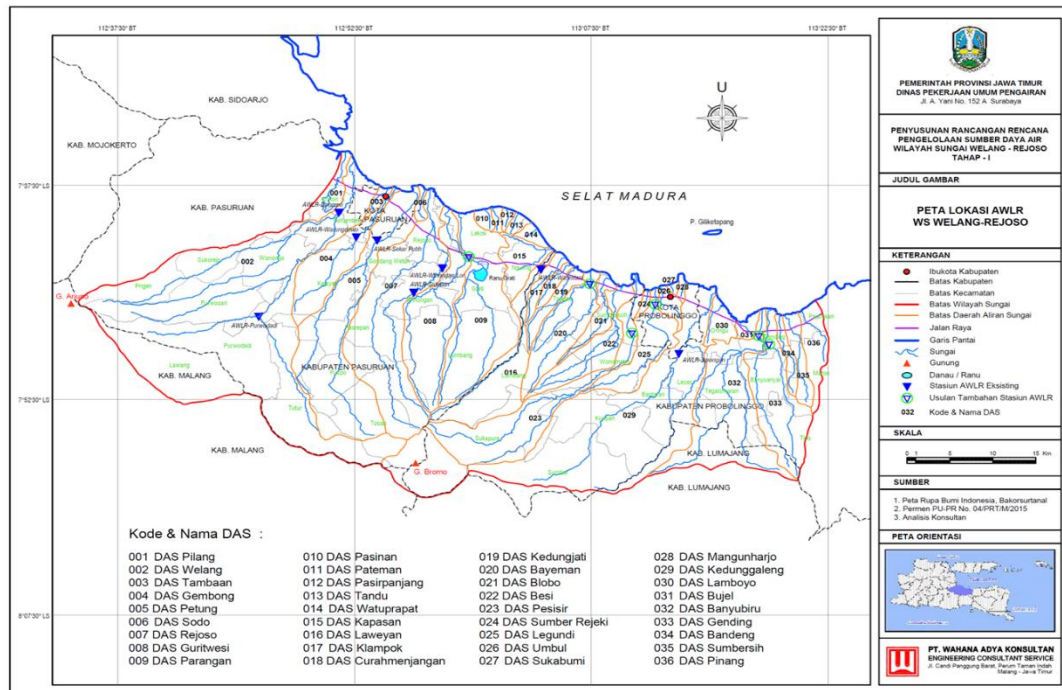
Data hidrologi untuk wilayah sungai dikumpulkan dari berbagai instansi pemerintah dan disiapkan dalam format *timeseries*. Di dalam bab ini data hidrologi yang dikumpulkan, yaitu data curah hujan, data muka air, data debit sungai dan data *rating curve* akan disajikan. Data hidrologi ini diperoleh dari Unit Pelaksana Teknis PSDA WS Welang Pekalen, PU SDA Jawa Timur dan Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Propinsi Jawa Timur.

4.1.2 Kondisi Hidrologis

Peta lokasi stasiun hujan dan daerah pengaruhnya serta stasiun pencatat air sungai (AWLR) yang terdapat di Wilayah Sungai Welang Rejoso ditunjukkan pada Gambar 4-1 dan Gambar 4-2.



Gambar 4-1 Peta Batas DAS & Daerah Pengaruh Stasiun Hujan WS Welang Rejoso



Gambar 4-2 Peta Lokasi Stasiun AWLR WS Welang Rejoso

Jumlah stasiun hujan yang terpasang di WS Welang Rejoso sampai saat ini sebanyak 41 buah, namun lokasi penyebarannya tidak merata. Pada umumnya lokasi stasiun hujan yang ada lebih banyak terkonsentrasi dibagian hilir DAS. Kalau dihitung kerapatan rata-ratanya yakni luas WS dibagi jumlah stasiun hujan yang ada $= 2.145,28 \text{ Km}^2 / 41 \text{ stasiun} = 52,32 \text{ Km}^2/\text{stasiun}$.

Sedangkan kerapatan stasiun hujan yang disarankan oleh Sadan Organisasi Meteorologi Dunia/*World Meteorological Organization* (WMO) adalah sebagai berikut;

- Untuk daerah tropis dengan kondisi medan yang sulit dijangkau, kerapatan stasiun hujan yang disarankan $= 250 - 1000 \text{ Km}^2/\text{stasiun}$.
- Untuk daerah tropis dengan kondisi medan yang mudah dijangkau, kerapatan stasiun hujan yang disarankan $= 100 - 250 \text{ Km}^2/\text{stasiun}$.

Sedangkan untuk WS Welang Rejoso, dikategorikan termasuk daerah tropis yang kondisi medannya normal dan mudah dijangkau.

Data curah hujan berasal dari pengukuran dan pencatatan beberapa stasiun penakar hujan yang tersebar di WS Welang Rejoso, disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Rerata Tahunan WS Welang Rejoso

Tahun	Wilayah Administrasi WS Welang Rejoso			
	Kab. Pasuruan	Kota Pasuruan	Kab. Probolinggo	Kota Probolinggo
1995	1.159	-	1.797	-
1996	1.440	719	1.683	1.003
1997	1.275	1.655	1.333	906
1998	3.080	1.728	2.182	1.304
1999	2.237	1.840	1.930	1.461
2000	1.985	782	2.440	867
2001	1.579	1.367	1.424	1.003
2002	1.582	1.384	1.476	1.461
2003	1.792	1.384	1.329	1.451
2004	1.235	1.034	1.147	1.245
2005	1.899	1.321	1.493	1.189
2006	1.828	1.652	1.690	1.411
2007	1.532	1.063	1.394	1.007
2008	1.745	1.059	1.779	910
Jumlah	24.368	16.988	23.097	15.218
Rerata	1.741	1.213	1.650	1.087
Maksimum	3.080	1.840	2.440	1.461
Minimum	1.159	-	1.147	-

Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015

Sungai Welang merupakan sungai yang relatif pendek namun curam. Setelah aliran sungai menuruni lereng pegunungan Arjuna dan Bromo yang sangat curam, sungai mengalir melalui bentang alam bergelombang di mana sungai mengalir di lembah yang relatif dalam tetapi sempit. Medan pada 7,5 km terakhir datar, dekat permukaan laut dan padat penduduk.

Di DAS Welang pengamatan curah hujan didaftarkan oleh BMKG dan PUPR. Data stasiun pengamatan yang terpercaya diperoleh melalui UPT untuk total 14 stasiun di dalam dan di sekitar DAS (Gambar 4.3) dan mencakup periode 1980-2019.

Jawa Timur dicirikan oleh iklim tropis lembab dengan dua musim yang berbeda, musim hujan dari November hingga April dan musim kemarau dari Mei hingga Oktober. Hal ini juga terlihat pada pengamatan curah hujan (Gambar 4.5). Curah hujan rata-rata tahunan adalah sekitar 2.000 mm di daerah tangkapan air Welang dan biasanya ada sekitar 100 hari hujan, jauh lebih sedikit dari rata-rata provinsi yaitu 140 hari hujan. Selama tahun basah curah hujan total dapat mencapai sekitar 3.200 mm dan selama tahun kering hanya 1.400 mm curah hujan yang tercatat.

Lereng gunung menerima curah hujan paling banyak (curah hujan rata-rata jangka panjang sekitar 2.400 mm/tahun) dan biasanya memiliki sekitar 130 hari hujan per tahun. Kota Pasuruan menerima curah hujan paling sedikit (curah hujan rata-rata jangka panjang sekitar 1.200 mm/tahun) dan biasanya hanya memiliki sekitar 80 hari hujan.

Terdapat korelasi yang kuat dengan siklus ENSO (El Niño-Southern Oscillation) dan IOD (Indian Ocean Dipole), dengan tahun basah berhubungan dengan ENSO (La Niña) negatif dan tahun kering dengan ENSO (El Niño) positif (Gambar 4.4). Jumlah hari dengan curah hujan juga berkorelasi, dengan curah hujan selama La Niña 120 hari dan selama El Niño hanya 80 hari, rata-rata tahun memiliki sekitar 100 hari dengan curah hujan. Selama ENSO negatif kuat dan IOD negatif kuat tampaknya ada lebih banyak curah hujan selama musim kemarau. Intensitas curah hujan tidak dipengaruhi oleh ENSO atau IOD. Pengaruh ENSO pada curah hujan lokal sebanding dengan rata-rata total curah hujan selama fase ENSO netral, yaitu, curah hujan selama fase ENSO negatif kuat sekitar 20-30% lebih tinggi di Pasuruan dan Tutur dibandingkan dengan curah hujan lokal pada tahun ENSO netral.

4.1.3 Debit, Tinggi Muka Air dan Rating Curve

Data hasil pencatatan debit Sungai Welang ditunjukkan pada tabel 2 dan gambar sebagai berikut.

Tabel 4.2 Debit Minimum dan Maksimum Sungai Welang Th. 2012

No	Nama Sungai	Luas DAS (km ²)	Data Debit (m ³ /det)		Debit Rencana (m ³ /det)	
			Min. (th. 2012)	Max. (th. 2012)	Q 2th	Q 10th
1	Welang	499,5	0,83	87,22	426,879	1.596,24

Sumber: UPT PSAWS Gembong Pekalen

Melihat nilai Koefisien Regim Sungai (KRS) = $Q_{\max}/Q_{\min}$ dari sungai-sungai yang ada, maka dapat diketahui kondisi daerah aliran sungai nya.

Kategori kondisi DAS berdasarkan nilai KRS adalah sebagai berikut :

- KRS < 50, kondisi DAS Baik
- KRS = 50 ~ 120, kondisi DAS Sedang
- KRS > 120, kondisi DAS Jelek

Bila Q maksimum dilihat dari data debit tahun 2012, maka pada umumnya kondisi DAS sungai utama di WS Welang Rejoso termasuk dalam kategori kondisi DAS baik dan sedang, namun bila Q maksimum dilihat dari perhitungan debit rencana, maka DAS sungai utama tersebut dikategorikan kondisi DAS sedang dan jelek. Dengan demikian upaya perbaikan kondisi Daerah Aliran Sungai perlu diutamakan pada DAS yang kondisinya jelek.

4.1.4 Mata Air

Mata air di DAS Welang tersebar di beberapa wilayah kabupaten/kota sebagaimana terlihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Sumber Mata Air di DAS Welang

No	Nama Mata Air	Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	Debit Rata-Rata (m ³ /dt)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Sbr. Gondang	Sumber Ngepoh		Malang	0,37
2	Sbr. Kali Biru	Turirejo		Malang	0,25
3	Sbr. legok	Pajaran	Rembang	Pasuruan	0,37
4	Sbr. Pasu	Sumber Ngepoh		Malang	0,37
5	Sbr. Pinang	Wonorejo	Wonorejo	Pasuruan	0,24
6	Sbr. Sentul	Sentul	Purwodadi	Pasuruan	0,49
7	Sbr. Baos	Pager	Purwosari	Pasuruan	0,49
8	Sbr. Baru	Sekarmoj	Purwosari	Pasuruan	0,37
9	Sbr. Celong	Sekarmoj	Purwosari	Pasuruan	0,36
10	Sbr. Cendono	Cendono	Purwosari	Pasuruan	0,36
11	Sbr. Dengkul	Gajahrejo	Purwodadi	Pasuruan	0,49
12	Sbr. Gedang	Karangrejo	Purwosari	Pasuruan	0,24
13	Sbr. Gede	Sumbersuko	Purwosari	Pasuruan	0,36
14	Sbr. Gajah Kulon	Gajahrejo	Purwodadi	Pasuruan	0,48
15	Sbr. Jambuwer	Sekarmoj	Purwosari	Pasuruan	0,24
16	Sbr. Kajar	Pager	Purwosari	Pasuruan	0,48
17	Sbr. Kambang	Sumbersuko	Purwosari	Pasuruan	0,48
18	Sbr. Kedok	Sumbersuko	Purwosari	Pasuruan	0,36
19	Sbr. Kluwih	Karangrejo	Purwosari	Pasuruan	0,24

No	Nama Mata Air	Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	Debit Rata- Rata (m ³ /dt)
20	Sbr. Krabyakan	Sumber Ngepoh		Malang	0,24
21	Sbr. KedungLowok	Kalirejo		Malang	0,24
22	Sbr. Kucur	Suberejo	Purwosari	Pasuruan	0,24
23	Sbr. Kuwuk	Bakalan	Purwosari	Pasuruan	0,24
24	Sbr. Mendong	Parerejo	Purwodadi	Pasuruan	0,24
25	Sbr. Mlaten	Kalirejo		Malang	0,48
26	Sbr. Petung	Gajahrejo	Purwodadi	Pasuruan	0,36
27	Sbr. Penjalunan	Jatisari	Purwodadi	Pasuruan	0,36
28	Sbr. Polaman	Kalirejo		Malang	0,36
29	Sbr. Pucang	Gajahrejo	Purwodadi	Pasuruan	0,24
30	Sbr. Sudimoro	Sekarmoyo	Purwosari	Pasuruan	0,47
31	Sbr. Suko 1	Sumbersuko	Purwosari	Pasuruan	0,24
32	Sbr. Tangkur	Pager	Purwosari	Pasuruan	0,24
33	Sbr. Towo	Sumber Ngepoh		Malang	0,24
34	Sbr Tumpeng	Suberejo	Purwosari	Pasuruan	0,24
35	Sbr. Towobiting	Pucangsari	Purwosari	Pasuruan	0,35
36	Sbr. Waton			Malang	0,47
37	Sbr. Kakek Bodo 1			Malang	0,23
38	Sbr. legok			Malang	0,44
39	Sbr. Kajar 2			Malang	0,43
40	Sbr. Mlaten			Malang	0,21

Sumber: Dinas PU Pengairan Prov. Jatim dan UPT. Gembong Pekalen

4.1.5 Data Pasang Surut

Sumber data pasang surut lainnya yang seringkali digunakan ialah berasal dari TNI Angkatan Laut yang berupa prediksi muka air laut yang di daerah sekitar Kota Probolinggo yang dibuat dari hasil pengukuran lapangan (

Gambar 4-3).

Gambar 4-3 Prediksi Pasang Surut Jam-Jaman di Kota Probolinggo Bulan Mei – Juni 2021

39. PROBOLINGGO		MEI/MAY 2021																								Waktu/Time : G.M.T. + 07.00	
07° 44' 10.79" S/S - 113° 12' 59.64" T/E																											
J	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	T
1	1	1.9	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.6	2.5	2.2	1.8	1.3	0.9	0.6	0.4	0.4	0.6	0.9	1.2	1	1
2	1	1.5	1.7	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.5	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.6	0.8	2	2
3	1	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.2	2.1	2.0	1.7	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	0.6	3	3
4	1	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	0.9	0.7	0.8	4	4
5	1	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.3	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.8	1.6	1.3	0.9	0.7	0.5	5	5
6	1	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.3	2.1	1.9	1.6	1.5	1.5	1.6	1.7	1.9	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	6	6
7	1	0.7	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	2.1	2.4	2.5	2.4	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2	1.3	1.4	1.7	2.0	2.1	2.1	2.0	1.7	1.3	7	7
8	1	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	1.4	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	2.0	1.7	1.3	1.1	1.0	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.2	1.9	1.6	8	8
9	1	1.3	0.9	0.8	0.7	0.9	1.3	1.7	2.2	2.5	2.6	2.4	2.1	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.8	2.1	2.2	2.1	1.9	9	9
10	1	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.2	1.6	2.1	2.4	2.6	2.5	2.3	1.9	1.4	1.0	0.8	0.7	0.8	1.1	1.5	1.8	2.1	2.1	2.0	10	10
11	1	1.8	1.5	1.2	1.1	1.1	1.3	1.8	2.0	2.4	2.6	2.6	2.4	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.8	1.9	2.0	2.0	11	11
12	1	1.9	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.8	2.0	2.3	2.6	2.6	2.5	2.1	1.7	1.2	0.8	0.6	0.5	0.6	0.9	1.3	1.6	1.9	1.9	12	12
13	1	1.9	1.7	1.6	1.4	1.4	1.5	1.7	2.0	2.3	2.6	2.6	2.6	2.3	1.8	1.4	0.9	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	13	13
14	1	1.8	1.8	1.6	1.5	1.5	1.6	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.6	2.4	2.0	1.6	1.1	0.8	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	14	14
15	1	1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5	2.6	2.6	2.5	2.2	1.8	1.3	1.0	0.7	0.5	0.5	0.7	0.9	1.1	1.4	15	15
16	1	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.6	2.5	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	16	16
17	1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	0.7	0.7	0.8	1.0	17	17
18	1	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.2	2.0	1.7	1.5	1.2	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	18	18
19	1	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.0	0.8	0.8	0.8	19	19
20	1	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	20	20
21	1	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.2	2.2	2.2	2.0	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	21	21
22	1	0.8	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.2	2.4	2.3	2.2	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	22	22
23	1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.6	2.4	2.1	1.7	1.3	1.0	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.1	2.0	1.7	1.4	23	23
24	1	1.1	0.9	0.9	1.0	1.3	1.8	2.2	2.6	2.7	2.6	2.3	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	0.8	1.1	1.5	1.8	2.1	2.2	2.0	1.7	24	24
25	1	1.4	1.1	0.9	1.0	1.2	1.6	2.1	2.5	2.8	2.9	2.6	2.2	1.6	1.1	0.6	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	1.9	2.1	2.2	2.0	25	25
26	1	1.7	1.4	1.1	1.0	1.2	1.5	1.9	2.4	2.8	3.0	2.9	2.5	2.0	1.3	0.8	0.4	0.2	0.3	0.6	1.1	1.5	1.9	2.1	2.1	26	26
27	1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2	1.4	1.7	2.2	2.6	2.9	3.0	2.8	2.3	1.7	1.1	0.6	0.2	0.1	0.3	0.6	1.1	1.8	1.9	2.1	27	27
28	1	2.1	1.9	1.6	1.4	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	2.8	2.9	2.9	2.6	2.1	1.5	0.9	0.4	0.1	0.1	0.3	0.7	1.2	1.6	1.9	28	28
29	1	2.0	2.0	1.8	1.7	1.5	1.5	1.6	1.9	2.2	2.5	2.8	2.9	2.7	2.4	1.9	1.3	0.7	0.4	0.1	0.2	0.4	0.8	1.2	1.6	29	29
30	1	1.8	2.0	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.7	2.5	2.1	1.7	1.2	0.7	0.4	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	30	30
31	1	1.5	1.8	1.9	2.0	1.9	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.3	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.3	0.4	0.6	0.8	31	31

		JUNI/JUNE 2021																									
J	T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J	T
1	1	1.2	1.5	1.8	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	2.1	1.8	1.5	1.2	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	1	1
2	1	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.6	0.6	0.6	2	2
3	1	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3	2.3	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.8	0.7	0.6	3	3
4	1	0.7	0.8	1.1	1.4	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	0.9	4	4
5	1	0.8	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	2.4	2.4	2.3	2.0	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.5	1.2	5	5
6	1	1.0	0.9	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.5	2.4	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.5	6	6
7	1	1.3	1.1	1.1	1.2	1.4	1.8	2.1	2.4	2.6	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	7	7
8	1	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.7	2.1	2.4	2.6	2.6	2.4	2.0	1.6	1.2	0.8	0.6	0.6	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	1.9	1.8	8	8
9	1	1.7	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	2.0	2.4	2.6	2.7	2.5	2.2	1.8	1.3	0.9	0.6	0.5	0.5	0.7	1.0	1.4	1.7	1.8	1.9	9	9
10	1	1.8	1.7	1.6	1.5	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	2.6	2.4	2.0	1.5	1.0	0.6	0.4	0.4	0.5	0.8	1.1	1.5	1.7	1.8	10	10
11	1	1.8	1.7	1.6	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3	2.6	2.7	2.7	2.5	2.2	1.7	1.2	0.8	0.5	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.5	1.7	11	11
12	1	1.8	1.7	1.6	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.8	2.7	2.4	1.9	1.4	0.9	0.6	0.4	0.3	0.4	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	12	12
13	1	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.8	1.9	2.2	2.4	2.6	2.6	2.7	2.5	2.1	1.7	1.2	0.8	0.5	0.3	0.4	0.6	0.8	1.1	1.4	13	13
14	1	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.9	2.0	2.3	2.5	2.7	2.7	2.6	2.3	1.9	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4	0.5	0.7	1.0	1.3	14	14
15	1	1.5	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.3	2.5	2.6	2.5	2.4	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1	15	15
16	1	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.1	2.2	2.3	2.4	2.3	2.2	2.0	1.6	1.3	1.0	0.7	0.6	0.6	0.7	1.0	16	16
17	1	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.7	0.9	17	17
18	1	1.1	1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	18	18
19	1	1.0	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.3	2.2	2.0	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7										

Kondisi iklim didominasi oleh iklim tropis. Pada keadaan normal musim hujan terjadi dalam jangka waktu 6 (enam) bulan dari bulan Nopember sampai April, dan musim kemarau terjadi antara bulan Mei sampai Oktober.

Temperatur tertinggi terjadi di bulan Januari 28,2 °C dan terendah di bulan Agustus 25,1 °C, dengan kelembaban 91 % sampai 97,3 %, dengan maksimum terjadi pada bulan Juni dan minimum pada bulan Januari. Rata-rata lama penyinaran matahari adalah 52, 19 %, dimana maksimum pada bulan September sebesar 65,2%, sedangkan minimum pada bulan Desember sebesar 31,1 %. Penguapan tertinggi mencapai 5,9 mm yang terjadi di bulan Februari dan terendah 3,4 mm yang terjadi di bulan Juni. Kecepatan angin tertinggi 81 ,9 km/jam pada bulan Maret dan terendah 42,5 km/jam pada bulan April.

Tabel 4.4 Data Hidrometeorologi I Klimatologi WS Welang Rejoso

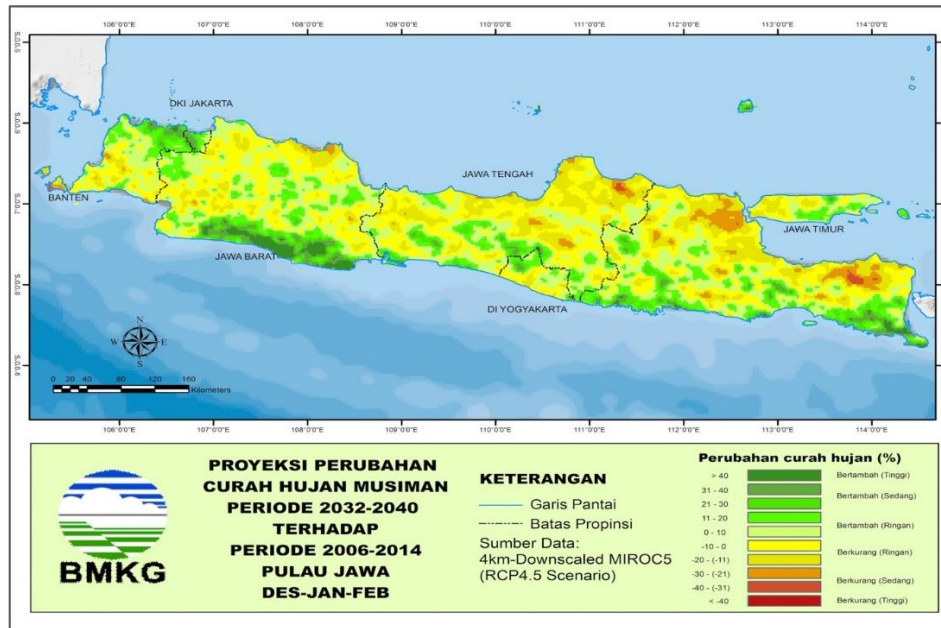
Bulan	Data Klimatologi						
	RH	TU	TP	P	K	RM	SM
	(%)	(°C)	(°C)	(mm)	(km/jam)	(kal/cm ² /hr)	(%)
Januari	91,5	28,2	30,0	5,2	62,7		52,1
Pebruari	96,6	27,9	29,5	5,9	43,2		39,7
Maret	96,7	27,9	29,2	5,3	81,9		36,0
April	96,7	27,7	29,5	4,1	42,5		54,8
Mei	96,3	27,5	29,7	4,4	43,3		60,1
Juni	97,3	26,6	0,0	3,4	52,9		53,2
Juli	96,4	25,5	0,0	4,4	61,6		60,5
Agustus	93,4	25,1	0,0	5,5	81,6		56,7
September	93,2	25,9	0,0	5,5	79,0		65,2
Oktober	94,5	27,0	0,0	5,4	70,9		64,3
Nopember	95,2	27,5	0,0	4,2	60,8		52,6
Desember	96,0	27,6	0,0	4,2	50,9		31,1
Jumlah	1143,80	324,40	147,90	57,50	731,30	0,00	626,30
Rerata	95,32	27,03	12,33	4,79	60,94	0,00	52,19
Maksimum	97,3	28,2	30,0	5,9	81,9	0,0	65,2
Minimum	91,5	25,1	0,0	3,4	42,5	0,0	31,1

Sumber : Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015

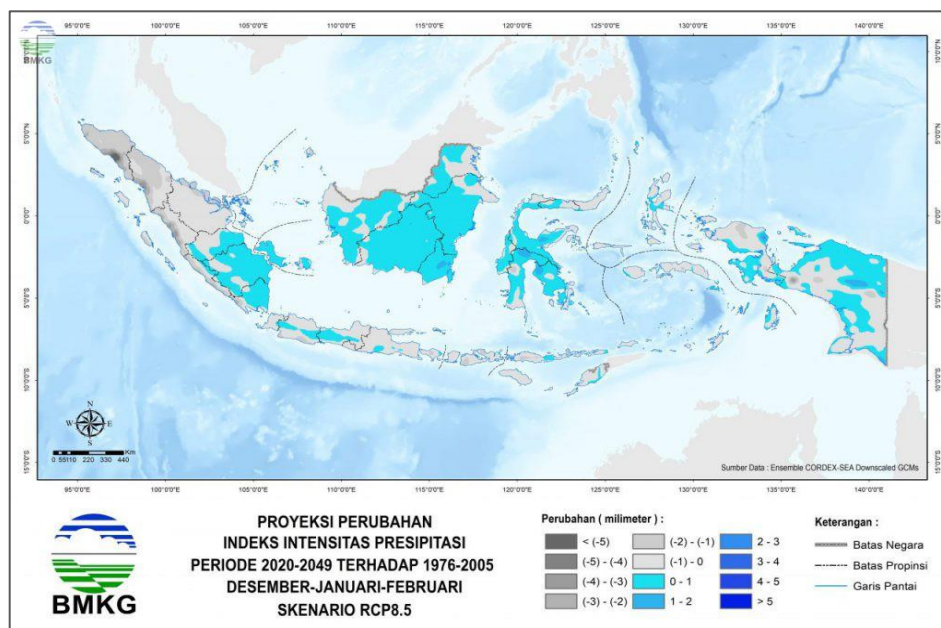
Keterangan :

RH = Kelembaban (%)	K = Kecepatan Angin (km/jam)
TU = Temperatur (°C)	RM = Radiasi Matahari (kal/cm ² /hr)
TP = Tampungan Air dalam Panci (°C)	SM = Sinar Matahari (%)
P = Penguapan (mm)	

Perubahan iklim dapat mempengaruhi curah hujan (pola dan intensitas) dan oleh karena itu dapat mempengaruhi debit sungai. BMKG telah melakukan analisis ekstensif terhadap dampak perubahan iklim di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa perubahan iklim di DAS Welang dapat mengakibatkan curah hujan total yang lebih sedikit (Gambar 4.13), hari-hari berturut-turut yang lebih sedikit dengan curah hujan dan hari-hari tanpa curah hujan yang lebih banyak. Analisis nasional juga menunjukkan bahwa intensitas curah hujan pada saat kejadian hujan diperkirakan tidak akan meningkat (Gambar 4.9). Harapan tersebut sejalan dengan pengamatan (1980-2019) dari alat pengukur hujan di daerah tangkapan (Gambar 4.6)..



Gambar 4-4 Perubahan Curah Hujan Musiman Untuk Pulau Jawa Menunjukkan Penurunan Curah Hujan di DAS Welang (Sumber: BMKG)

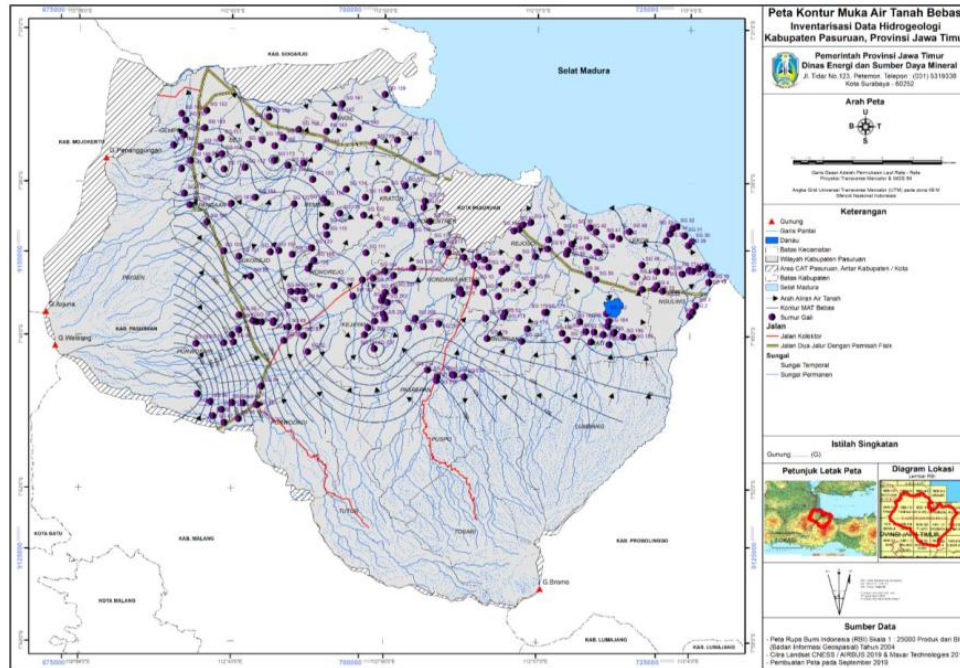


Gambar 4-5 Proyeksi Perubahan Indeks Intensitas Presipitasi (Pada Musim Hujan), Menunjukkan Sedikit Perubahan Intensitas Curah Hujan Puncak di DAS Welang (Sumber: BMKG)

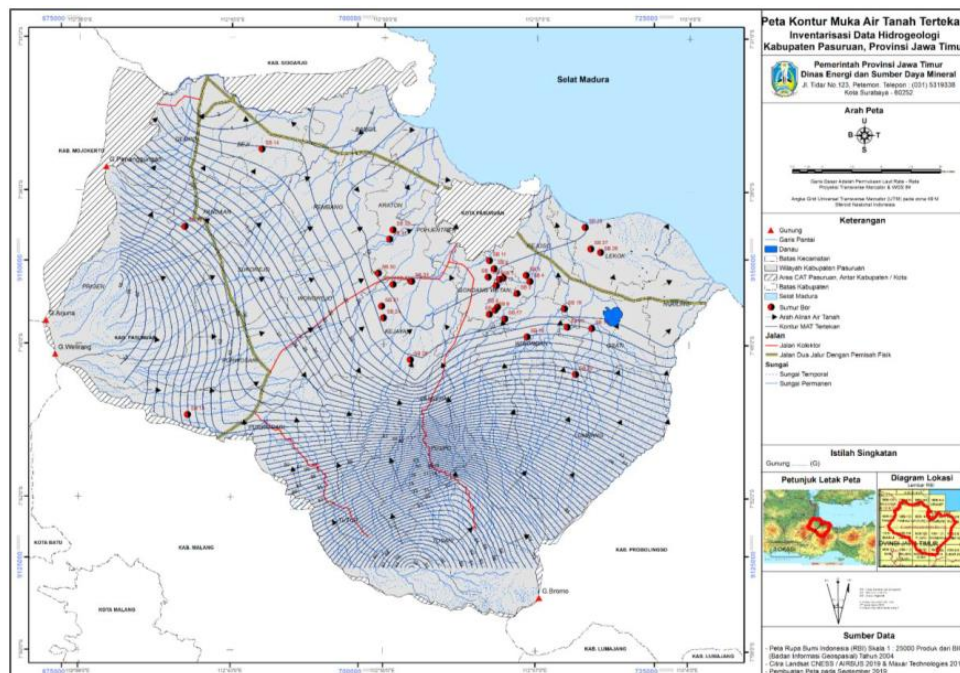
Diperkirakan bahwa, meskipun curah hujan total dapat berkurang, intensitas curah hujan puncak (yang mengakibatkan debit sungai rencana) dapat tetap sama, meskipun kejadian hujan lebat dan ekstrem kemungkinan akan terjadi lebih sering; juga tren yang sudah diamati. Pengurangan curah hujan total dan peningkatan lebih lanjut dalam jumlah hari tanpa hujan, dapat menyebabkan aliran dasar yang lebih rendah di sungai Welang dan anak-anak sungainya dan berpotensi mengurangi infiltrasi untuk mengisi kembali air tanah dan oleh karena itu dapat menyebabkan kekeringan yang lebih sering.

4.1.7 Kondisi Hidrogeologi

Terdapat dua akuifer di wilayah tersebut, satu akuifer freatik bebas dan satu akuifer tertekan. Akuifer freatik terletak antara 1-13 m di bawah permukaan tanah (bgl) dan akuifer tertekan antara 20-190 m di bawah permukaan tanah. Air tanah umumnya digunakan untuk suplai air baik oleh penduduk (untuk keperluan rumah tangga biasa) dan industri (untuk keperluan industri). Total 241 sumur dangkal dan dalam yang diketahui menembus akuifer freatik dan akuifer terbatas. Pengaruh pengambilan air tanah terlihat jelas pada garis iso kepala air tanah kedua akuifer (Gambar 4-6 and Gambar 4-7).



Gambar 4-6 Kontur Air Tanah Akuifer Bebas di Wilayah Kabupaten Pasuruan (Sumber: XXXX)



Gambar 4-7 Kontur Air Tanah Akuifer Tertekan di Wilayah Kabupaten Pasuruan (Sumber: XXXX)

Menurut “Peta Cekungan Air Tanah” yang disusun oleh Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral, Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral (sesuai SK Menteri ESDM No. : 716 K/MEM/2003) yang kemudian ditetapkan melalui Keppres No. 26 Tahun 2011, maka di wilayah Jawa Timur yang terdiri dari 38 (tiga puluh delapan) wilayah kabupaten/kota, terdapat 23 (dua puluh tiga) Cekungan Air Tanah seperti ditunjukkan pada Gambar 4-8 berikut:

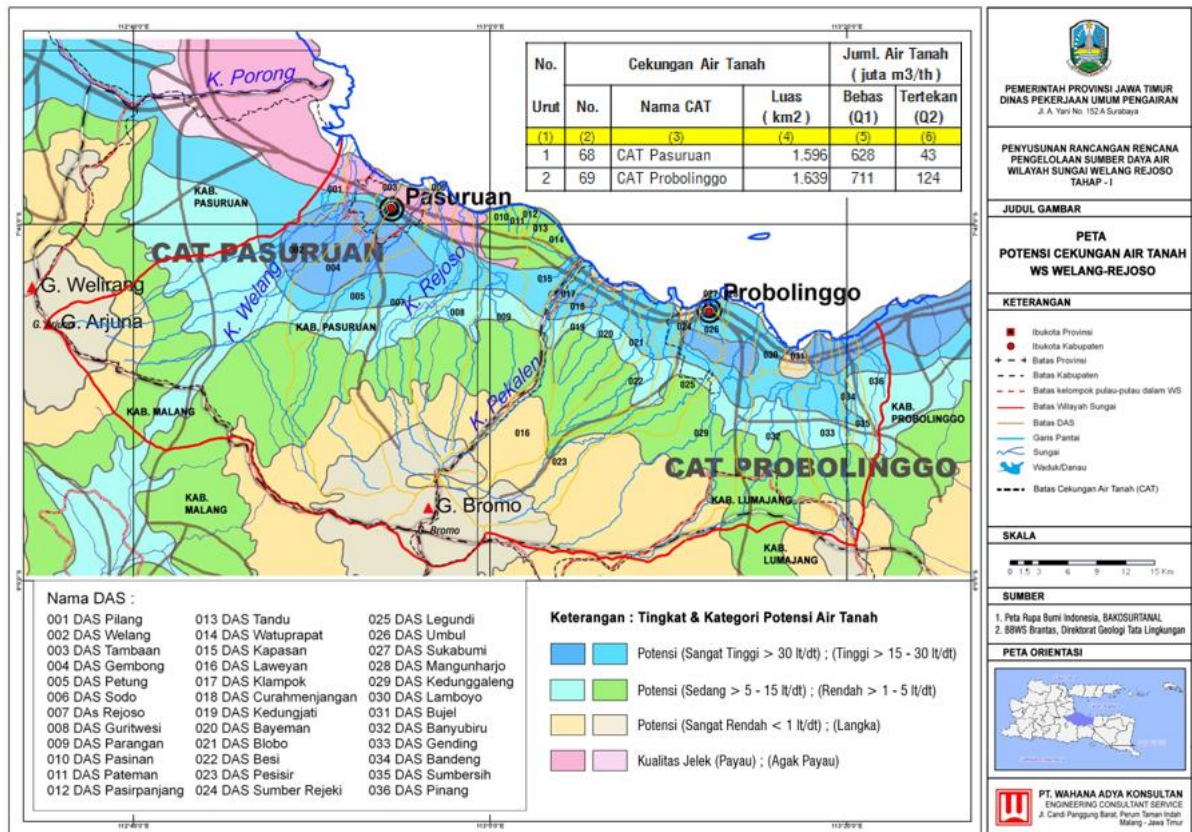


Dengan mengacu pada batas-batas wilayah administratif di lokasi masing- masing cekungan, maka Cekungan Air Tanah tersebut dapat dibedakan atas:

- Sesuai Permen PU-PR No.4/PRT/M/2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai, maka CAT yang berada di dalam DAS Welang adalah CAT Pasuruan. Data potensi cekungan air tanah di DAS Welang ditunjukkan pada tabel dan gambar berikut.

No	Cekungan Air Tanah			Wilayah Administrasi (Kabupaten/Kota)	Juml. Air Tanah (juta m ³ /th)		Keterangan
	No.	Nama CAT	Luas (km ²)		Bebas (Q ₁)	Tertekan (Q ₂)	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	68	CAT Pasuruan	1.596	Kab. Pasuruan Kab. Mojokerto Kota Pasuruan	628	43	CAT Lintas Batas Wilayah Kab./ Kota

Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

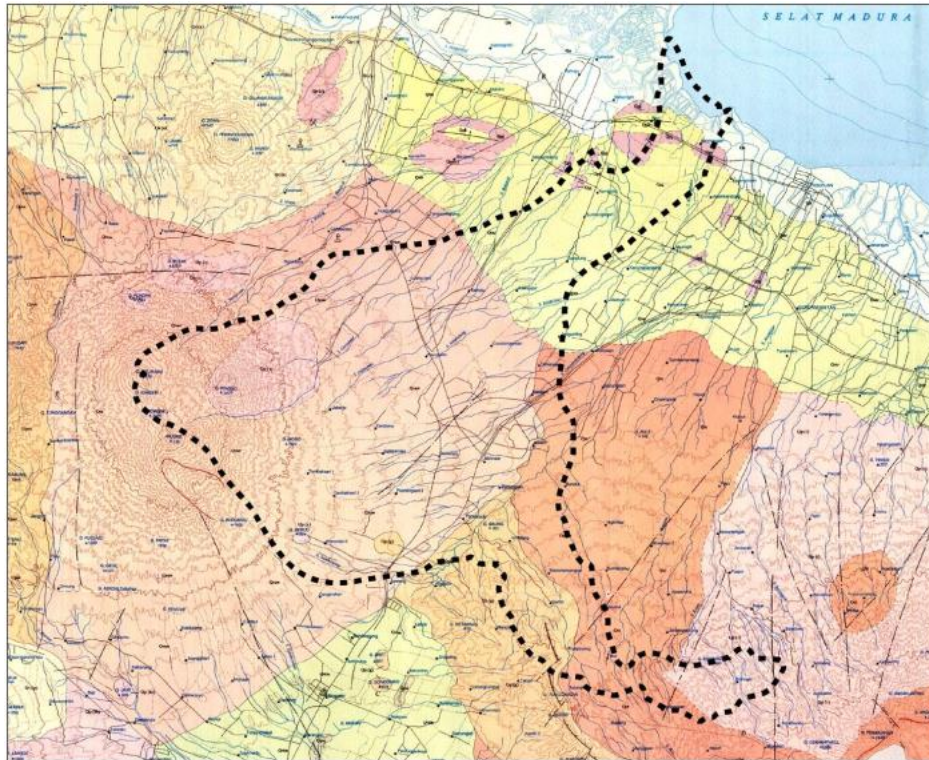


Gambar 4-9 Peta Potensi Cekungan Air Tanah WS Welang Rejoso Sumber: Direktorat Geologi Tata Lingkungan & BBWS Brantas)

Dari gambar peta potensi cekungan air tanah di WS Welang Rejoso nampak bahwa di wilayah ini banyak terdapat potensi air tanah yang cukup besar, khususnya di bagian hilir dari semua DAS yang ada wilayah sungai tersebut yang bisa dikembangkan pemanfaatannya. Namun perlu diperhatikan bahwasanya di daerah pesisir utara wilayah Kabupaten Pasuruan telah terjadi pencemaran air tanah akibat intrusi air laut, sehingga eksploitasi air tanah di daerah tersebut harus dikendalikan. Daerah yang dimaksud merupakan bagian hilir dari DAS Pilang dan DAS Welang.

B. Geologi

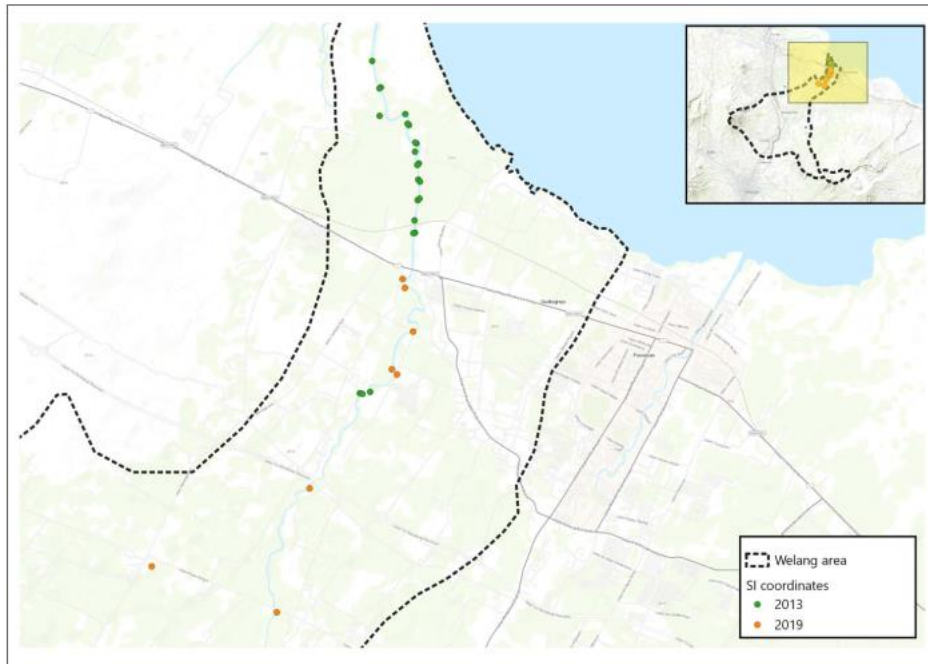
Kondisi geologi disajikan pada Gambar 4.6. Stratigrafi Welang terdiri dari tiga formasi dasar yaitu endapan permukaan, batuan sedimen, dan batuan vulkanik (Santosa dan Suwarti, 1992). Endapan permukaan secara luas diwakili oleh alur sungai dan endapan pantai yang umumnya berada di daerah pesisir dataran rendah di utara Jawa. Di daerah ini, formasi aluvial hanya menutupi ujung hilir di pantai dekat Pasuruan. Geologi daerah hulu dan tengah dicirikan oleh gunung berapi Arjuna dan Bromo dan sebagian besar berasal dari gunung berapi.



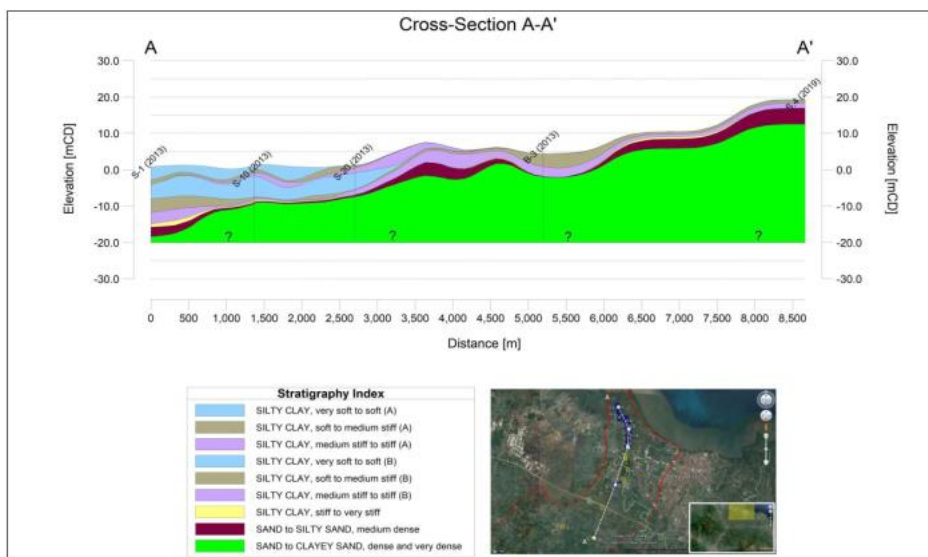
Gambar 4-10 Peta Geologi DAS Welang (Sumber: xxxx)

C. Tanah Lunak dan Penurunan Tanah

Total hasil 28 pengujian CPT dan 3 lubang bor/SPT (dengan kedalaman 2 sampai 20 m) (Gambar 4.7) tersedia dan digunakan untuk analisis. Data menunjukkan bahwa ketebalan tanah lunak bervariasi di sepanjang bagian hilir sungai Welang (Gambar 4.8). Di dekat jalan tol ketebalan tanah lunak sekitar 1 m sangat tipis. Lebih jauh ke arah muara sungai, ketebalan lapisan tanah lunak bertambah hingga maksimum sekitar 10 m. Ini jauh lebih sedikit daripada yang ditemukan di tempat lain di sepanjang pantai utara Jawa di mana ketebalan tanah lunak bisa mencapai 40-60 m. Disimpulkan bahwa risiko penurunan tanah sangat terbatas, karena terbatasnya ketebalan tanah lunak. Sebagian kecil daerah hilir (dekat delta) lebih rentan terhadap penurunan muka tanah akibat endapan alluvium di daerah ini. Penurunan muka tanah (karena misalnya, pengambilan air tanah) kemungkinan sangat terbatas hingga beberapa mm per tahun, jika ada. Selain itu, kemungkinan penurunan tanah, jika ada, sebagian besar dapat diamati di dekat muara sungai dan tidak signifikan di daerah perkotaan antara jalan tol dan jembatan rel. Ke depan, jika daerah hilir jembatan akan dikembangkan, penurunan tanah bisa meningkat di sana.



Gambar 4-11 Data Penyelidikan Tanah yang Dilakukan Pada Tahun 2013 (hijau) dan 2019 (oranye)



Gambar 4-12 Hasil Penyelidikan Tanah di Sekitar Kali Welang Pada Tahun 2013 (sumber: xxxx)

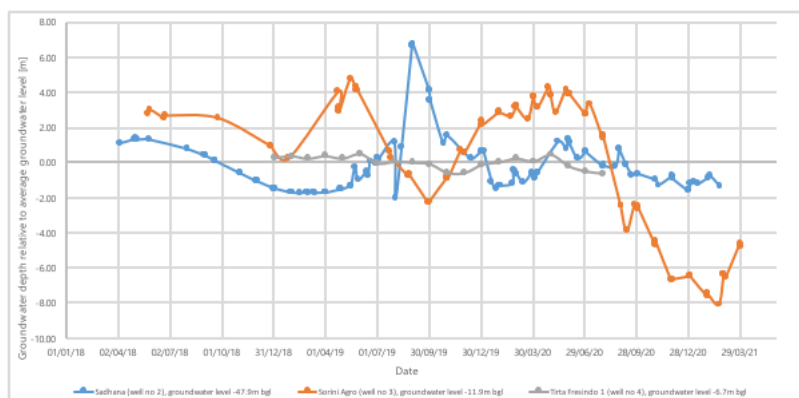
D. Pengamatan Air Tanah

Tabel air tanah dipantau oleh Dinas Energi dan Sumberdaya Mineral (DESDM) Jawa Timur (3 sumur pemantauan) dan oleh pihak swasta (6 sumur pemantauan) di Kabupaten Pasuruan (Gambar 4.11). Data pemantauan hanya diperoleh dari 6 sumur pemantauan swasta. Sumur dipasang pada kedalaman antara 86 m dan 130 m. Baik permukaan air dangkal (pada 7 hingga 10 m bgl) dan dalam (hingga 50 m bgl) diukur. Data pemantauan hanya tersedia hingga 3 tahun.



Gambar 4-13 Lokasi Sumur Pemantauan yang Terletak di Wilayah Kabupaten Pasuruan (simbol dengan warna biru dan hijau menandakan sumur yang dipasang oleh pihak swasta dan pemerintah, secara berturut-turut)

Pengamatan muka air tanah disajikan (relatif terhadap tingkat rata-rata sumur) pada Gambar 4.12 untuk tiga sumur di dekat DAS Welang. Pencilan dihilangkan sebelum tingkat air tanah rata-rata diperkirakan. Data yang tersedia menunjukkan bahwa tabel air tanah berfluktuasi tetapi tidak turun secara signifikan dalam periode pengamatan tiga tahun. Data ini saja tidak cukup untuk menyimpulkan tren keseluruhan dari kepala air tanah yang memerlukan serangkaian waktu pengamatan yang lebih lama.



Gambar 4-14 Ketinggian Air Tanah Relatif Terhadap Tingkat Rata-Rata Selama Pengamatan (Sumber: XXX)

4.2 Kuantitas dan Kualitas SDA

4.2.1 Kebutuhan Air

A. Kebutuhan Air Rumah Tangga, Perkotaan dan Industri (RKI)

Kebutuhan air untuk air rumah tangga, perkotaan dan industri (RKI) di WS Welang Rejoso disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Kebutuhan Air untuk RKI WS Welang Rejoso

No	Kabupaten / Kota	Kebutuhan Air (m3/det)					
		Rumah Tangga		Perkotaan		Industri	
		2010	2015	2010	2015	2010	2015
1	Kabupaten Pasuruan	1,08	1,13	0,87	0,91	0,58	0,61
2	Kota Pasuruan	0,15	0,15	0,12	0,12	0,08	0,08
3	Kabupaten Probolinggo	0,81	0,85	0,65	0,68	0,44	0,46
4	Kota Probolinggo	0,17	0,18	0,13	0,14	0,09	0,09
5	Kabupaten Malang	0,09	0,09	0,07	0,07	0,05	0,05
6	Kabupaten Lumajang	0,08	0,08	0,06	0,07	0,04	0,04
	Total	2,36	2,48	1,90	2,00	1,28	1,34

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

B. Kebutuhan Air Irigasi dan Pertambahan

Data luas baku Daerah Irigasi (D.I.) yang berada pada Wilayah Sungai Welang-Rejoso telah di buat berdasarkan Kepmen PU No. 293/KPTS/M/2014 dan Permen PU-PR No. 04/PRT/M/2015 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 s.d. Tabel 4.10. Sedangkan luasan sawah daerah irigasi pada DAS Welang ialah sebesar 15.984 Ha (32%) dari total 499,50 km²/49.950 Ha.

Sesuai penetapan status, wewenang dan tanggungjawab pengelolaannya, masing-masing daerah irigasi yang ada di WS Welang Rejoso, dikelompokkan atas sebagai berikut :

- Daerah Irigasi dengan luas (< 1.000) Ha yang berada di wilayah kab/kota secara utuh menjadi wewenang Pemerintah Kabupaten/Kota.
- Daerah Irigasi dengan luas (< 1.000) Ha yang berada di lintas wilayah kab/kotaserta daerah irigasi yang luasnya antara (1.000 – 3.000) Ha menjadi wewenang Pemerintah Provinsi.
- Daerah Irigasi dengan luas (> 3.000) Ha yang berada di wilayah kab/kota menjadi wewenang Pemerintah Pusat.

In the catchment large irrigation systems are present. These systems receive water from the main river at inlets positioned just upstream of constructed weirs. It is unknown when these irrigation systems were constructed. Irrigation channels are mostly kept filled with water to allow for continuous irrigation. Specific primary, secondary and tertiary channels are defined, and maps are available at responsible agencies at provincial and regency level.

Several weirs are present in the Welang river. At these weirs water is diverted for irrigation purposes. The operation procedures of the weirs are unknown, and it is unknown how much water is diverted from the river.

Tabel 4.7 Kebutuhan Air untuk RKI WS Welang Rejoso

No	Kabupaten / Kota	Luas Areal (Ha)		Kebutuhan Air (m3/det)		
		2010	2015	Rata-rata	Min.	Maks.
1	Kabupaten Pasuruan	34.401	34.383	20,63	13,07	36,10
2	Kota Pasuruan	1.268	1.268	0,76	0,48	1,33
3	Kabupaten Probolinggo	25.075	24.914	14,95	9,47	26,16
4	Kota Probolinggo	1.915	1.915	1,15	0,73	2,01
5	Kabupaten Malang	81	81	0,05	0,03	0,09
6	Kabupaten Lumajang	-	-	-	-	-
	Total	62.659	62.480	37,49	23,74	65,60

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

Data luas baku Daerah Irigasi (D.I.) yang berada pada Wilayah Sungai Welang-Rejoso telah di buat berdasarkan Kepmen PU No. 293/KPTS/M/2014 dan Permen PU-PR No. 04/PRT/M/2015 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.8 s.d. Tabel 4.10. Sedangkan luasan sawah daerah irigasi pada DAS Welang ialah sebesar 15.984 Ha (32%) dari total 499,50 km²/49.950 Ha.

Sesuai penetapan status, wewenang dan tanggungjawab pengelolaannya, masing-masing daerah irigasi yang ada di WS Welang Rejoso, dikelompokkan atas sebagai berikut :

- Daerah Irigasi dengan luas (< 1.000) Ha yang berada di wilayah kab/kota secara utuh menjadi wewenang Pemerintah Kabupaten/Kota.
- Daerah Irigasi dengan luas (< 1.000) Ha yang berada di lintas wilayah kab/kotaserta daerah irigasi yang luasnya antara (1.000 – 3.000) Ha menjadi wewenang Pemerintah Provinsi.
- Daerah Irigasi dengan luas (> 3.000) Ha yang berada di wilayah kab/kota menjadi wewenang Pemerintah Pusat.

Tabel 4.8 Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Kab./Kota, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Pusat

No	Wewenang Kabupaten/Kota	KAB./KOTA	PROVINSI				PUSAT	Luas Total (Ha)
		(<1.000) Ha	(<1.000) Ha	(1.000 – 3.000) Ha			(> 3000) Ha	
		Utuh Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Utuh Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Jumlah	Utuh Kab./Kota	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) = (4+5+6)	(8)	(9) = (3+7+8)
1	Kab. Pasuruan	22.123 (356 D.I.)	1.814 (4 D.I.)	8.666 (7 D.I.)	1.780 (1 D.I.)	12.260 (12 D.I.)	-	34.383 (368 D.I.)
2	Kota Pasuruan	32 (1 D.I.)	435 (3 D.I.)	-	801 (1 D.I.)	1.236 (5 D.I.)	-	1.268 (6 D.I.)
3	Kab. Malang	-	81 (1 D.I.)	-	-	81 (1 D.I.)	-	81 (1 D.I.)

Sumber: Permen PU-PR No. 14/PRTIM/2015, Kepmen PU No. 293/KPTS/M/2014 & Analisa Konsultan 2016

Tabel 4.9 Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Pusat

No	Kabupaten/Kota Daerah Irigasi	PEMERINTAH PROVINSI				PUSAT	Luas Total (Ha)
		(<1.000) Ha	(1.000 – 3.000) Ha			(> 3000) Ha	
		Lintas Kab./Kota	Utuh Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Jumlah	Utuh Kab./Kota	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6) = (3+4+5)	(7)	(8) = (6+7)
1	Kab. Pasuruan	1.814	8.666	1.780	12.260	-	12.260
	Klosot	-	1.008	-	1.008	-	1.008
	Ranugrati	-	1.085	-	1.085	-	1.085
	Telebuk	-	1.132	-	1.132	-	1.132
	Selowongko	-	1.090	-	1.090	-	1.090
	Pateguan	-	1.449	-	1.449	-	1.449
	Grinting	662	-	-	662	-	662
	Licin	322	-	-	322	-	322
	Tanggulangin	-	-	1.780	1.780	-	1.780
	Plered	35	-	-	35	-	35
	Baong	-	1.843	-	1.843	-	1.843
	Domas	-	1.059	-	1.059	-	1.059
	Surak	795	-	-	795	-	795

No	Kabupaten/Kota Daerah Irigasi	PEMERINTAH PROVINSI				PUSAT	Luas Total (Ha)
		(<1.000) Ha	(1.000 – 3.000) Ha			(> 3000) Ha	
		Lintas Kab./Kota	Utuh Kab./Kota	Lintas Kab./Kota	Jumlah	Utuh Kab./Kota	
2	Kota Pasuruan	435	-	801	1.236	-	1.236
	Grinting	33	-	-	33	-	33
	Licin	141	-	-	141	-	141
	Tanggulangun	-	-	801	801	-	801
	Plered	261	-	-	261	-	261
3	Kab. Malang	81	-	-	81	-	81
	Surak	81	-	-	81	-	81

Sumber: Permen PU-PR No. 14/PRTIM/2015, Kepmen PU No. 293/KPTSIM/2014 & Analisa Konsultan 2016

Tabel 4.10 Daerah Irigasi pada Wilayah Sungai Welang – Rejoso Wewenang Pemerintah Kabupaten/ Kota Pasuruan (< 1.000 Ha) Utuh

Kabupaten Pasuruan							
No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)	No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)
1	Afvoir Budengan		308	43	Gedang		30
2	Badong		211	44	Gedangan		71
3	Bakalan		59	45	Gendol I		13
4	Bakalan		15	46	Gendol II		54
5	Bang Kuning		21	47	Genengan		29
6	Bawang		142	48	Genitro		15
7	Bendo		16	49	Gerbo		145
8	Bener		219	50	Girang		503
9	Besuki		25	51	Glendangan		52
10	Betiting		13	52	Gondang		57
11	Betiting II		29	53	Grayah		141
12	Betro (Sbr)		1	54	Grenjengan		32
13	Brojo		95	55	Gupit		17
14	Bulakbendo		21	56	Guwo		17
15	Bulharsari		31	57	Guwo Telasih		17
16	Buluh		59	58	Guyangan		308
17	Bumbungan		17	59	Guyangan		25
18	Bunder I		16	60	Imprak		19
19	Bunder II		29	61	Ingas		21
20	Bunut I		27	62	Jagil		35
21	Bunut II		5	63	Janti		37
22	Copang		65	64	Jati Manggung		18
23	Cowek		18	65	Jatianom		8
24	Curah Malang		31	66	Jatirejo		57
25	Curah Sudo		60	67	Jebug		32
26	Dandang Kaning		42	68	Jabung		95
27	Daren		26	69	Jembrung		109
28	Dem		10	70	Jeruk		49
29	Dempok		257	71	Jagonalan		7
30	Deresan		16	72	Jaho		44
31	Epek		28	73	Jalo		3
32	Gading		260	74	Junggo		35
33	Gadungan		17	75	K. Sibon (Sibon)		309
34	Gajahan		12	76	Kadalpang		72
35	Gajahan Kulon		3	77	Kali Putih		7
36	Gajahrejo		19	78	Kalicilik/ Kalicilik		47
37	Gambiran		51	79	Kalipang		122
38	Ganti		50	80	Kalitengah		16
39	Gantungan		92	81	Karang Lebak		83
40	Gayam		47	82	Karang Tengah		43
41	Gebang		174	83	Karangkepuh		62
42	Gedang		11	84	Karanglo		54
85	Karsono (Pedes)		56	129	Legok II		5

Kabupaten Pasuruan							
No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)	No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)
86	Kastanan (Jernblung)		32	130	Lembucapang		107
87	Kayornan		23	131	Lerek I		20
88	Kebonagung		83	132	Lerek II		3
89	Kebonallas		22	133	Lobang		183
90	Kebonsari		42	134	Loo		32
91	Kecepek		22	135	Lumbang		24
92	Kedawang I		11	136	Lumpang Bolong		230
93	Kedawang II		12	137	Luwuk		37
94	Kedawung		146	138	Maggan		62
95	Kedung		112	139	Magguan		11
96	Kedung Bajul		49	140	Mayit		4
97	Kedung Banteng		57	141	Mendalan		51
98	Kedung Biru		25	142	Mendalan		14
99	Kedung Boto		78	143	Mendek		6
100	Kedung Waru		470	144	Menggah		94
101	Kedung Ringin		94	145	Mijo		47
102	Kemirahan		58	146	Mojokopek		44
103	Kemiri I		44	147	Moyo		335
104	Kemiri II A		6	148	Munung		44
105	Kemiri II B		28	149	Ngadilegi		23
106	Kemiri III		39	150	Ngatungan		141
107	Kemiri IV		112	151	Ngayunan		40
108	Kemisik		12	152	Ngrbras		143
109	Kepuhrejo		54	153	Ngering		86
110	Kesamben		82	154	Nyangkring		133
111	Ketanireng		99	155	Nyangkrina		15
112	Ketapan		172	156	Orobulu		63
113	Kluncing		13	157	Pagak I		49
114	Kradenan		86	158	Pagak II		44
115	Krangkong		113	159	Pager		161
116	Krikil		582	160	Pajaran		68
117	Kriyan		79	161	Pakel I		24
118	Kunir I		15	162	Pakel II		10
119	Kunir II		31	163	Pancut		23
120	Kurung		128	164	Pandan		2
121	Ketukan		40	165	Pandean		118
122	Kwangen		38	166	Paras		575
123	Lecari		77	167	Paras		19
124	Leduk I		4	168	Pasrepan		97
125	Leduk II		16	169	Pejangkungan		100
126	Leduk III		7	170	Pelem		8
127	Leduk IV		26	171	Pelem I		43
128	Legok I		5	172	Pendem		610
173	Pertelon		254	217	Sbr. Kuwuk		6
174	Pinus		17	218	Sbr. Loo		98
175	Pogal		21	219	Sbr. Lamer		13

Kabupaten Pasuruan							
No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)	No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)
176	Pohgatel		168	220	Sbr. Legok		316
177	Pucang		13	221	Sbr. Megalawu		33
178	Pucangan		21	222	Sbr. Mendalan		26
179	Raci		17	223	Sbr. Mendung		10
180	Rajek I		17	224	Sbr. Mindi		11
181	Rajek II		31	225	Sbr. Ngaglik		81
182	Rawu		10	226	Sbr. Pa'ak		26
183	Rejoso		166	227	Sbr. Pancur		66
184	Rembang I		13	228	Sbr. Pandan I		27
185	Rembang II		10	229	Sbr. Paras		150
186	Rompoh		6	230	Sbr. Penjalinan		7
187	Ruji		80	231	Sbr. Pinang		31
188	Sadan		322	232	Sbr. Pintahan I		28
189	Sanggar		38	233	Sbr. Pintahan II		32
190	Sbr. Alap-alap		19	234	Sbr. Pucuk		48
191	Sbr. Andong		18	235	Sbr. Rawuh		43
192	Sbr. Baos		26	236	Sbr. Rambang		140
193	Sbr. Binangun		50	237	Sbr. Ringin		83
194	Sbr. Botohan		29	238	Sbr. Sambing		30
195	Sbr. Budung		1	239	Sbr. Seloliman		35
196	Sbr. Dandang		112	240	Sbr. Sidowayah		12
197	Sbr. Dawuhan		52	241	Sbr. Soko		14
198	Sbr. Dengkul II		28	242	Sbr. Sono		7
199	Sbr. Gambar I		2	243	Sbr. Suko		28
200	Sbr. Gambar II		4	244	Sbr. Suri		8
201	Sbr. Gedang		6	245	Sbr. Taman		28
202	Sbr. Glagah		20	246	Sbr. Tambak		58
203	Sbr. Judek		8	247	Sbr. Tampung		54
204	Sbr. Kambang		34	248	Sbr. Tambu		36
205	Sbr. Karang Lebak		18	249	Sbr. Tegal Pasar		7
206	Sbr. Karang Sambing		17	250	Sbr. Tiogo A		4
207	Sbr. Karangmojo		29	251	Sbr. Towo		10
208	Sbr. Kebonrejo		36	252	Sbr. Towo Biting		77
209	Sbr. Kdawung		12	253	Sbr. Wonokerso		10
210	Sbr. Kesambi		28	254	Sebalong		131
211	Sbr. Klagen		40	255	Sebandung		209
212	Sbr. Klakah		8	256	Sebari		25
213	Sbr. Kluwih		5	257	Sekar		12
214	Sbr. Kluwih		4	258	Sekar Putih		53
215	Sbr. Kucur		29	259	Sekar Putih		20
216	Sbr. Kulu		7	260	Selang		144
261	Selokawan I		2	305	Wijeng		88
262	Selokawan II		9	306	Wilo		104
263	Sengkan		19	307	Wonorejo		53
264	Sengon		313	308	Wringin Anom		328
265	Sentong		35	309	Dongol		36

Kabupaten Pasuruan							
No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)	No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)
266	Sentongan		9	310	Durensewu		11
267	Sentono		27	311	Gempol A (Sbr)		4
268	Serut		13	312	Gempol B (Sbr)		7
269	Simbar		18	313	Genito		15
270	Sindupati		380	314	Jambubulo		6
271	Slangu		19	315	Jati		4
272	Sudimoro		21	316	Kediren		19
273	Sukodono I		16	317	Kenongo		13
274	Sukodono II		51	318	Kesambon		86
275	Sukorejo I		38	319	Klotok		19
276	Sukorejo II		16	320	Pronodakon		16
277	Sukun		240	321	Sbr. Bandatan		14
278	Sukun		7	322	Sbr. Banyubiru		120
279	Talang I		40	323	Sbr. Bawang		19
280	Talang II		12	324	Sbr. Beji		17
281	Talang III		7	325	Sbr. Blembem		20
282	Tamansari		57	326	Sbr. Cendoro		21
283	Tambaan		30	327	Sbr. Dengkul I		14
284	Tambak		330	328	Sbr. Gayam		20
285	Tambakrejo		57	329	Sbr. Gedang		10
286	Tanggul		648	330	Sbr. Gede		9
287	Tembong		15	331	Sbr. Gunungsari		36
288	Tempuran		8	332	Sbr. Kedok		21
289	Tengger		10	333	Sbr. Kresek		23
290	Tlogo		185	334	Sbr. Nguling		36
291	Tlogo B		11	335	Sbr. Pacet		20
292	Trongso		58	336	Sbr. Pandan II		10
293	Urung-urung		117	337	Sbr. Petung		2
294	Urung-urung		29	338	Sbr. Sedarum		15
295	Wakaf		9	339	Sbr. Sempol		36
296	Wangkal		156	340	Sbr. Talsawit		19
297	Watu		35	341	Sbr. Tangkur		11
298	Watuagung I		2	342	Sbr. Tepus		21
299	Watukosek		75	343	Sbr. Turi		15
300	Wedoro		142	344	Sbr. Waru		31
301	Wedus		128	345	Sbr. Umbulan		29
302	Wekas I		30	346	Suluran		38
303	Wekas II		3	347	Sumber Soko I		13
304	Welulang		36	348	Sumber Kajar		74
349	Sumber Soko II		20	353	Tumpeng		56
350	Sumberingin		36	354	Watuagung		5
351	Tombo		2	355	Watuagung II		35
352	Trobayan		11	356	Wonogriyo (Sbr.)		33
Jumlah							22.123

Sumber: Permen PU-PR No. 14/PRTIM/2015

Kota Pasuruan			
No.	Nama D.I.	Lokasi	Luas (Ha)
1	Blandongan		32
Jumlah			32

Sumber: Permen PU-PR No. 14/PRTIM/2015

4.2.2 Penyediaan SDA

Gambaran mengenai tingkat kebutuhan dan pelayanan air baku di Kabupaten/Kota yang terletak didalam DAS Welang dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Tingkat Pelayanan Air Baku di Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang Th. 2015

No	Kabupaten /Kota	Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Baku RKI		Tingkat Pelayanan	
			Domestik (lt/dt)	Industri (lt/dt)	Domestik (%)	Industri (%)
1	Kota Pasuruan	160.944	724.248	217.274	47	90
2	Kab. Pasuruan	1.176.725	5.295.264	1.588.579	40	85
3	Kab. Malang	94.496	425.230	127.569	40	84
Total		1.432.165	6.062.035	1.933.422		

Sumber: Kabupaten Dalam Angka, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

Keterangan: Kebutuhan air baku per Kabupaten/Kota yang dimaksud disini adalah untuk kebutuhan Rumah Tangga, Perkotaan dan Industri (RKI). Dalam penyajiannya kebutuhan Rumah Tangga dan Perkotaan di sebut dengan kebutuhan Domestik.

4.2.3 Potensi Sumber-Sumber dan Tampungan Air yang Dapat Dimanfaatkan

Kuantitas sumber daya air pada WS Welang Rejoso meliputi potensi air permukaan, sumber mata air, maupun air bawah tanah serta keberadaan bangunan prasarana SDA yang berupa bangunan waduk, embung, bendung maupun pintu air.

Data potensi air permukaan di Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4.12 Potensi Air Permukaan Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang

No	Kabupaten/Kota	Catchment Area (km ²)	Potensi Air Permukaan	
			10 ⁶ m3/tahun	m ³ /detik
1	Kabupaten Pasuruan	1.105,20	1.104,82	35,03
2	Kota Pasuruan	35,88	35,86	1,14
3	Kabupaten Malang	78,56	78,53	2,49
Total		1.219,64	1.219,21	38,66

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015 & Analisa 2016

Sedangkan data potensi air tanah di WS Welang Rejoso ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.13 Potensi Air Tanah Kabupaten/Kota Dalam DAS Welang

No	Kabupaten/Kota	CAT dalam WS (km ²)	Potensi Air Tanah	
			10 ⁶ m3/tahun	m ³ /detik
1	Kabupaten Pasuruan	1.105,20	183,17	5,81
2	Kota Pasuruan	35,88	8,36	0,26
3	Kabupaten Malang	78,56	6,69	0,21
Total		1.219,64	198,22	6,28

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015 & Analisa 2016

4.2.4 Prasarana Sumber Daya Air

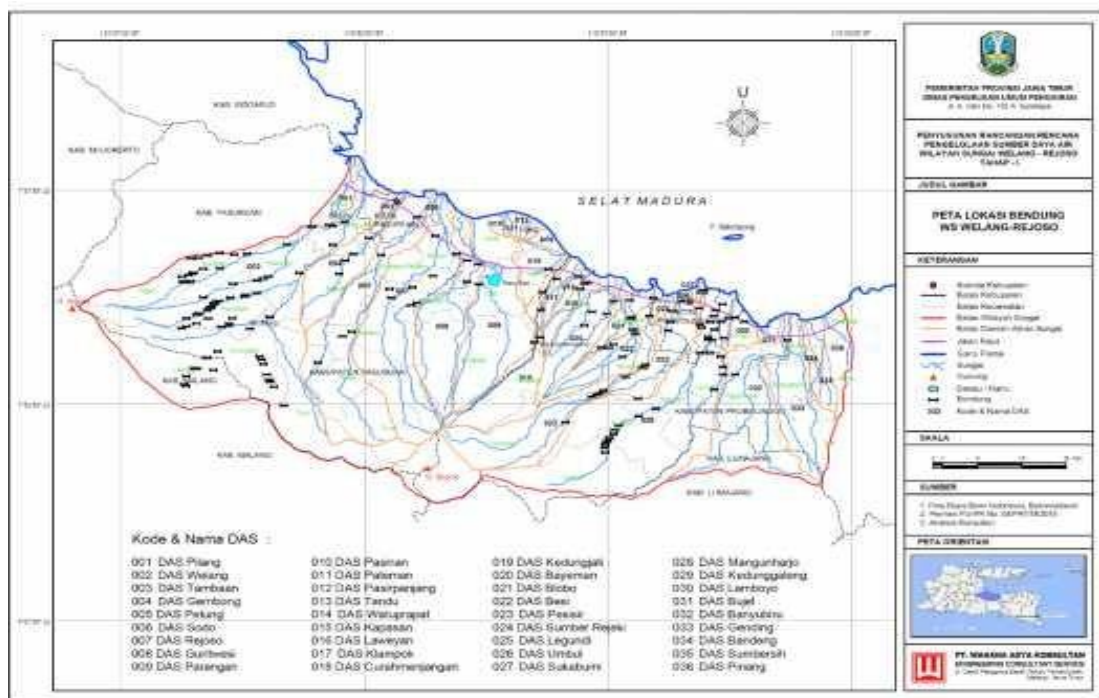
Di dalam DAS Welang terdapat ±67 buah bangunan pengairan yang berupa bendung dan bangunan pengambilan lainnya. Nama dan lokasi masing-masing bangunan pengairan di sajikan pada Tabel 4.14 dan Gambar 4-15 berikut.

Tabel 4.14 Daftar Bangunan Pengairan di DAS Welang

No	Nama	Desa	Kecamatan	Kab./Kota
1	Bd. Pulo	Ngempit	Kraton	Pasuruan
2	Bd. Pendem	Rebano	Wonorejo	Pasuruan
3	Bd. Kastaman	Lebakrejo	Purwodadi	Pasuruan
4	Bd. Gerbo	Berbo	Purwodadi	Pasuruan
5	Bd. Pancut	Tutur	Tutur	Pasuruan
6	Bd. Urung urung	Dawuhan Sengon	Purwodadi	Pasuruan
7	Bd. Karsono	Dawuhan Sengon	Purwodadi	Pasuruan
8	Bd. Kepurejo	Lebakrejo	Purwodadi	Pasuruan
9	Bd. Sentono	Dawuhan Sengon	Purwodadi	Pasuruan
10	Bd. Dadang	Berbo	Purwodadi	Pasuruan
11	Bd. Tlogo	Sentul	Purwodadi	Pasuruan
12	Bd. Talang	Watuagung	Prigen	Pasuruan
13	Bd. Gendol 1	Watuagung	Prigen	Pasuruan
14	Bd. Gendol 2	Pakukerto	Sukorejo	Pasuruan
15	Bd. Tambak	Lemahbang	Sukorejo	Pasuruan
16	Bd. Telebuk	Lemahbang	Sukorejo	Pasuruan
17	Bd. Lecari	Lecari	Sukorejo	Pasuruan
18	Bd. Sebandung	Lecari	Sukorejo	Pasuruan
19	Bd. Krangkong	Ngadimulyo	Sukorejo	Pasuruan
20	Bd. Manggian	Suberejo	Purwosari	Pasuruan
21	Bd. Pertelon	Suberejo	Purwosari	Pasuruan
22	Bd. Brojo	Suberejo	Purwosari	Pasuruan
23	Bd. Gondang	Sekarmoyo	Purwosari	Pasuruan
24	Bd. Pandean	Pager	Purwosari	Pasuruan
25	Bd. Bangkuning	Sengonagung	Purwosari	Pasuruan
26	Bd. Lobang	Sukodermo	Purwosari	Pasuruan
27	Bd. Ipik	Wonosari	Wonorejo	Pasuruan
28	Bd. Wedhus	Tamansari	Wonorejo	Pasuruan
29	Bd. Sukun	Bakalan	Purwosari	Pasuruan
30	Bd. Kayoman	Pucangsari	Purwosari	Pasuruan
31	Bd. Tamansari	Tamansari	Wonorejo	Pasuruan
32	Bd. Kalicilik	Pager	Purwosari	Pasuruan
33	Bd. Kemirahan	Tejowangi	Purwosari	Pasuruan
34	Bd. Sudimoro	Pucangsari	Purwodadi	Pasuruan
35	Bd. Kewangen	Sekarmoyo	Purwosari	Pasuruan
36	Bd. Jatirejo	Tejowangi	Purwosari	Pasuruan
37	Bd. Mojo	Sekarmoyo	Purwosari	Pasuruan
38	Bd. Jeruk	Gunting	Sukorejo	Pasuruan
39	Bd. Palang	Glagahsari	Sukorejo	Pasuruan
40	Bd. Janti	Gunting	Sukorejo	Pasuruan
41	Bd. Grinting	Kebotohan	Kraton	Pasuruan

No	Nama	Desa	Kecamatan	Kab./Kota
42	Bd. Licin	Dhomp	Kraton	Pasuruan
43	Bd. Domas	Dakjangan	Wonorejo	Pasuruan
44	Bd. Baong	Semut	Purwodadi	Pasuruan
45	Bd. Bakalan	Bakalan	Purwosari	Pasuruan
46	Bd. K.Juri	Purwosari	Purwosari	Pasuruan
47	Bd. Selowongko	Kademungan	Kejayan	Pasuruan
48	Bd. Purwodadi	Purwodadi	Purwodadi	Pasuruan
49	Bd. Bamban	capang	Purwodadi	Pasuruan
50	Bd. Purwosari	Tejowangi	Purwosari	Pasuruan
51	Bd. Brojo	Pager	Purwosari	Pasuruan
52	Bd. Bangkok	Sengonagung	Purwosari	Pasuruan
53	Bd. Sengon	Sengonagung	Purwosari	Pasuruan
54	Bd. Pager	Pager	Purwosari	Pasuruan
55	Bd. Sadan	Dukuhsari	Sukorejo	Pasuruan
56	Bd. Girang	Karangsono	Wonorejo	Pasuruan
57	Bd. Guyangan	Genengwaru	Rembang	Pasuruan
58	Bd. Pajaran	Watuagung	Prigen	Pasuruan
59	Bd. Klosod	Ngempit	Kraton	Pasuruan

Sumber: UPT PSDA Pasuruan & Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015



Gambar 4-15 Peta Lokasi Bendung di WS Welang Rejoso

Pada DAS Welang terdapat beberapa embung yang terletak di bagian hulu dari DAS, antara lain:

1. Embung Gendro (-7,892927778; 112,8066972)
2. Embung Gajah Rejo (-7,799491667; 112,7008111)
3. Embung Jatiarjo/Sumberrejo (-7,752811111; 112,670525)
4. Embung Jatisari/Kertosari (-7,786927778; 112,7535417)

4.2.5 Kualitas Sumber Daya Air

Dalam rangka pengendalian pencemaran, untuk mengatasi masalah penurunan kualitas air di WS Welang Rejoso, dilakukan pemantauan kualitas air secara berkesinambungan, sehingga dari hasil pemantauan tersebut akan menghasilkan informasi atau gambaran kualitas air sungai WS Welang Rejoso dan sumber- sumber pencemar secara menyeluruh. Informasi ini secara rutin dikirimkan kepada instansi terkait untuk mendukung usaha terciptanya kualitas air yang memadai dan penegakan hukum bagi pencemar. Adapun lokasi pemantauan kualitas air di wilayah kerja Balai PSAWS Gembong Pekalen dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Lokasi Pemantauan Kualitas Air

No	Kode	Lokasi	Sungai	DAS	Desa / Kab
1	K.WL-1	Dam Paras Lawang	Welang	Welang	Paras Malang
2*)	K.WL-2	Jembatan Welang	Welang	Welang	Cowek Pasuruan
3	K.WL-3	Jembatan Dam Domas	Welang	Welang	Dakjangan Pasuruan

Sumber : UPT PSDA Pasuruan & Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap-1, 2015

Keterangan: *) tidak aktif

Sesuai Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 serta Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 32 Tahun 2013 Tentang Penetapan Kelas Air Pada Wilayah Sungai Lintas Kabupaten termasuk Wilayah Sungai Welang Rejoso, bahwasanya klasifikasi mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas:

1. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut,
2. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut,
3. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut,
4. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Berikut disajikan tabel tentang kualitas air permukaan sesuai klasifikasi mutu air.

Tabel 4.16 Kualitas Air Permukaan sesuai Klasifikasi Mutu Air

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
Temperatur	°C	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 3	deviasi 5	Deviasi temperatur dari keadaan alaminya
Residu Terlarut	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi	mg/L	50	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/ L
KIMIA ANORGANIK						

PARAMETER	SATUAN	KELAS				KETERANGAN
		I	II	III	IV	
pH		6-9	6-9	6-9	5-9	Apabila secara alamiah di luar rentang tersebut, maka ditentukan berdasarkan kondisi alamiah
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	4	3	0	Angka batas minimum
Total Fosfat sbg P	mg/L	0,2	0,2	1	5	
NO ₃ sebagai N	mg/L	10	10	20	20	
NH ₃ -N	mg/L	0,5	(-)	(-)	(-)	Bagi perikanan, kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka $\leq 0,02$ mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(-)	(-)	(-)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
Kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Khrom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,01	
Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Cu ≤ 1 mg/L
Besi	mg/L	0,3	(-)	(-)	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Fe ≤ 5 mg/L
Timbal	mg/L	0,03	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Pb $\leq 0,1$ mg/L
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/L
Khlorida	mg/l	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO ₂ -N ≤ 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Khlorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belereang sebagai H ₂ S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, S sebagai H ₂ S $< 0,1$ mg/L
MIKROBIOLOGI						
Fecal coliform	jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform ≤ 2000 jml / 100 ml dan total coliform ≤ 10000 jml/100 ml
Total coliform	jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	

Sumber: Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001

Adapun hasil kualitas air permukaan meliputi 4 parameter utama, yakni pH, DO, BOD dan COD dari stasiun pemantau kualitas air di WS Rejoso dapat disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.17 Pemantauan Kualitas Air Bulanan di Kabupaten Pasuruan (Parameter Utama)

Lokasi Pengamatan	Parameter	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
KWL 1	pH	7,3	7,3	7,4	7,0	-	-	-	-	7,3	6,9	6,8	7,6
	DO	1,8	1,8	2,1	3,1	-	-	-	-	2,1	3,9	6,2	4,5
	BOD	31,4	31,4	7,6	7,0	-	-	-	-	18,3	8,7	7,5	5,1
	COD	82,2	82,2	44,7	23,6	-	-	-	-	45,7	53,1	21,0	11,7
KWL 3	pH	7,6	7,6	7,6	7,4	7,7	7,5	7,4	7,4	7,6	7,1	7,1	7,7
	DO	7,3	7,3	6,7	7,0	5,1	7,2	6,0	8,6	6,9	6,5	7,5	6,2
	BOD	6,4	6,4	3,0	2,4	2,7	2,2	5,4	1,6	2,0	1,9	7,4	3,2
	COD	14,9	14,9	23,2	15,5	19,6	20,9	7,5	2,3	12,0	3,8	9,7	3,4

Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap – I, 2015

Tabel 4.18 Pemantauan Kualitas Air Bulanan Sungai Welang Tahun 2013

Parameter	Baku Mutu	Satuan	Lokasi Sampling: K. Welang											
			KWL-3											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des
FISIKA														
Suhu	°C		-	-	18,90	26,70	24,50	23,60	25,30	23,00	25,20	28,30	23,70	20,30
TSS	≤ 400	mg/l	-	-	6,70	23,50	9,10	5,60	5,70	5,70	5,70	12,00	17,10	10,10
KIMIA ANORGANIK														
pH	6 - 9	mg/l	-	-	7,90	10,20	8,20	8,10	6,70	7,50	8,60	8,80	7,90	6,90
DO	≥ 3,00	mg/l	-	-	7,20	4,40	3,20	3,70	4,90	3,00	5,10	28,80	3,60	6,70
BOD	≤ 6,00	mg/l	-	-	2,35	6,20	4,80	6,40	2,85	8,40	5,30	12,63	7,20	3,65
COD	≤ 50,00	mg/l	-	-	6,35	14,28	12,30	14,53	7,95	21,63	17,97	33,83	22,31	11,90
NO3-N	≤ 20,00	mg/l	-	-	0,35	0,03	0,04	0,04	0,17	0,08	0,04	0,12	0,12	1,03
NO2-N	≤ 0,060	mg/l	-	-	0,01	-	0,02	-	0,01	0,00	<0,001	<0,001	0,07	0,02
NH3-N	≤ (-)	mg/l	-	-	0,02	0,04	0,09	0,07	0,18	0,61	0,13	0,03	0,09	0,17
PO4P	≤ 1,00	P (mg/l)	-	-	0,26	0,31	0,06	0,14	0,12	0,17	0,17	0,11	0,09	0,20
KIMIA ORGANIK														
Detergen	≤ 200,00	µg/l	-	-	0,03	0,08	0,10	0,12	0,06	0,03	0,05	0,06	0,11	0,09
Minyak dan Lemak	≤ 1000	µg/l	-	-	< 3,4	< 2,5	< 4,3	< 4,3	< 3,4	< 3,4	< 3,4	< 3,4	< 3,4	< 3,4
Fenol	≤ 1,0	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MIKROBIOLOGI														
Total Coliform	≤ 10000	jml/100 ml	-	-	73,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fecal Coliform	≤ 2000	jml/100 ml	-	-	21,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LOGAM			-											
Krom	≤ 0,050	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tembaga	≤ 0,020	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

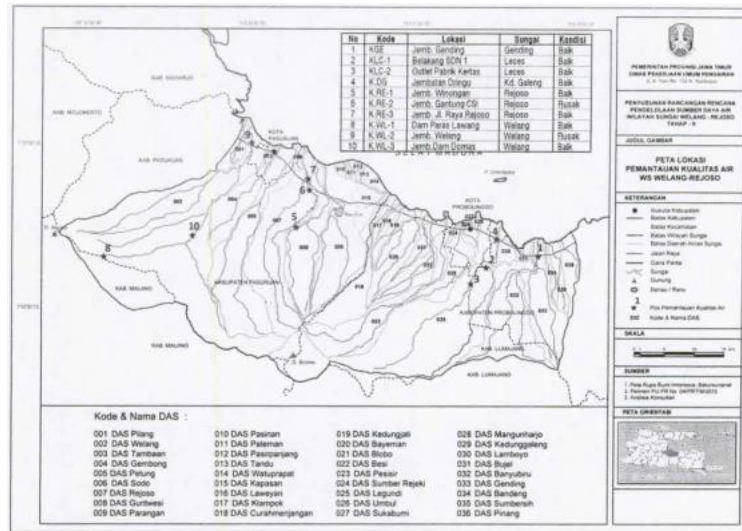
Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap - I, 2015

Sesuai peruntukannya, kualitas air sungai yang berada di Wilayah Sungai Welang Rejoso ditetapkan sebagai kelas III.

Dari hasil pemantauan kualitas air bahwasanya masih diperlukan kegiatan/upaya pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk mempertahankan kualitas air sungai yang berada di WS Welang Rejoso agar memenuhi kriteria klasifikasi mutu air Kelas III.

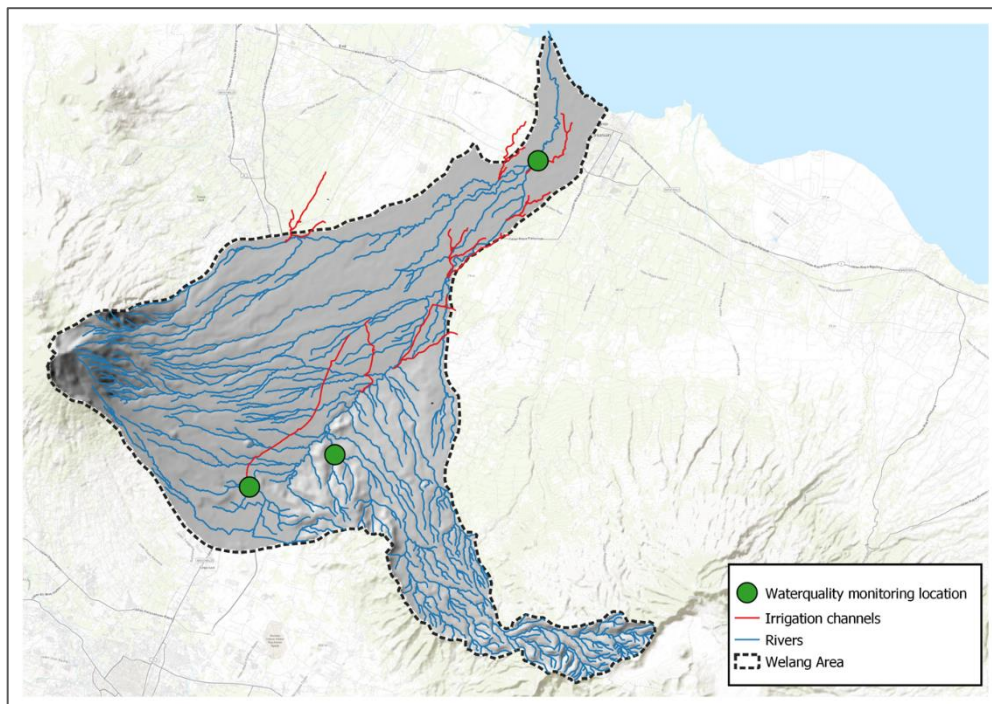
Usaha pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dilakukan dengan upaya non fisik maupun upaya fisik dengan cara sosialisasi pada masyarakat terkait pengelolaan kualitas air dan membangun sarana pemantauan kualitas air serta membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Adapun lokasi pemantauan kualitas air di WS Welang Rejoso dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 4-16 Lokasi dan Kondisi Stasiun Pemantau Kualitas Air WS Welang Rejoso

Kualitas air di sungai Welang dipantau setiap bulan di 3 lokasi (Kesalahan! Sumber referensi tidak ditemukan.). Dua stasiun pemantauan terletak di daerah hulu tengah dan satu stasiun terletak di daerah hilir (di lokasi yang sama dengan perekam ketinggian air otomatis Dompho).



Gambar 4-17 Lokasi Pemantauan Kualitas Air (Sumber: Dinas Lingkungan Hidup)

Hasil dinilai mengikuti metode NSF-WQI (Yayasan Sanitasi Nasional) dan STORET (dikembangkan oleh Badan Perlindungan Lingkungan Amerika, EPA). Berbagai parameter diukur, dan penilaian memberikan indeks kualitas air secara keseluruhan.

Hasil pemantauan menunjukkan penurunan kualitas air yang stabil dari tahun 2013 hingga 2020. Kualitas air secara keseluruhan sangat buruk. Kualitas air paling buruk di wilayah hulu, tetapi kualitas air di Dompho juga buruk.

Di wilayah hulu, pengukuran menunjukkan nilai BOD, COD, DO dan fecal coliform yang tinggi. Pengamatan ini menunjukkan tingginya tingkat pembuangan air limbah rumah tangga yang tidak diolah dan limbah padat di daerah tersebut.

Kualitas air hanya dipantau di sungai utama, sedangkan sebagian besar industri dan pemukiman berada di sepanjang jalan provinsi dan saluran irigasi. Oleh karena itu diharapkan bahwa sementara limbah padat dapat dibuang di sungai utama, sebagian besar polutan kimia mungkin dibuang di sistem irigasi.



Catatan: merah = tercemar berat, krem= tercemar sedang, biru= sedikit tercemar, hijau= baik/tidak tercemar

Gambar 4-18 Klasifikasi Kualitas Air Berdasarkan Metode STORET (Sumber: IRBMP 2021)

4.3 Kondisi Lingkungan Hidup dan Potensi Terkait Sumber Daya Air

4.3.1 Kondisi Lingkungan Hidup

A. Lahan Kritis

Lahan kritis adalah lahan (termasuk kawasan hutan) yang telah mengalami kerusakan, sehingga kehilangan atau berkurang fungsinya sampai pada batas yang ditentukan atau yang diharapkan (SK. Dirjen RRL Nomor 041/KptsN/1998). Penurunan luas lahan kritis dari tahun 2009 ke tahun 2012 untuk 5 (lima) wilayah Kabupaten / Kota yang tercakup dalam wilayah kerja BPDAS Sampean, yakni :

Kabupaten & Kota Pasuruan, Kabupaten & Kota Prabalingga dan Kabupaten Lumajang baik untuk keseluruhan wilayah kabupaten, maupun khusus wilayah yang termasuk di WS Welang Rejoso

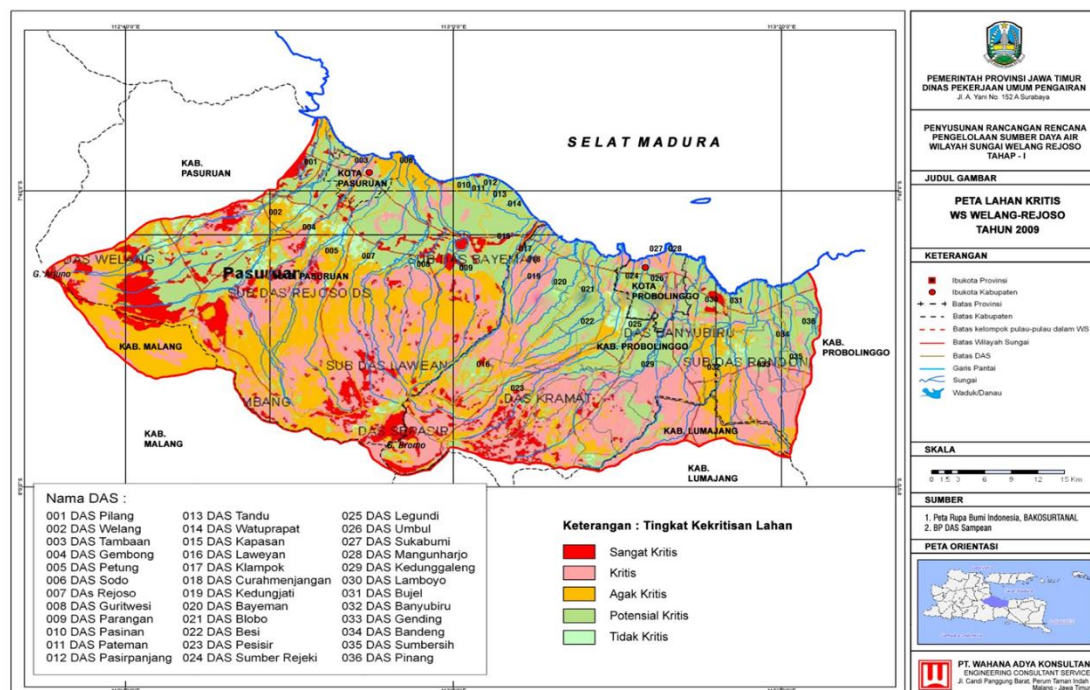
Tabel 4.19 Luas Lahan Kritis per Kabupaten/Kota Keseluruhan (ha)

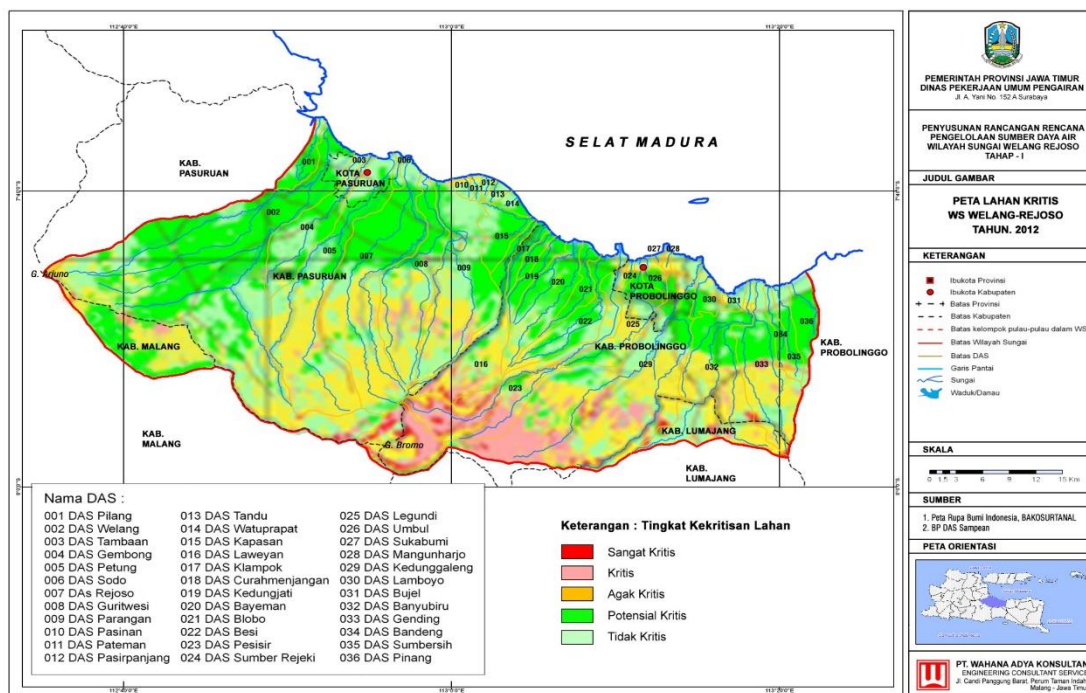
Tabel 4.20 Luas Lahan Kritis per Kabupaten/Kota dalam WS (ha)

Sumber: BPDAS Sampean, Ranc. Rencana PSDA WS Welang Rejoso, Thp-I, 2015

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa penurunan luas lahan kritis cukup signifikan, khususnya untuk wilayah Kabupaten Pasuruan. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa upaya yang dilakukan oleh BPDAS Sampean dalam menangani lahan kritis cukup berhasil.

Kondisi Lahan Kritis di WS Welang Rejoso pada Tahun 2009 dan Tahun 2012 disajikan pada gambar peta dibawah ini.





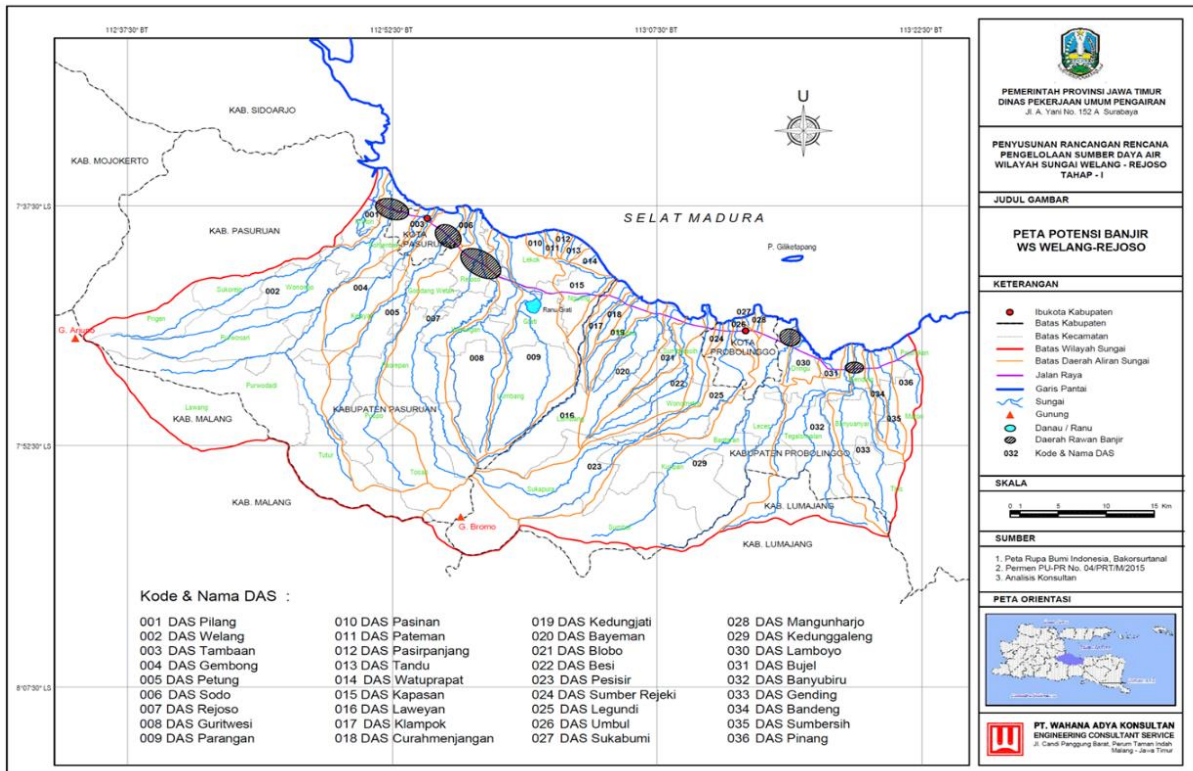
Gambar 4-20 Peta Lahan Kritis WS Welang-Rejoso Th. 2012

B. Daerah Rawan Banjir

Kondisi saat ini tingkat frekuensi kejadian banjir akibat luapan air dari sungai yang tidak memenuhi kapasitas daya tampungnya, makin sering terjadi di WS Welang Rejoso. Pada umumnya lokasi genangan banjir terdapat di daerah perkotaan/pemukiman padat penduduk. Di Kabupaten/Kota Pasuruan genangan banjir melanda di Kraton, Pasuruan dan Rejoso (sekitar pabrik PT. Cheil Samsung).

Bencana banjir yang mengakibatkan kerugian yang paling besar adalah banjir akibat luapan air K. Welang di daerah Kraton - Pasuruan yang seringkali mengakibatkan memutuskan jalur transportasi darat pada jalan raya utama antara Surabaya - Pasuran - Probolinggo.

Meskipun pengendalian daya rusak air di DAS Welang perlu dilakukan secara menyeluruh, namun tentunya harus lebih difokuskan pada daerah yang dampak buruknya cukup besar.



Gambar 4-21 Peta Potensi Banjir WS Welang Rejoso Sumber: Laporan Inventarisasi PSDA Tahap II

C. Erosi, Sedimentasi dan Daerah Rawan Longsor

Di WS Welang Rejoso, erosi dan sedimentasi merupakan salah satu permasalahan yang mengancam kelestarian fungsi SDA serta keberlangsungan manfaat yang diperoleh dari upaya pengembangan dan pengelolaan SDA yang telah dilaksanakan.

Beberapa isu terkait dengan erosi dan sedimentasi yang terjadi di WS Welang Rejoso antara lain:

- Kegiatan pertanian di daerah hulu yang tidak mengindahkan kaidah konservasi, termasuk kegiatan pembukaan hutan secara ilegal untuk lahan pertanian, telah memicu terjadinya proses erosi dan sedimentasi. Hal ini berdampak pada berkurangnya kapasitas daya tampung sungai.
- Letusan Gunung Bromo yang terletak WS Welang Rejoso juga sangat mempengaruhi keseimbangan sedimen di beberapa sungai pada WS Welang Rejoso terutama K.Pesisir dan K.Kedunggaleng. Material hasil letusan Gunung Bromo telah menyebabkan pendangkalan / aggradasi dasar sungai.
- Di banyak lokasi pada ruas bagian tengah sungai-sungai di WS Welang Rejoso telah terjadi degradasi dasar sungai karena ketidakseimbangan angkutan sedimen yang disebabkan oleh jebakan sedimen di daerah hulu serta penambangan pasir di daerah tengah.

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) adalah perkiraan jumlah tanah yang hilang maksimum yang terjadi pada suatu lahan. Perhitungan TBE dapat menggunakan rumusan/model WEISCHMEIR yang terkenal dengan Universal Soil Loss Equation (USLE).

$$A = R \times K \times I \times S \times C \times P$$

dimana :

A = Jumlah tanah yang tererosi (ton/ha/tahun)

R = Faktor erosivitas hujan dan aliran permukaan

K = Faktor erodibilitas tanah

L = Faktor panjang lereng

S = Faktor kemiringan lereng

C = Faktor pengelolaan tanaman dan penutupan lahan

P = Faktor pengelolaan lahan

Selanjutnya, kriteria dan standar erosi/kekritisan lahan menggunakan kriteria dan standar serta peta lahan kritis yang dikeluarkan Kementerian Kehutanan (Balai Pengelolaan DAS Sampean}, seperti yang ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

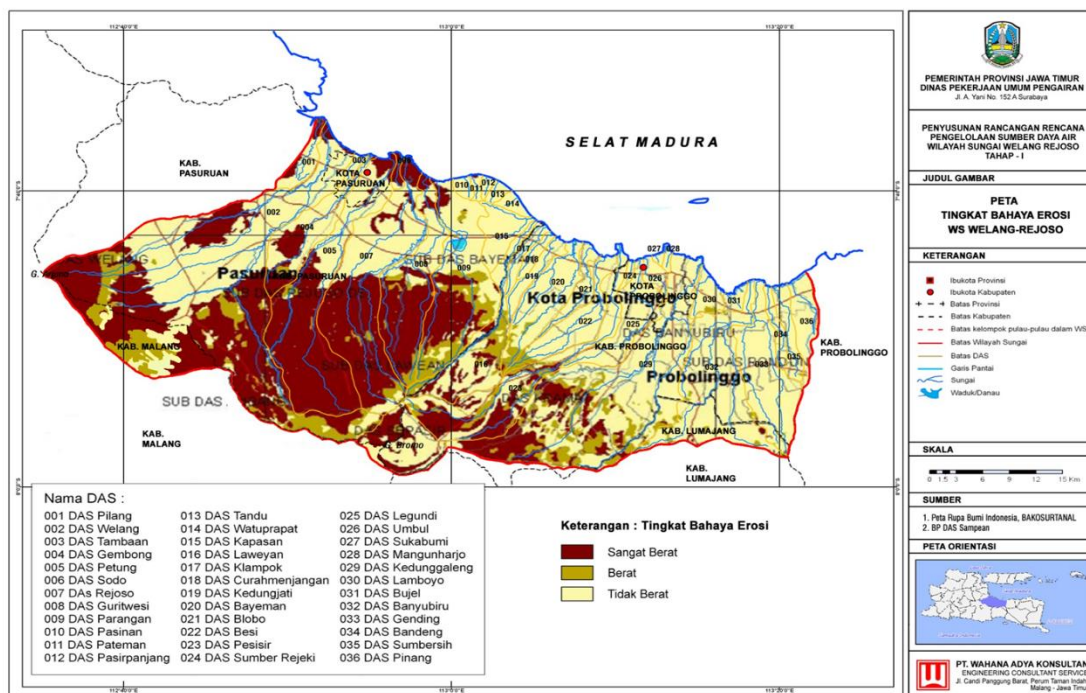
Tabel 4.21 Index Tingkat Bahaya Erosi

No.	Tingkat Erosi	Laju Erosi (ton/ha/thn)
1.	Sangat Ringan / Tidak Kritis	0 - 6,25
2.	Ringan / Potensial Kritis	6,25 - 62,5
3.	Sedang / Agak Kritis	62,5 - 167,5
4.	Berat / Kritis	167,5 - 625
5.	Sangat Kritis	625 - 2.500
6.	Katas Tropik	> 2.500

Sumber: BPDAS Sampean

Hasil perhitungan erosi tersebut dapat juga digunakan dalam perhitungan besarnya sedimentasi berdasarkan metode SOR (*Sediment Delivery Ratio*) untuk mengetahui besarnya sedimen aktual.

Peta tingkat bahaya erosi pada permukaan lahan Daerah Aliran Sungai di WS Welang Rejoso yang diterbitkan oleh BPDAS Sampean ditunjukkan pada gambar berikut.



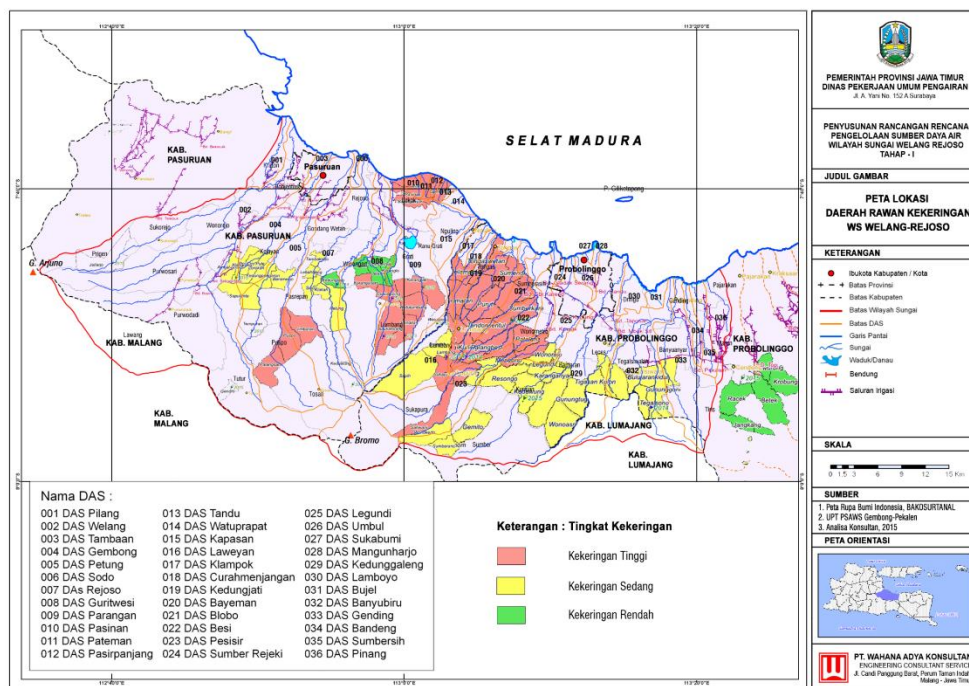
Gambar 4-22 Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Welang – Rejoso

Dari Gambar 4-22 diketahui bahwa pada bagian hulu DAS Welang tingkat bahaya erosi masihlah tinggi.

D. Daerah Rawan Kekeringan

Meskipun menurut data bahwasanya potensi sumber daya air yang ada seharusnya dapat mencukupi kebutuhan air baik untuk keperluan irigasi pertanian, air baku dan kebutuhan industri, namun kenyataan dilapangan masih terdapat daerah-daerah yang mengalami kekurangan air terutama di musim kemarau. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa potensi air yang ada belum bisa dimanfaatkan secara optimal dan masih banyak yang terbuang ke laut. Lokasi daerah rawan kekeringan di WS Welang Rejoso ditunjukkan pada Gambar 4-23 dan Tabel 4.22.

Oleh karena itu pada daerah-daerah rawan kekeringan air tersebut harus dapat diusahakan upaya mencari solusi guna mencukupi kebutuhan airnya. Alternatif untuk penyediaan airnya bisa diusahakan dari air permukaan dengan cara membuat tampungan-tampungan air atau dapat juga diusahakan dengan mengeksploitasi air tanah dengan menggunakan sumur dalam (deep well) beserta fasilitas pompa air.



Gambar 4-23 Peta Lokasi Daerah Rawan Kekeringan WS Welang Rejoso

Tabel 4.22 Lokasi Daerah Rawan Kekeringan di WS Welang Rejoso

No.	Kecamatan	Desa	Tingkat Kekeringan	Wilayah DAS
A. Kab. PASURUAN				
1.	Lekok	Wates	Tinggi	Pasinan / Tandu
		Semedusari	Tinggi	Pasinan / Tandu
		Pasinan	Tinggi	Pasinan / Tandu
		Baluganyar	Tinggi	Pasinan / Tandu
2.	Lumbang	Karangjati	Tinggi	Parangan
		Cukurguling	Tinggi	Parangan
		Watulumbung	Tinggi	Parangan
		Panditan	Tinggi	Parangan
		Bulukandang	Tinggi	Parangan
3.	Grati	Karanglo	Sedang	Parangan
		Sumberejo	Sedang	Guritwesi
4.	Winongan	Jeladri	Sedang	Guritwesi
		Sruwi	Sedang	Guritwesi
		Kedungrejo	Sedang	Guritwesi
		Petung	Rendah	Guritwesi
5.	Pasrepan	Klakah	Rendah	Guritwesi
		Sibon	Rendah	Guritwesi
		Lemahbang	Rendah	Guritwesi
		Tambakrejo	Rendah	Guritwesi
		Sapulante	Rendah	Guritwesi
		Jimbaran	Tinggi	Guritwesi
6.	Puspo	Puspo	Tinggi	Rejoso
		Palangsari	Tinggi	Rejoso
		Benerwojo	Rendah	Rejoso
7.	Kejayan	Kedungpengaron	Rendah	Rejoso
		Lorokan	Rendah	Rejoso
		Oropule	Rendah	Rejoso
		Klangron	Rendah	Rejoso
		Ambal-ambil	Rendah	Rejoso

Sumber: UPT PSDA Pasuruan, 2015

4.3.2 Potensi yang Terkait Dengan Sumber Daya Air

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) terus berupaya meningkatkan akses air minum aman bagi seluruh masyarakat Indonesia melalui peningkatan jaringan layanan air bersih perpipaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Di Provinsi Jawa Timur, telah diselesaikan

pembangunan SPAM Umbulan untuk menambah pasokan air bersih perpipaan pada 5 kota/kabupaten yakni di Kota Pasuruan, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Sidoarjo, Kota Surabaya, dan Kabupaten Gresik. SPAM Umbulan merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) yang dimulai pembangunannya pada 2017 melalui skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU)

- b. Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat
- c. Potensi pemanfaatan Waduk Banyubiru & Ranu Grati di Kabupaten Pasuruan untuk kepentingan irigasi, pariwisata serta perikanan.
- d. Total potensi air tanah di Kabupaten Pasuruan, Kota Pasuruan dan Kota Malang ialah sebesar 6.28 m³/s (Tabel 4.13)
- e. Irigasi: pertambakan di bagian hilir dekat muara sungai yang terdapat pada wilayah Kabupaten/Kota Pasuruan.
- f. Potensi kawasan pesisir:
 - Pengembangan wisata pantai
 - Kegiatan pemanfaatan wilayah pesisir secara berkelanjutan: kegiatan pembesaran kepiting dan budidaya kepiting Soka/Soft craft (wilayah Kec. Ulujami).
- g. Rehabilitasi mangrove pada daerah pertambakan.
- h. Industri (potensi pengembangan industri yang dalam proses produksinya memerlukan air) dengan kelebihan air, industri akan bisa berkembang.
- i. Perkotaan (potensi pengembangan kebutuhan air perkotaan untuk fasilitas umum, hidran perkotaan, pengelontoran air limbah).
- j. Ketenagaan (potensi pengembangan sumber air untuk pembangkit tenaga listrik).
- k. Embung baru di bagian hulu DAS Welang (Embung Licin, Embung Kurung di Kabupaten Pasuruan).
- l. Pariwisata/olah raga (potensi pengembangan kawasan wisata yang memerlukan sumber daya air).

4.4 Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air

Kerangka hukum dan kelembagaan yang jelas merupakan prasyarat untuk pencegahan dan pengelolaan banjir yang efektif. Kerangka hukum tersebut mengatur dan menetapkan tugas, tanggung jawab, dan kewenangan dalam berbagai aspek pencegahan dan penanggulangan banjir, serta mengatur mekanisme pendanaan, pemantauan dan evaluasi serta mekanisme koordinasi dan kerjasama antar lembaga. Kerangka hukum tersebut juga mengatur mekanisme larangan dan sanksi dalam upaya pencegahan dan penanggulangan banjir. Kerangka kelembagaan mengikuti dan mengacu pada kerangka hukum dan menentukan bagaimana pembagian tugas dalam upaya pencegahan dan penanggulangan banjir, serta bagaimana berbagai lembaga tersebut bekerja sama dan berkoordinasi. Bagian ini akan membahas kerangka hukum dan kerangka kelembagaan..

4.4.1 Peraturan Terkait Dengan Sumber Daya Air

Dalam peraturan perundang-undangan yang ada, diatur aturan dan prinsip yang mempengaruhi aliran air dari saat jatuh dari langit sebagai presipitasi ke laut. Pada Tabel 4.23 ikhtisar peraturan perundang-undangan utama disajikan. Dua kategori utama dapat dibedakan:

1. Peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang tutupan lahan, konservasi dan pengembangan lahan secara umum:
 - perencanaan tata ruang (misalnya, undang-undang tata ruang tahun 2007, UU 26.2007)
 - kehutanan (misalnya, undang-undang kehutanan tahun 1999, UU 41/1999)
 - perlindungan (misalnya, undang-undang tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan, UU 32/2009)
 - pembangunan (misalnya, sistem perencanaan pembangunan nasional, UU 25/2004)
2. Peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang aliran dan pemanfaatan air:

- pengelolaan sumber daya air (misalnya, undang-undang 2019 tentang pengelolaan sumber daya air, UU 17/2019)

Selain itu, ada undang-undang dan peraturan yang menetapkan tanggung jawab:

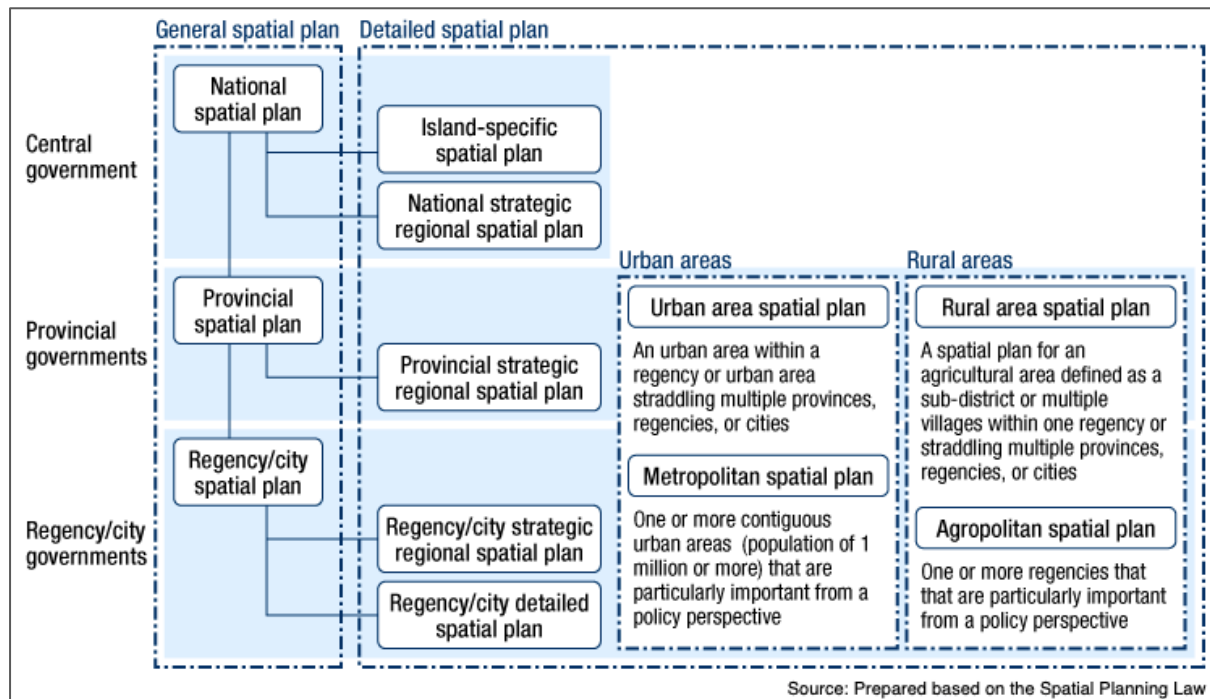
1. dalam kondisi normal, antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah (misalnya, UU Pemda 2014, UU 23/2014)
2. selama bencana (misalnya, undang-undang penanggulangan bencana 2007, UU 24/2007)

Tabel 4.23 Peraturan Perundang-undangan Utama yang Berlaku Terkait dengan Pengelolaan Air dan Ketahanan Banjir

law/regulation number	law	presidential/ministerial regulation	regional regulation	governor decree	content
Land cover					
UU 26/2007	x				Spatial Planning
UU 41/1999	x				Forestry
UU 32/2009	x				Environmental Protection and Management
Flow and utilization of water					
UU 17/2019	x				Water Resource Management
PP 37/2012		x			Watershed Management
PerMen PUPR 4/2015		x			criteria and designation of river basin
PerMen PUPR 10/2015		x			Procedures for Compiling Water Resources Strategic Management Plan
Perda 5/2011			x		Water Resource Management in EJP
Perda 16/2018			x		River Management
Pergub 12/2013				x	Policy and Strategy for Water Resource Management in EJP (JAKPROV PSDA)
Pergub 392/2013				x	water resources management patterns of Welang Rejos River Basin
Pergub 37/2018				x	Implementing Regulation of Perda 16/2018 on River Management
SK Gub 188/2018				x	development of coordination team of Water Resource Management of Welang Rejos River Basin (TKPSDA)
Responsibilities (normal conditions)					
UU 23/2014	x				Local government
Disaster conditions					
UU 24/2007	x				Disaster Management
Perda 3/2010				x	Disaster Management in East Java

A. Tutupan Lahan dan Pengembangan Wilayah

Pengembangan tanah diatur melalui serangkaian undang-undang dan peraturan nasional. UU Penataan Ruang mengatur zonasi tanah (Gambar 4.29). Rencana tata ruang sedang dibuat oleh semua tingkat pemerintahan (nasional, kepulauan, provinsi, dan kabupaten/kota/kabupaten) dan rencana pemerintah yang lebih rendah harus mengakomodasi rencana dari pemerintah yang lebih tinggi. Rencana tata ruang terdiri dari dua bagian, rencana struktural (yang menunjukkan organisasi struktural ruang masyarakat melalui pemukiman, kawasan industri, infrastruktur penghubung, dll.) dan rencana rinci (yang memberikan klasifikasi tanah ke dalam zona yang misalnya memungkinkan pembangunan dalam batas-batas tertentu atau menuntut konservasi tutupan lahan yang ada). Rencana tata ruang memiliki umur 20 tahun dan dapat dievaluasi dan diperbarui setiap 5 tahun. Mereka didasarkan pada tutupan lahan/penggunaan lahan yang ada dan termasuk rencana (infrastruktur) dari semua instansi pemerintah.



Gambar 4-24 Proses Penataan Ruang di Indonesia (Sumber: MILT¹)

Undang-undang kehutanan nasional menetapkan bahwa setidaknya 30% dari suatu daerah tangkapan harus tetap menjadi hutan, tetapi membiarkannya terbuka apakah itu hutan alam atau hutan produksi. Undang-undang penataan ruang juga menetapkan bahwa 30% dari daerah tangkapan air perlu tetap menjadi hutan dan di samping itu menyatakan bahwa 30% wilayah perkotaan perlu tetap menjadi ruang publik hijau (RTH) (yang meliputi taman, jalur hijau di sepanjang jalan dan kuburan).

Melalui undang-undang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (UU 32/2009) pembangunan berkelanjutan dapat dipastikan. Undang-undang mengharuskan semua rencana, termasuk rencana tata ruang, diverifikasi untuk dampak lingkungan. Kajian lingkungan strategis (KLHS) adalah wajib untuk rencana tata ruang.

Pembangunan nasional dan daerah diatur melalui undang-undang pembangunan (UU 25/2004). Saat ini peraturan pembangunan yang ada tidak menuntut adanya rencana lain yang perlu diselaraskan dan menjadi landasan bagi pembangunan berkelanjutan, melainkan hanya menyatakan bahwa rencana lain harus 'dipertimbangkan'. Meskipun dalam inisiatif koordinasi seperti melalui rencana dan program TKPSDA dibahas, perubahan yang disepakati tidak diformalkan dan dimasukkan dalam rencana dan program yang relevan. Peraturan pembangunan tidak memberikan panduan tentang integrasi semua rencana dan program terkait dan rencana terkait hanya perlu dipertimbangkan saat menyusun rencana pembangunan, bukan 'digunakan apa adanya'. Akibatnya, sebagian besar rencana perlu diselaraskan dan dikonsolidasikan. Hal ini menyebabkan inefisiensi yang signifikan bagi pemerintah. Idealnya, rencana harus disusun sebagai proses berulang di mana setiap rencana merupakan bagian integral dari rencana pembangunan yang lebih holistik.

Jika melihat secara khusus pada masing-masing peraturan, menjadi jelas bahwa meskipun istilah yang sama digunakan dalam berbagai peraturan perundang-undangan, definisi dan implikasi praktisnya seringkali berbeda. Misalnya, dalam peraturan Pekerjaan Umum (PUPR) dan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), istilah 'ruang terbuka hijau' (RTH) digunakan. Namun definisinya berbeda, sedangkan dalam definisi KLHK wilayah pesisir termasuk dalam RTH, dalam peraturan dari PUPR tidak.

¹ https://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/international/spw/general/indonesia/index_e.html

Selain itu, dalam peraturan PUPR penghijauan di sepanjang bantaran sungai dan jalan tidak dianggap sebagai 'ruang terbuka hijau', sedangkan undang-undang penataan ruang menyatakan berbeda (lihat di atas).

B. Aliran dan Pemanfaatan Air

Air terutama diatur sebagai sumber daya oleh undang-undang pengelolaan sumber daya air (UU 17/2019). Undang-undang tersebut membedakan antara air permukaan/air di darat (over-land flow) dan di dalam tanah sebagai air tanah. Sementara pengelolaan air permukaan/overland-flow ditugaskan ke Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), air tanah dikelola oleh Kementerian Energi dan Pertambangan (ESDM).

Berbagai peraturan nasional, provinsi, dan daerah telah ditetapkan yang lebih lanjut menetapkan tugas dan mandat untuk berbagai lembaga dan departemen. Peraturan yang ada lebih lanjut mengakui sistem sungai dan sistem irigasi dan menugaskan pengelolaan (bagian dari) sistem ini ke badan dan departemen tertentu. Sistem drainase tidak secara khusus diakui sebagai sistem; masing-masing saluran air pada umumnya merupakan bagian dari infrastruktur jalan dan dikelola sesuai dengan itu, dengan saluran air primer secara resmi dianggap sebagai bagian dari sistem sungai utama dan dikelola oleh PU-SDA.

Sebagaimana disyaratkan oleh undang-undang sumber daya air, melalui Keputusan Gubernur (SK Gub 188/2018) Tim Koordinasi Sumber Daya Air Daerah (TKPSDA) dibentuk di provinsi Jawa Timur dan bertugas mengkoordinasikan rencana, desain, sinkronisasi program pengelolaan air. dan kegiatan (seperti pemantauan), isu-isu strategis, dll dan melapor langsung kepada Gubernur. Tim ini adalah platform untuk menyelaraskan inisiatif, rencana, dan proyek yang terkait dengan pengelolaan air. Undang-Undang Sumber Daya Air (UU 17/2019) menyatakan bahwa rencana pengelolaan sumber daya air terpadu merupakan rencana acuan bagi rencana pembangunan dan rencana tata ruang.

Sedangkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tidak terlibat langsung atau bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya air. Namun, tugas kementerian konservasi air mempengaruhi pengelolaan sumber daya air dan sebaliknya. Oleh karena itu, pengelolaan hutan juga diatur menurut daerah tangkapan dengan cara yang sama seperti pengelolaan sumber daya air. Mengikuti undang-undang kehutanan (UU 41/1999) rencana konservasi dikembangkan yang membentuk rencana acuan yang menjadi dasar penyusunan rencana pembangunan dan rencana tata ruang. Selain itu, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan bertanggung jawab atas pemantauan kualitas air.

C. Tanggung Jawab Normal

Dalam kondisi normal, tanggung jawab pelaksanaan tugas dibagi antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah. Undang-undang nasional tentang pemerintah daerah (UU 23/2014) mengatur pembagian tersebut. Undang-undang menyatakan bahwa kewenangan dibagi mengikuti aturan sederhana: pada prinsipnya segala sesuatu (kecuali daerah, sistem kepentingan strategis nasional) dikelola oleh pemerintah daerah, kecuali sistem lintas batas, maka kewenangan ditingkatkan. misalnya.:

- Dalam hal suatu daerah tangkapan berada dalam batas wilayah, kewenangan sepenuhnya berada pada kewenangan wilayah.
- Ketika suatu daerah tangkapan melintasi batas wilayah, tetapi bukan batas provinsi, kewenangannya ada pada pemerintah provinsi.
- Ketika suatu daerah tangkapan melintasi perbatasan provinsi atau nasional, kewenangannya ada pada pemerintah nasional.

Aturan yang sama berlaku untuk semua sistem dan infrastruktur sumber daya air lainnya.

Tanggung jawab sungai Welang mengikuti peraturan menteri (Permen PUPR 14/2015) dan diserahkan kepada pemerintah provinsi. Dengan demikian, kewenangan utama untuk sungai utama (bukan anak-anak sungai yang lebih kecil) dan sistem irigasi primer dan sekunder berada di tangan Pemerintah provinsi, sedangkan tanggung jawab semua sistem tersier berada di kabupaten/kota. Pemerintah pusat tidak memiliki tanggung jawab langsung di DAS Welang.

Dalam peraturan (PerMen PUPR 28/PRT/M/2015) batas fisik sungai ditetapkan. PU-SDA hanya dapat menerapkan langkah-langkah dalam batas-batas fisik ini. Dalam peraturan tersebut dibuat pembedaan antara daerah pedesaan dan perkotaan, meskipun tidak jelas bagaimana klasifikasi ini diterapkan di DAS Welang, yaitu daerah mana yang dianggap perkotaan/pedesaan. Sementara di daerah pedesaan batas sungai utama ditetapkan 100 m ke setiap sisi dari garis tengah sungai, di daerah perkotaan adalah 50 m.

D. Kondisi Bencana

Selama bencana, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) bertanggung jawab atas tanggapan segera: penilaian cepat atas kerugian dan kerusakan, dll. Fokus dalam kondisi ini adalah untuk menahan bencana sebanyak mungkin.

BNPB juga memiliki tanggung jawab sebelum dan sesudah bencana. Pada fase pra-bencana, badan tersebut memiliki wewenang untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko bencana dan bertanggung jawab untuk memasang sistem peringatan dini. BNPB juga dituntut untuk mendidik dan melatih masyarakat dalam kesiapsiagaan. Pasca bencana, badan tersebut bertanggung jawab atas rehabilitasi dan rekonstruksi segera.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) bertugas mengkoordinasikan upaya fisik dan non fisik untuk mencegah bencana. Di DAS Welang, BPBD mengkoordinasikan pelaksanaan upaya antara instansi pemerintah provinsi dan daerah. Badan penanggulangan bencana secara undang-undang (UU 24/2007) diwajibkan untuk menyusun Rencana Penanggulangan Bencana (RPB) yang menjadi salah satu acuan rencana pembangunan dan rencana tata ruang.

4.4.2 Unit Pelaksanaan Pusat

Di DAS Welang, pemerintah pusat sebagai pemilik hutan nasional dan kawasan konservasi serta BUMN yang bergerak di bidang perkebunan, berdampak pada risiko banjir di DAS tersebut. Selain itu, saat ini Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) untuk sementara ditugasi pelaksanaan penanggulangan banjir di sungai yang telah diusulkan sebagai bagian dari Perpres tentang Pembangunan Ekonomi Jawa Timur (PP 80/2019).

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan:
 - BPDASHL Brantas Sampean
Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Brantas Pekalen merupakan Unit Pelaksana Teknis yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktorat Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung.
 - BBKSDA Jawa Timur
Balai Konservasi Sumber Daya Alam Jawa Timur (didirikan pada tahun 2007, di bawah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) mengelola hutan konservasi Gunung Baung di Kabupaten Purwodadi.
 - Balai Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

Balai Taman Nasional Bromo Tengger Semeru merupakan Unit Pelaksana Teknis di bawah Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem (KSDAE) yang bertugas mengelola Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

- Kementerian Badan Usaha Milik Negara:
 - Perhutani KPH Pasuruan
Perum Perhutani Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Pasuruan, menguasai hutan produksi di dalam dan sekitar Kabupaten Pasuruan seluas sekitar 320 km². Hutan produksi yang berada di bawah kendali Perhutani KPH Pasuruan semuanya berada di wilayah hulu di lereng gunung Bromo dan Arjuna. Di hutan produksi ini ditanam pohon pinus dan jati untuk produksi kayu..
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat:
 - BBWS Brantas Sampean
Meski pengelolaan sumber daya air di DAS Welang bukan merupakan tanggung jawab tetap BBWS Brantas, namun melalui Perpres 80/2019, BBWS Brantas kini ditugaskan untuk membangun langkah-langkah penanggulangan banjir di DAS Welang. sungai Welang. Kementerian ini memiliki dampak langsung pada penggunaan lahan atau pengelolaan air dan proyek serta program mereka secara langsung mempengaruhi pembuangan air dan bahaya banjir. Selain itu, terdapat pemangku kepentingan yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap perkembangan yang berdampak pada debit dan bahaya banjir..
- Parlemen Nasional (DPR)
 - Parlemen mengembangkan dan menyetujui undang-undang yang mempengaruhi pengelolaan sumber daya air dan secara tidak langsung mempengaruhi kegiatan yang mempengaruhi pengelolaan air.
 - Komisi bertanggung jawab untuk menyetujui anggaran APBN.
- Kementerian Keuangan
 - Kementerian Keuangan bertanggung jawab menyusun dan menyediakan Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN) yang meliputi anggaran untuk APBD dan untuk proyek yang didanai melalui DAK
- Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional (Bappenas)
 - Bertanggung jawab atas perencanaan pembangunan nasional terkait pengelolaan sumber daya air, yang dilaksanakan melalui rencana lima tahunan (RPJMN) bekerja sama dengan kementerian terkait.
 - Selain itu, Bappenas mengalokasikan dan menyetujui proyek-proyek yang didanai melalui dana DAK nasional dan, bekerja sama dengan Kementerian Keuangan, dapat menyetujui pinjaman internasional untuk mendanai proyek-proyek tertentu.
- Kementerian Dalam Negeri
 - Kementerian Dalam Negeri bertanggung jawab atas ketertiban dan pengembangan sumber daya air di tingkat provinsi dan kabupaten dan dapat memperjelas peraturan dan mandat

4.4.3 Unit Pelaksana Provinsi

Melihat masing-masing lembaga dan kapasitas mereka untuk sepenuhnya melaksanakan tugas di bawah tanggung jawab mereka, menjadi jelas bahwa sebagian besar lembaga membutuhkan lebih banyak staf dan anggaran (permanen). Misalnya, UPT PSDA Pasuruan saat ini tidak memiliki anggaran yang cukup untuk merekrut staf operasional yang memadai dan sekretariat TKPSDA tetap tanpa staf yang berdedikasi dan hanya dapat bertemu dua kali dalam setahun. Pemantauan batas dan tanggul kritis serta pemeliharaan rutin tidak dilakukan sesuai persyaratan. Faktor yang memperumit di dalam lembaga adalah pergantian staf dan kepemimpinan secara berkala karena antara lain rotasi pekerjaan, yang menghambat peningkatan kapasitas di tingkat kelembagaan.

Selain itu, tugas dan tanggung jawab khusus sangat diatur, tetapi anggaran untuk memenuhi tanggung jawab tersebut tidak mencukupi. Misalnya, pengelolaan sampah menjadi tanggung jawab DLH, tetapi DLH membutuhkan kapasitas dan anggaran yang lebih besar untuk mengumpulkannya dan saat ini belum ada TPA formal di daerah tersebut. Oleh karena itu, sebagian besar sampah padat tidak terkumpul dan sering berakhir di saluran air dan sungai yang menumpuk dan menimbulkan masalah. UPT PSDA dan PUSDA tidak memiliki kapasitas untuk membuang sampah dari sungai dan saluran air dan ketika mereka melakukannya, mereka harus membayar DLH untuk membuang sampah yang terkumpul, yang tidak memiliki anggaran.

Setiap isu, proyek, program, dan inisiatif terkait sumber daya air dan bahaya banjir di DAS Welang dibahas dan dikelola melalui Tim Koordinasi Sumber Daya Air (TKPSDA) Welang Rejoso. Tim koordinasi ini telah dibentuk pada tahun 2013 dengan tujuan untuk membangun sinergi dalam pengelolaan sumber daya air. TKPSDA mempunyai tugas membahas rancangan rencana pengelolaan sumber daya air (pola dan rencana SDA), rancangan program dan rencana kegiatan, mengusulkan rencana alokasi air, rencana pengelolaan sistem informasi hidrologi, hidrometeorologi dan hidrogeologi, dan rencana pemanfaatan sumber daya air. sumber daya manusia, keuangan, kelembagaan. Tim ini melapor langsung ke gubernur.

Saat ini ada 25 organisasi yang terdaftar sebagai anggota, namun perwakilan dari komunitas ilmiah maupun pusat penelitian tidak menjadi bagian dari TKPSDA. TKPSDA bertemu secara berkala untuk membahas pilihan isu-isu prioritas dalam pengelolaan sumber daya air di DAS Welang, termasuk mengenai kejadian dan bahaya banjir. Tim koordinasi telah mengindikasikan bahwa idealnya tim akan bertemu setidaknya empat kali dalam setahun (sebagaimana juga dipersyaratkan melalui Permen PUPR 17/2017), namun kendala anggaran membatasi jumlah pertemuan tim menjadi dua kali dalam setahun.

No	Stakeholder	National	Province	District	NGO/CSO	Private	Direct FM	Indirect FM	Role	Prevention	Mitigation	Emergency	Recovery
1	Planning Agency								Coordination of regional development activities through development and spatial planning, Evaluation of strategic environmental assessments (KLHS)				
2	Planning agency of East Java Province (EJP)												
3	Planning agency of Malang District												
4	Planning agency of Pasuruan District												
5	Public Works and Public Housing												
6	Public works and water resource (Dinas PUSDA) EJP, implemented by UPT PSDA Pasuruan								Flood monitoring , construct flood control infrastructure, hydrological monitoring, primary and secondary irrigation maintenance, river embankment maintenance				
7	Public works and water resource (Dinas PUSDA)								Construction and maintenance of stormwater drains				
8	Water Resource of Pasuruan Regency								Spatial planning control, water resource conservation				
9	Irrigation Agency of Malang Regency								Flood control, irrigation network construction and maintenance				
10	Housing Agency, Pasuruan City								social/community awareness				
11	Housing Agency, Pasuruan Regency								River conservation and management				
12	Public works and Bina Marga, Pasuruan Regency								Flood control, irrigation maintenance, drink and waste water management				
13	Planning agency and Cipta Karya Malang Regency								Forest conservation				
14	Environment and Forestry Department								Housing reconstruction				
15	Environmental Agency, EJP								Construction of Drainage				
16	Environmental Agency, Malang Regency								Waste management, green open space management, spatial plan control				
17	Environmental Agency, Pasuruan District								Drainage construction and maintenance, flood control				
18	Environmental Agency, pasuruan City								Spatial planning control				
19	Forestry Agency, EJP through CDK wilayah Lumajang								Construction of drainage, Drinking and waste water management				
20	Management of Tahura R Soeryo (UPT)								Environmental management, solid waste and B3 management, pollution control				
21	Agricultural agency of EJP								Capacity strengthening and legal awareness on environmental protection				
22	Disaster Management Agency (BPBD)								Control of Pollution and Environmental Damage				
23	Health Agency (Dinas Kesehatan)								Waste management, pollution control and environmental management				
24	Community Development Agency								Waste management, pollution control, green open space management				
25	Social Affairs Agency (Dinas Sosial)								Land rehabilitation and forest conservation, Community development in forest buffer areas, watershed management and social forestry				
26	Tourism agency								Planning, implementation, and monitoring of Tahura R Soeryo forest conservation area				
27	Energy and Mineral Resources								Agricultural commodity insurance				
28	Industry and trading of Malang Regency								Maintenance of tertiary irrigation channels				
29	Marine and Fishery agency of EJP								Prevention and preparedness program				
30	Finance Bureau								Emergency respond				
31	Parliament								Rehab and reconstruction				
32	Multistakeholder forum								Disaster cluster handles rapid health assessment and emergency response				
33	TKPSDA								oversees the use of village funds, community empowerment program				
34	Forum DAS								social empowerment and social protection				
35	Forum PRB								Tourism destination development				
36	CSO/NGOs								Licensing of groundwater abstraction wells and mining				
37	Si Hijau								Solid Waste Management				
38	FKPS								Coastal monitoring and degradation control				
39	DESTANA								Budgeting				
40	KMPS								Budgeting				
41	Private Sector								Establish regulations				
42	Otsuka								Discuss the dokumen of pola and water resource plan, and monitor its implementation				
43	Danone								Conduct reforestation and private sector monitoring on rehabilitation				
44	PG Kedawoeng								Strengthen coordination and collaboration in disaster risk reduction				

Gambar 4-25 Pemangku Kepentingan Kelembagaan dan Peran Mereka Terkait dengan Pengelolaan Sumber Daya Air dan Pengelolaan (Risiko) Banjir

A. Sistem Sungai, untuk mencegah banjir dari sungai

Pengelolaan sungai dalam suatu daerah tangkapan diatur dalam undang-undang sumber daya air. Semua sungai utama/primer/saluran air/saluran air dalam suatu DAS dikelola oleh satu instansi dengan mengikuti kebijakan “satu sungai satu pengelolaan”. Di DAS Welang itu berarti pengelolaan sungai berada di bawah tanggung jawab provinsi dan tugas ini dilimpahkan ke Dinas PUSDA. Oleh karena itu, Dinas PUSDA ditugaskan untuk memelihara pekerjaan penahan sungai, dll..

B. Sistem Drainase, untuk Mencegah Banjir Pluvial

Sistem drainase tidak secara khusus diakui dalam peraturan yang berlaku, hanya saluran individu yang diakui. Pemeliharaan dan pembangunan saluran air mengikuti pemilik jalan di sepanjang saluran tersebut ditempatkan. Misalnya, saluran pembuangan yang berdekatan dengan jalan provinsi di Kraton akan dikelola oleh Dinas PUSDA (provinsi), sedangkan saluran pembuangan di sepanjang jalan lokal di Kraton akan dikelola oleh Dinas SDA (kabupaten Pasuruan). Saluran itu sendiri dibangun oleh lembaga yang mendanai dan membangun jalan sebagai bagian dari pembangunan jalan. Drainase primer merupakan bagian dari sistem sungai utama dan oleh karena itu, di DAS Welang, menjadi kewenangan pemerintah provinsi..

C. Sistem Irigasi

Di DAS Welang, pemeliharaan saluran irigasi primer dan sekunder menjadi tanggung jawab Dinas PUSDA (provinsi). Pemeliharaan saluran irigasi tersier menjadi tanggung jawab departemen pertanian (Dinas Pertanian, kabupaten).

Perhatikan bahwa Dinas PUPR baru sejak 2018 ditugaskan untuk mengelola sistem irigasi (sesuai dengan Permen PUPR 14/2015). Hingga tahun 2018, pengelolaan sistem irigasi merupakan tugas dari dinas pengairan. Struktur Dinas PUSDA membutuhkan peran serta masyarakat, sedangkan itu bukan persyaratan bagi dinas pengairan yang lebih fokus pada pemeliharaan infrastruktur yang ada saja.

4.4.4 Forum

A. Forum Sektoral

Dua forum sektoral yang ada dan aktif di Kabupaten Pasuruan telah diidentifikasi:

- Forum DAS bekerja sama dengan LSM lokal dan sektor swasta untuk mendukung inisiatif rehabilitasi di daerah hulu.
- Forum PRB Kabupaten Pasuruan telah dibentuk pada tahun 2013 oleh BPBD dan bertujuan untuk membangun sinergi dan kolaborasi dalam penanggulangan bencana. Selama ini, sebagian besar kegiatan yang dilakukan forum terkait dengan kegiatan tanggap darurat dan pasca bencana.

B. Organisasi Berbasis Masyarakat

Di daerah tersebut beberapa organisasi berbasis masyarakat aktif. Organisasi ini sebagian besar diprakarsai oleh instansi pemerintah daerah:

- Masyarakat Peduli Sungai (MPS) dibentuk di tingkat desa untuk partisipasi masyarakat, pemetaan dan perencanaan partisipatif, dan pengendalian banjir. Sejak 2016 melalui inisiatif Dinas PU, total 15 MPS telah dibentuk di desa-desa di provinsi Jawa Timur. Sejauh ini baru 1 yang didirikan di DAS Welang
- Desa Tangguh Bencana (DESTANA) adalah forum kelompok masyarakat/desa yang diinisiasi oleh BPBD. Tujuannya adalah untuk membangun ketahanan bencana melalui program peningkatan kapasitas kesiapsiagaan masyarakat. Setiap kelompok terdiri dari 30 anggota per desa. Saat ini terdapat dua Destana yang aktif di desa-desa di hilir DAS Welang (di Sidogiri dan Tambak Rejo)
- Organisasi masyarakat lainnya seperti KTH (Kelompok Masyarakat Agroforestri), LMDH (Desa Hutan), Gapoktan (Kelompok Masyarakat Pertanian), HIPPA (Masyarakat Pengguna Air) adalah organisasi strategis untuk meningkatkan kesadaran dan menerapkan inisiatif pengelolaan banjir berbasis masyarakat.

Organisasi dan kelompok berbasis masyarakat dapat berperan aktif dalam mengatasi berbagai permasalahan lingkungan. Misalnya, di wilayah tersebut telah diinisiasi kelompok-kelompok wisata untuk mempromosikan wisata yang lebih ramah lingkungan. Setiap kelompok masyarakat memiliki peraturan internal yang mengatur sanksi dan denda pencemaran sungai. Alhasil, sungai di lokasi tersebut kini diklaim lebih bersih.

C. Kesadaran, perlindungan sosial, dan asuransi

Beberapa lembaga memiliki kebijakan dan program sosial untuk meningkatkan kesadaran dan/atau melindungi masyarakat yang rentan:

- BPBD
 - Dari segi pencegahan dan kesiapsiagaan, setidaknya ada 18 program yang meliputi desa tanggap bencana, sistem peringatan dini dan rambu evakuasi.

- Dinas Lingkungan Hidup
 - Memiliki program yang berkaitan dengan pengelolaan sampah dan pengendalian pencemaran. Mereka mengelola program bank sampah dengan LSM lokal dan sektor swasta. Di 74% asosiasi rumah tangga, bank sampah (dikelola secara pribadi oleh sukarelawan) telah didirikan..
- Dinas Pertanian
 - Bekerja sama dengan PUSDA dan HIPPA melakukan beberapa kegiatan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat tentang penggunaan air dan perubahan iklim dan bahaya banjir.
 - Bekerjasama dengan HIPPA memelihara saluran irigasi tersier.
 - Di Kabupaten Pasuruan memiliki program asuransi pertanian yang saat ini mencakup 1.500 ha sawah. Tidak jelas apa kerusakan yang ditanggung asuransi.
 - Bekerja sama dengan CDK: melalui kegiatan hutan kemasyarakatan, agroforestri, wana farma dan konservasi sumber daya air, kesadaran dibangkitkan dalam masyarakat. Semua kegiatan dilakukan di lahan masyarakat, di kawasan penyangga hutan.
 - Bekerja sama dengan Pesantren: pendekatan serupa diikuti dengan proyek serupa di desa-desa di mana pesantren ini berada.
- Dinas Sosial
 - Memiliki beberapa program terkait pengendalian banjir di Sungai Welang. Diantaranya adalah program kesiapsiagaan bencana alam melalui pembentukan desa siaga bencana dan program rehabilitasi sosial pascabencana..
- Dinas Pemberdayaan Masyarakat
 - Beberapa kegiatan yang berkaitan dengan konservasi sungai, revegetasi, pengendalian dan pengelolaan banjir, pengelolaan sampah dan program peningkatan kesadaran pendidikan dapat ditangani dan ditunjuk untuk didanai oleh Dana Desa/dana desa melalui proses musrembang..
- FKPS (NGO)
 - Menjalankan beberapa program dalam pengelolaan sampah melalui program pendidikan anak usia dini di sekolah (sekolah adiwiyata).
 - Selain itu, mereka telah mengembangkan aplikasi (Susur Kali) untuk memungkinkan anak-anak belajar tentang sungai dari hulu ke hilir melalui investigasi lapangan di dekat rumah mereka. Aplikasi ini memungkinkan peserta untuk saling memperbarui tentang kejadian banjir.
 - Mengelola program Adus Kali, serangkaian kegiatan untuk mendidik dan membangun kesadaran di tingkat masyarakat.

4.4.5 Wadah Koordinasi

A. Wadah Koordinasi Pengelolaan sumber Daya Air

Lingkup koordinasi mencakup seluruh aspek dan tahapan yang terkait dengan pengelolaan sumber daya air untuk menumbuhkan komitmen rasa memiliki dan rasa tanggung jawab bagi yang berkepentingan dengan tingkatan wadah koordinasi sebagai berikut :

1. Dewan SDA Propinsi

Berfungsi menetapkan kebijakan, strategi, program, pelaksanaan dan pembiayaan pengelolaan wilayah sungai pada tingkat propinsi. Keanggotaan dewan meliputi : gubernur (sebagai ketua), Dinas PU Pengairan dan BAPEDALDA Propinsi (sebagai sekretaris), dengan anggota bupati/walikota terkait. Pengelola SDA (operator), wakil pemanfaat (sesuai sektor masing-masing), pemuka masyarakat, pakar/pemerhati (dari Perguruan Tinggi) dan Lembaga Swadaya Masyarakat.

2. Tim Koordinasi Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso

Berfungsi memberi masukan kepada menteri, gubernur dan bupati tentang kebijakan dan strategi yang berkaitan dengan operasional pengelolaan SDA. Keanggotaannya meliputi wakil gubernur, Dinas PU Pengairan dan BAPEDALDA Provinsi, dengan anggota bupati / walikota terkait. TK-PSDA WS Welang Rejoso, mempunyai tugas:

- Menghimpun, mengolah dan menyiapkan bahan yang diperoleh dari unit teknis pengelola wilayah sungai dan instansi terkait, yang diperlukan untuk menetapkan kebijaksanaan Pemerintah Propinsi mengenai koordinasi tata pengaturan.
- Memberikan pertimbangan dan atau saran pemecahan masalah kepada gubernur,
- Mengadakan pengawasan atas pelaksanaan keputusan masalah-masalah koordinatif.
- Membuat laporan secara berkala atau setiap saat diperlukan, disampaikan kepada gubernur dan Menteri Pekerjaan Umum melalui Direktur Jenderal Sumber Daya Air atas pelaksanaan tugas-tugasnya.

B. Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur

Berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No. 23 tahun 2000 tentang Dinas Pekerjaan Umum Pengairan Provinsi Jawa Timur, Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur bertugas membantu Gubernur melaksanakan tugas pemerintahan dan pembangunan di bidang pekerjaan umum. Dalam melaksanakan tugas tersebut, Dinas Pekerjaan Umum Pengairan mempunyai fungsi:

- a. Perencanaan kebijaksanaan teknis pembangunan dan Pengelolaan Sumber Daya Air permukaan lintas kabupaten/kota;
- b. Penyediaan dukungan dan/atau bantuan untuk kerja sama antar kabupaten/kota dalam pengembangan prasarana dan sarana wilayah yang terdiri atas pengairan, bendungan/dam;
- c. Penyediaan dukungan/bantuan untuk pengelolaan SDA permukaan, pelaksanaan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi dan drainase lintas kabupaten/kota beserta bangunan-bangunan pelengkap;
- d. Perijinan pemanfaatan sumber daya air permukaan pada daerah aliran sungai lintas kabupaten/kota;
- e. Perijinan untuk mendirikan, mengubah ataupun membongkar bangunan-bangunan yang berada di dalam, di atas, maupun yang melintasi sumber-sumber air atau saluran irigasi lintas kabupaten/kota;
- f. Pelaksanaan pembangunan dan perbaikan jaringan irigasi utama lintas kabupaten/kota beserta bangunan-bangunan pelengkap;
- g. Penyusunan rencana penyediaan air irigasi.

Di bawah koordinasi Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur terdapat 9 (sembilan) UPT Pengelolaan Sumber Daya Air (UPT PSDA), dimana 1 di antaranya berada di WS Welang Rejoso, yaitu UPT PSDA Pasuruan. UPT Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai mempunyai fungsi:

- a. Pelaksanaan operasional pelayanan kepada masyarakat di bidang pengelolaan sumber daya air
- b. Pelaksanaan operasional konservasi / pelestarian air & sumber air
- c. Pemeliharaan sumber-sumber air dan bangunan pengairan
- d. Pengendalian banjir penanggulangan kekeringan dan pencemaran air
- e. Pelaksanaan ketatausahaan
- f. Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas.

Berdasarkan Keputusan Menteri PU No. 614/KPTS/M/1991 tentang Pelimpahan Wewenang Pemberian Ijin Penggunaan Air dan atau Sumber Air di Wilayah Kerja Perum Jasa Tirta kepada Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur, maka untuk pemberian ijin di wilayah kerja Perum

Jasa Tirta I, dilimpahkan dari Menteri kepada Gubernur cq Kepala Dinas PU Pengairan Propinsi Jawa Timur.

C. Institusi Lainnya yang Terkait dalam Pengelolaan Sumber Daya Air

Institusi lainnya yang terkait dalam rangka mendukung pengelolaan SDA yang dilaksanakan oleh sebagai berikut:

Tabel 4.24 Institusi Lainnya yang terkait Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso

No	Institusi	Tugas dan Tanggung Jawab
1	Direktorat Jenderal Sumber Daya Air	Merumuskan dan melaksanakan kebijakan serta standarisasi teknis di bidang sumber daya air
2	Direktorat Jenderal Reboisasi dan Rehabilitasi Lahan (Pemeliharaan Hutan)	Bertanggung jawab untuk konservasi tanah dan rehabilitasi lahan dalam daerah hutan alami dan daerah hutan produksi
3	Dinas Kehutanan	Bertanggung jawab dalam perencanaan, pengawasan dan evaluasi dari pengelolaan daerah tangkapan
4	Badan Pengelola Daerah Aliran Sungai (BP DAS)	Bertanggung jawab untuk konservasi tanah dan rehabilitasi lahan daerah hutan alami dan daerah hutan produksi di daerah aliran sungai
5	Perum Perhutani	Bertanggung jawab untuk mengelola dan mengendalikan industri dan perdagangan hasil hutan
6	BBWS Brantas	- Bertanggung jawab dalam pengembangan irigasi - Tugas utama adalah berkonsentrasi pada pengembangan irigasi pedesaan dan rehabilitasi fasilitas irigasi
7	Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Jawa Timur	- Bertanggung jawab dalam pengaturan, pengendalian dan perkiraan pengembangan perikanan - Bertanggung jawab pada pemeliharaan saluran utama (Pemerintah daerah bertanggung jawab untuk pemeliharaan saluran sekunder)
8	Dinas Perindustrian dan Perdagangan Propinsi Jawa Timur (DIPERINDAG)	Memberikan panduan teknis pada industri kecil dalam semua bidang produksi, pemasaran dan pengendalian lingkungan
9	Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral	- Memberikan arahan teknis untuk pemerintahan propinsi - Memberikan persetujuan dalam eksploitasi air tanah - Mengawasi kegiatan PT.PLN dan berkoordinasi dengan Dirjen SDA dalam mengendalikan perijinan penggunaan air
10	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Propinsi Jawa Timur (Dinas ESDM)	Menetapkan alokasi dan pencabutan jadwal setelah disetujui oleh Departemen ESDM
11	Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Propinsi (BAPEDALPROP)	Membantu gubernur dalam mengelola dampak lingkungan termasuk mencegah dan mengendalikan polusi dan kerusakan lingkungan Membantu gubernur dalam rehabilitasi kualitas lingkungan
12	Kementrian Lingkungan Hidup	Bertanggungjawab dalam membuat peraturan dalam pengendalian lingkungan

No	Institusi	Tugas dan Tanggung Jawab
		Saran teknis dan dukungan untuk pemerintah wilayah terkait Pengelolaan program lingkungan yang dilaksanakan oleh pemerintah wilayah
13	Badan Perencanaan Pembangunan Provinsi (BAPPEPROV)	Bertanggung jawab untuk perencanaan detail tata guna lahan pada tingkat propinsi
14	Perseroan Terbatas Perusahaan Listrik Negara (PT. PLN)	- Bertanggung jawab untuk pembangkit tenaga listrik, transmisi dan distribusi listrik - Bertanggung jawab untuk merencanakan, konstruksi dan operasi dari fasilitas suplai tenaga listrik
15	Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM)	Bertanggung jawab untuk menyediakan air untuk perkotaan dan industri
16	Panitia Tata Pengaturan Air (PTPA)	Forum musyawarah untuk membantu gubernur dalam rangka melaksanakan koordinasi tata pengaturan air
17	Satuan Koordinasi Pelaksana Penanggulangan Bencana (SATKORLAK PB)	- Bertanggung jawab dalam mengkoordinasi dan mengendalikan bencana di Jawa Timur - Tugasnya adalah untuk mengadakan koordinasi, arahan, petunjuk dan panduan perencanaan, pelaksanaan dan juga evaluasi

Sumber: Analisa Konsultan, 2016

D. Peran Pihak Pemangku Kepentingan (Stakeholders)

Para pihak yang berkepentingan atau Pemangku Kepentingan (stakeholders) dalam pengelolaan SDA dapat dikelompokkan menjadi 4 (empat), yaitu *owner/regulator*, *operator*, *developer* dan *user*. Wewenang dan tanggung jawab masing-masing stakeholder adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah atau Pemerintah Daerah sebagai regulator dan owner

a. Wewenang dan tanggung jawab Pemerintah, meliputi:

- 1) Menetapkan kebijakan nasional sumber daya air;
- 2) Menetapkan pola pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas propinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional;
- 3) Menetapkan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas propinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional;
- 4) Menetapkan dan mengelola kawasan lindung sumber air pada wilayah sungai lintas propinsi, wilayah sungai lintas negara dan wilayah sungai strategis nasional;
- 5) Melaksanakan pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas propinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional;
- 6) Mengatur, menetapkan, dan memberi izin atas penyediaan, peruntukan, penggunaan dan pengusahaan sumber daya air pada wilayah sungai lintas propinsi, wilayah sungai lintas negara dan wilayah sungai strategis nasional;
- 7) Mengatur, menetapkan, dan memberi rekomendasi teknis atas penyediaan, peruntukan, penggunaan, dan pengusahaan air tanah pada cekungan air tanah lintas propinsi dan cekungan air tanah lintas negara;
- 8) Membentuk Dewan Sumber Daya Air Nasional, untuk WS yang menjadi kewenangan pemerintah;
- 9) Memfasilitasi penyelesaian sengketa antar daerah dalam pengelolaan sumber daya air;
- 10) Menetapkan norma, standar, kriteria, dan pedoman pengelolaan sumber daya air;
- 11) Menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;

- 12) Memberikan bantuan teknis dalam pengelolaan sumber daya air kepada Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota.

Pemerintah dalam melaksanakan fungsi regulasi dapat melimpahkan sebagian wewenang kepada Balai Besar Wilayah Sungai.

- b. Wewenang dan tanggung jawab Pemerintah Propinsi dalam melaksanakan pengelolaan SDA pada Wilayah Sungai kewenangan Pemerintah yang kewenangannya dilimpahkan kepada Pemerintah Propinsi (Dinas PU Pengairan Propinsi) sebagai tugas pembantuan adalah sebagai berikut:
 - 1) Mengatur, menetapkan, dan memberi izin atas penyediaan, peruntukan, penggunaan dan pengusahaan sumber daya air pada wilayah sungai;
 - 2) Mengatur, menetapkan, dan memberi rekomendasi teknis atas penyediaan, pengambilan, peruntukan, penggunaan dan pengusahaan air tanah pada cekungan air tanah;
 - 3) Membentuk Dewan Sumber Daya Air atau dengan nama lain di tingkat propinsi;
 - 4) Memfasilitasi penyelesaian sengketa dalam pengelolaan sumber daya air;
 - 5) Menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;
 - 6) Memberikan bantuan teknis dalam pengelolaan sumber daya air;
 - 7) Melaksanakan pengelolaan sistem irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya 1.000 ha sampai dengan 3.000 ha.
- c. Wewenang dan tanggung jawab Pemerintah Kabupaten/Kota adalah melaksanakan pengelolaan sistem irigasi primer dan sekunder pada daerah irigasi yang luasnya kurang dari 1.000 ha.

2. Operator

- a. Wewenang dan tanggung jawab *operator* meliputi:
 - 1) Melaksanakan penyusunan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air pada wilayah sungai;
 - 2) Melaksanakan penyusunan rencana dan pelaksanaan pengelolaan kawasan lindung sumber air pada wilayah sungai;
 - 3) Melaksanakan pengelolaan sumber daya air yang meliputi konservasi sumber daya air, pengembangan sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air pada wilayah sungai;
 - 4) Melaksanakan penyiapan rekomendasi teknis dalam pemberian ijin atas penyediaan, peruntukan, penggunaan dan pengusahaan sumber daya air pada wilayah sungai;
 - 5) Melaksanakan operasi dan pemeliharaan sumber daya air pada wilayah sungai;
 - 6) Melaksanakan pengelolaan sistem hidrologi;
 - 7) Melaksanakan penyelenggaraan data dan informasi sumber daya air;
 - 8) Melaksanakan fasilitas kegiatan Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air pada wilayah sungai;
 - 9) Melaksanakan pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya air;
- b. Wewenang dan tanggung jawab Dinas PU Pengairan Provinsi Jawa Timur adalah:
 - 1) Pelaksanaan operasional pelayanan kepada masyarakat di bidang pengelolaan sumber daya air;
 - 2) Pelaksanaan operasional konservasi/pelestarian air dan sumber-sumber air;
 - 3) Pemeliharaan sumber-sumber air dan bangunan pengairan;
 - 4) Pengendalian banjir dan penanggulangan kekeringan;
 - 5) Pengendalian pencemaran air;
 - 6) Pelaksanaan ketatausahaan;

- 7) Pelaksanaan tugas lain yang diberikan oleh Kepala Dinas.
3. *Developer*
- a. Wewenang dan tanggung jawab *Developer* meliputi:
 - 1) Menetapkan kebijakan tahunan, lima tahunan pengelolaan SDA serta urutan prioritas pembangunan prasarana pengairan;
 - 2) Melaksanakan pembangunan dengan berbagai sumber dana;
 - 3) Melaksanakan rehabilitasi dan konservasi SDA.
4. *Masyarakat sebagai user*
- a. Wewenang dan tanggung jawab *user* meliputi:
 - 1) Berpartisipasi dalam pengambilan keputusan melalui Dewan SDA;
 - 2) Menggunakan air secara efisien;
 - 3) Ikut menjaga kelestarian SDA dan lingkungan;
 - 4) Berkontribusi dalam pembiayaan pengelolaan SDA;
 - 5) Melakukan pengawasan dalam penyelenggaraan pengelolaan SDA;
 - 6) Tidak melakukan kegiatan yang mengakibatkan rusaknya sumber air dan prasarannya, mengganggu upaya pengawetan air, dan atau mengakibatkan pencemaran air;
 - 7) Berperan aktif dalam pengendalian daya rusak air.

4.4.6 Forum Komunikasi

4.4.7 Kerjasama

- Kerjasama antar pengelola SISDA (Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air)
- Memfasilitasi kerjasama dengan pengembang dalam pelaksanaan pembangunan perumahan yang layak, sehat dengan harga terjangkau (Bagian dari program utama kawasan peruntukan permukiman)
- Pengelolaan SIH3

4.5 Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Terkait Sumber Daya Air

4.5.1 Kondisi Demografi

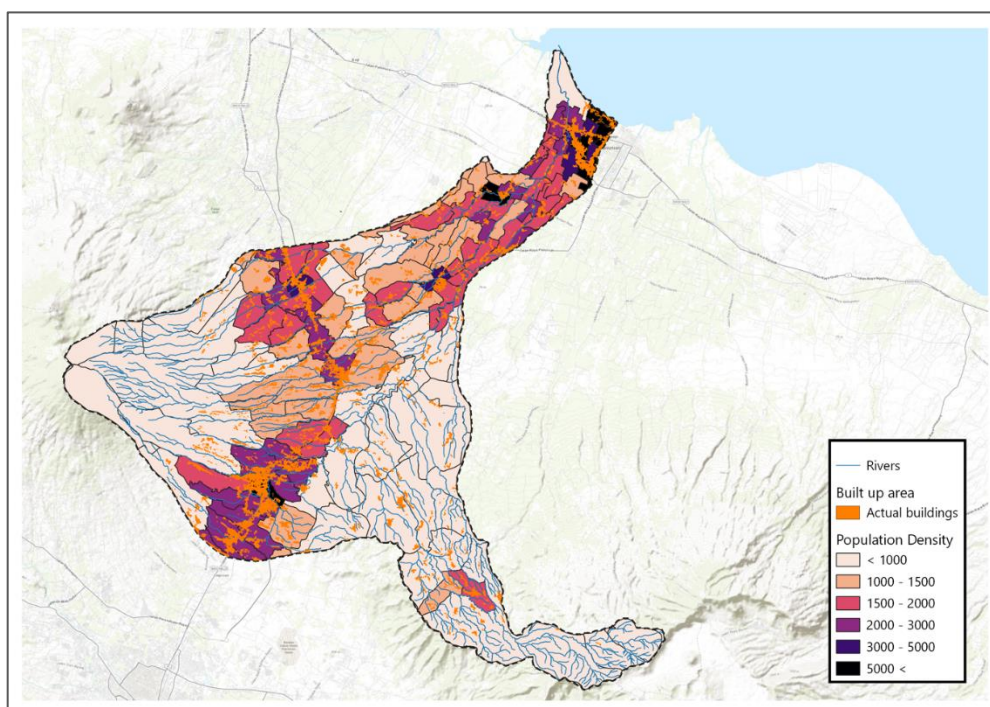
Gambaran tentang jumlah populasi penduduk dan tenaga kerja di WS Welang Rejoso yang meliputi 6 (enam) wilayah Kabupaten/Kota dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.25 Jumlah Penduduk dan Tenaga Kerja di WS Welang Rejoso

No	Kabupaten / Kota	Wil. dim WS Km2	Penduduk (Jiwa)	Jumlah per KK (Orang)	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)
1	Kabupaten Pasuruan	1.105,20	1.176.725	309.665	2.262.933
2	Kota Pasuruan	35,88	160.944	39.255	268.240
3	Kabupaten Probolinggo	798,38	880.098	244.472	1.600.178
4	Kota Probolinggo	56,14	182.590	43.474	304.317
5	Kabupaten Malang	78,56	94.496	23.624	188.991
6	Kabupaten Lumajang	71,13	85.556	21.389	171.112
	Total	2.145,28	2.580.409	681.878	4.795.772

Sumber: Kabupaten Dalam Angka, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

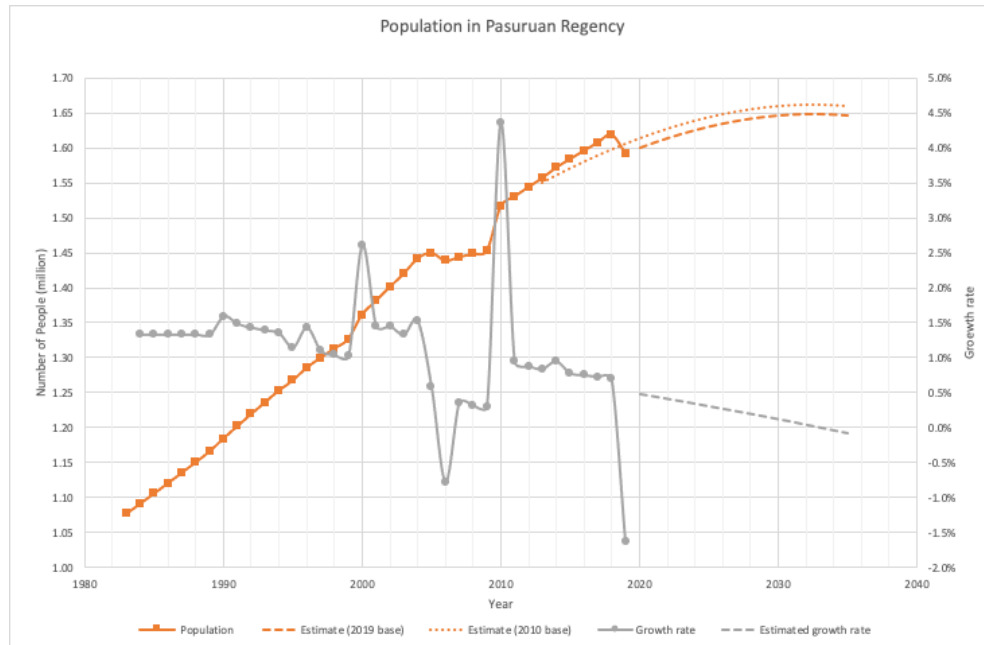
Populasi di DAS Welang terkonsentrasi di sepanjang koridor transportasi utama dari Malang ke Surabaya dan ke Pasuruan (Gambar 4.31). Daerah perkotaan utama di daerah tangkapan air adalah Pasuruan dan Lawang. Namun, di sepanjang jalan provinsi, terdapat deretan rumah dan pabrik yang terus menerus. Saat mengemudi di jalan provinsi, orang akan mendapatkan kesan yang salah bahwa daerah tersebut padat penduduk.



Gambar 4-26 Peta Kepadatan Penduduk Menunjukkan Adanya Konsentrasi Orang di Sepanjang Koridor Transportasi Utama (Sumber: BPS, 2019²)

Jumlah penduduk di wilayah tersebut, khususnya di Kabupaten Pasuruan, terus meningkat selama 40 tahun terakhir (Gambar 4.32). Rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk tahunan sekitar sampai awal 2000-an sekitar 1,6%. Sejak pertengahan 2000-an pertumbuhan penduduk perlahan-lahan berkurang. Diperkirakan jumlah penduduk di provinsi ini akan mencapai puncaknya sekitar tahun 2033. Karena belum ada proyeksi spesifik kabupaten, laju pertumbuhan penduduk untuk provinsi tersebut dianggap membuat proyeksi penduduk di masa mendatang di kabupaten tersebut. Pertumbuhan penduduk di masa lalu kemungkinan terkonsentrasi di desa-desa di sepanjang koridor transportasi, meskipun tidak ada data yang mengkonfirmasi hal ini.

² Data olahan dari BPS, 2000-2020



Gambar 4-27 Pertumbuhan Penduduk di Kabupaten Pasuruan (Sumber: Kemenko Perekonomian 2014, BPS 2020, BPS 2010)

4.5.2 Penegakan Hukum

Kegiatan pengelolaan sumber daya air belum berjalan dengan tertib, sehingga pengelolaan SDA belum bisa dilaksanakan sesuai ketentuan yaitu asas kelestarian, keseimbangan, kemanfaatan umum, keterpaduan dan keserasian, keadilan, kemandirian, serta transparansi dan akuntabilitas.

Hal ini disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan disiplin aparat dan masyarakat serta lemahnya penegakan hukum.

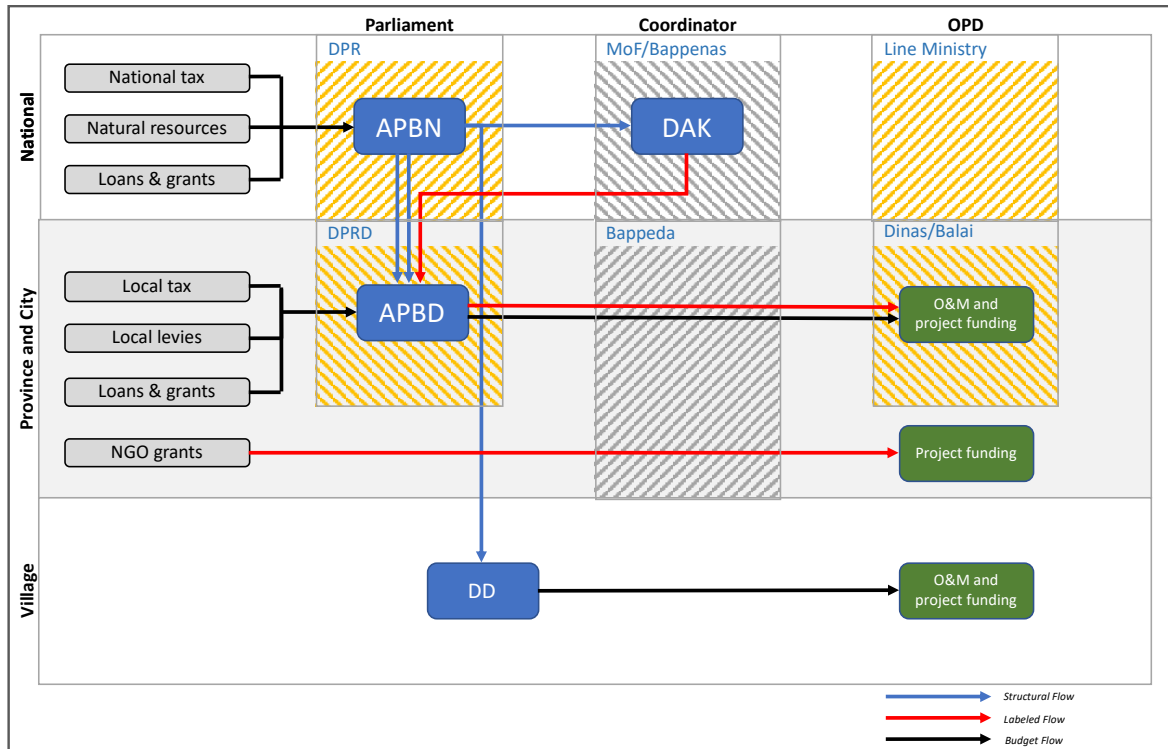
4.5.3 Pendanaan

Semua proyek dan program di Indonesia bergantung pada pendanaan melalui anggaran nasional (APBN) dan daerah (APBD). Di Indonesia, anggaran negara (APBN) dikelola oleh Kementerian Keuangan dan harus disetujui oleh Dewan Perwakilan Rakyat (DPR). APBN dibiayai melalui pajak nasional, pendapatan dari sumber daya alam (migas) dan pinjaman dan hibah.

Di tingkat provinsi dan kabupaten, anggaran daerah (APBD) terdiri dari anggaran yang disediakan oleh pemerintah pusat ditambah dengan pajak dan retribusi daerah yang dipungut yang tidak ditransfer ke tingkat nasional. Provinsi mengalihkan sebagian anggaran APBD ke kabupaten melalui skema hibah dan redistribusi. Selain itu, LSM dapat mendanai proyek tertentu secara langsung setelah disetujui oleh Bappeda.

Selain itu, desa memiliki sumber pendanaan sendiri langsung dari pemerintah pusat untuk proyek desa kecil. Kabupaten tidak memiliki kendali atau pengaruh atas bagaimana desa membelanjakan uang ini.

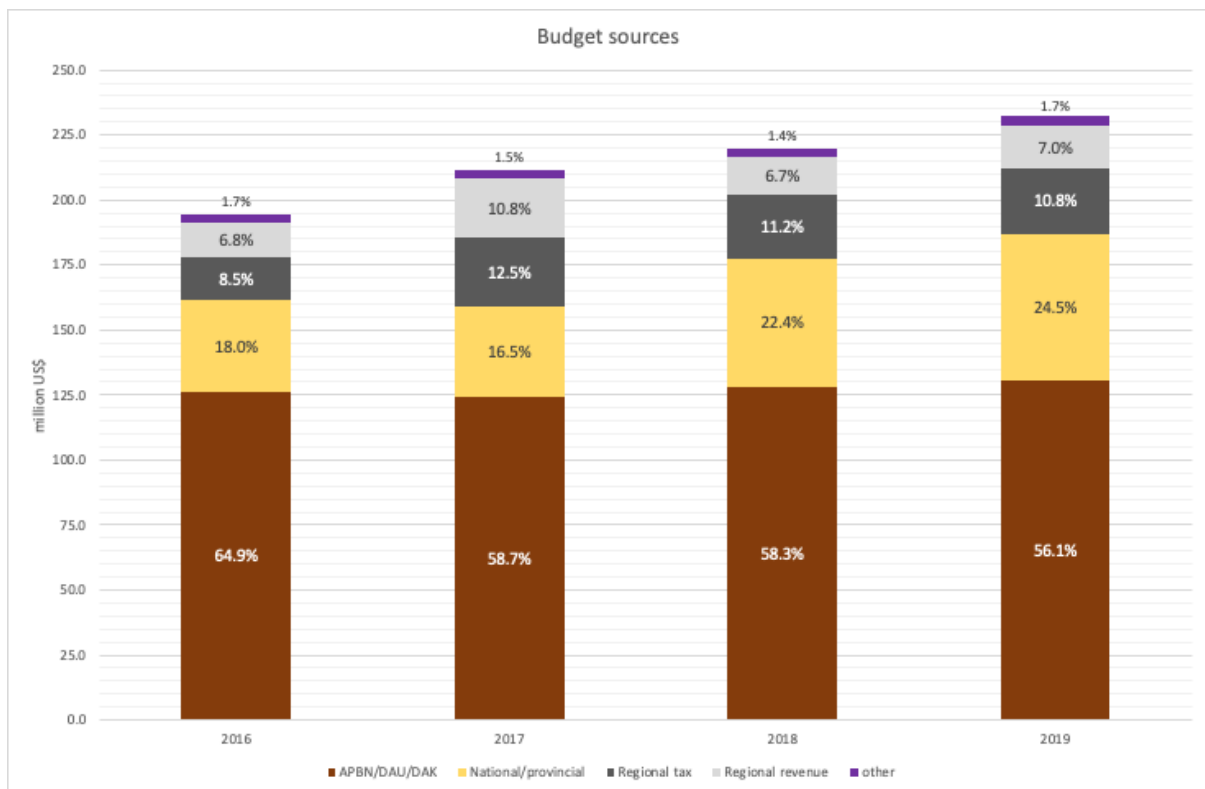
Undang-undang desentralisasi fiskal (UU 33/2004) mengatur aliran dana. Gambar 4.33 memberikan skema sederhana dari struktur penganggaran dan pembiayaan.



Gambar 4-28 Skema Sederhana Untuk Aliran Dana dan Anggaran Reguler (Sumber: Deltares, 2018)

A. APBD: Kabupaten Pasuruan

Anggaran kabupaten terdiri dari anggaran yang disediakan oleh pemerintah pusat, dilengkapi dengan pajak dan retribusi daerah yang tidak ditransfer ke pemerintah pusat dan hibah dari pemerintah lain (misalnya, kabupaten/kota lain atau provinsi).



Gambar 4-29 Sumber Anggaran Kabupaten Pasuruan (Sumber: BPS, 2020)

APBN: Anggaran Nasional

Di Indonesia, anggaran daerah sebagian besar disediakan oleh dana dari pemerintah pusat. Pendanaan dari pemerintah pusat sangat stabil dan pemerintah pusat memberi Kabupaten Pasuruan sekitar US\$ 125 juta per tahun. Pemerintah pusat mendistribusikan APBN ke daerah melalui dana sebagai berikut:

- ABPN, pajak: menyumbang sekitar 15% dari kontribusi dari APBN
- APBN, bukan pajak: menyumbang sekitar 65% dari kontribusi dari APBN
- DAU, dana alokasi publik: menyumbang sekitar 20% dari kontribusi APBN
- DAK, dana alokasi khusus: Kabupaten Pasuruan untuk saat ini belum menerima DAK

Dana lain dari pemerintah pusat dan provinsi: hibah dan dana otonomi

Rincian anggaran untuk Kabupaten Pasuruan juga menunjukkan bahwa hibah dan dana otonomi semakin menjadi sumber pendanaan yang penting. Dana ini disediakan oleh pemerintah provinsi. Tidak jelas sejauh mana dana ini diberi label untuk tujuan tertentu..

Peningkatan yang signifikan dari dana hibah dan dana otonomi untuk Kabupaten Pasuruan adalah penting. Kepentingan relatif dari sumber-sumber ini juga menunjukkan bahwa kabupaten lebih bergantung pada pendanaan dari pemerintah provinsi dan bahwa pemerintah provinsi secara tidak langsung dapat mempengaruhi kebijakan di tingkat kabupaten..

PAD: Pendapatan Asli Daerah

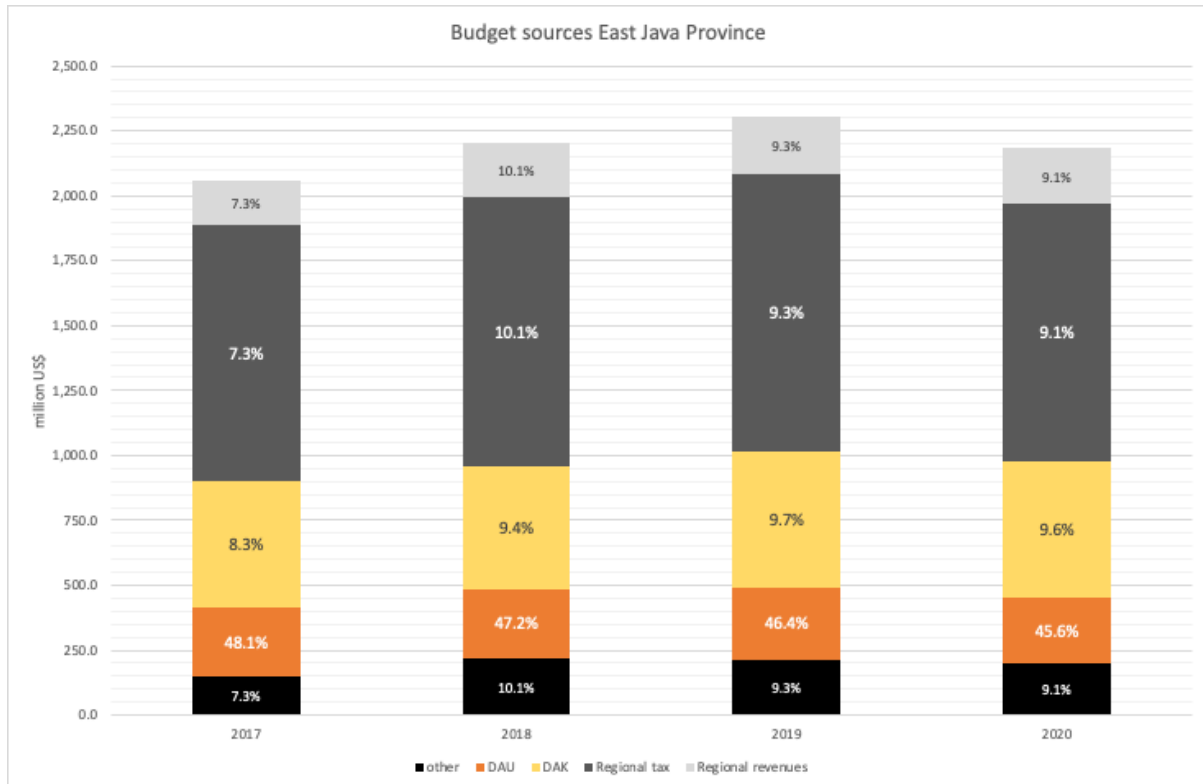
PAD berupa pajak, retribusi dan pendapatan daerah lainnya memberikan kontribusi sebesar 17,8% di Kabupaten Pasuruan pada tahun 2019, sedangkan sumber-sumber tersebut menyumbang 15,3% pada tahun 2016. Pada tahun 2017 pendapatan daerah di Kabupaten Pasuruan sangat tinggi, tidak diketahui apa penyebab outlier tersebut.

Peningkatan relatif dan absolut baru-baru ini dalam pendapatan lokal menunjukkan bahwa pendapatan lokal menjadi sumber anggaran lokal yang lebih penting dan menggarisbawahi bahwa ekonomi lokal meningkat, dan kemiskinan berkurang. Pemerintah daerah harus menggunakan dana ini untuk lebih mendukung perekonomian dan mengurangi kemiskinan.

B. APBD: Provinsi Jawa Timur

Anggaran provinsi terdiri dari dana yang didistribusikan dari pemerintah pusat dan pajak dan pendapatan daerah. Provinsi Jawa Timur memperoleh sekitar 55% anggarannya dari pajak dan pendapatan daerah dan sisanya diterima melalui dana alokasi dari pemerintah pusat (DAK dan DAU). Anggaran provinsi secara umum stabil dan hanya ada sedikit variasi dalam pentingnya sumber-sumber tertentu.

Pajak dan pendapatan daerah perlahan meningkat di Provinsi Jawa Timur. Ini sekali lagi merupakan indikasi yang jelas bahwa kemiskinan berkurang, dan lebih banyak orang dan bisnis berkontribusi pada anggaran pemerintah.



Gambar 4-30 Sumber Anggaran Provinsi Jawa Timur (Sumber: BPS, 2021)

Investasi dalam pengelolaan air dianggap memiliki kepentingan nasional yang strategis untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dalam rencana dan program pembangunan nasional jangka panjang dan menengah. Oleh karena itu, pemerintah pusat memainkan peran kunci dalam menyalurkan dana dari pemerintah pusat untuk melaksanakan proyek-proyek strategis. Melalui Dana Alokasi Khusus (DAK), pemerintah pusat mendanai proyek-proyek pengelolaan sumber daya air yang kemudian dilaksanakan oleh Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS Brantas) atau Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung (BPDAS LH Brantas Sampean).

BBWS Brantas dan BPDAS LH Brantas Sampean berada di bawah kewenangan pemerintah provinsi. Dana DAK berbasis proyek dan oleh karena itu diberi label. Dana ini diminta dari pemerintah pusat dan harus mendapat persetujuan Bappenas. Menariknya, pendanaan DAK di Provinsi Jawa Timur stabil dan tidak banyak berfluktuasi dalam beberapa tahun terakhir.

Anggaran yang diminta dan disetujui terkait DAS Welang

Pendanaan DAK senilai US\$ 6,9 juta disetujui untuk proyek BBWS Brantas di DAS Welang. Dana tersebut khusus untuk pelaksanaan pekerjaan perlindungan di sepanjang sungai Welang di wilayah hilir. Usulan pekerjaan terkait normalisasi sungai dan pembangunan tanggul baru dan peninggian tanggul sungai eksisting di dalam dan sekitar kawasan Kraton.

Untuk periode perencanaan 2019-2024, Dinas Sumber Daya Air Provinsi (UPT PSDA) memperkirakan biaya operasi dan pemeliharaan untuk pemantauan dan perbaikan pekerjaan di sepanjang sungai utama Welang dan di sistem irigasi di DAS Welang sebesar US\$ 4,5 juta, atau sekitar US\$ \$ 750.000 per tahun..

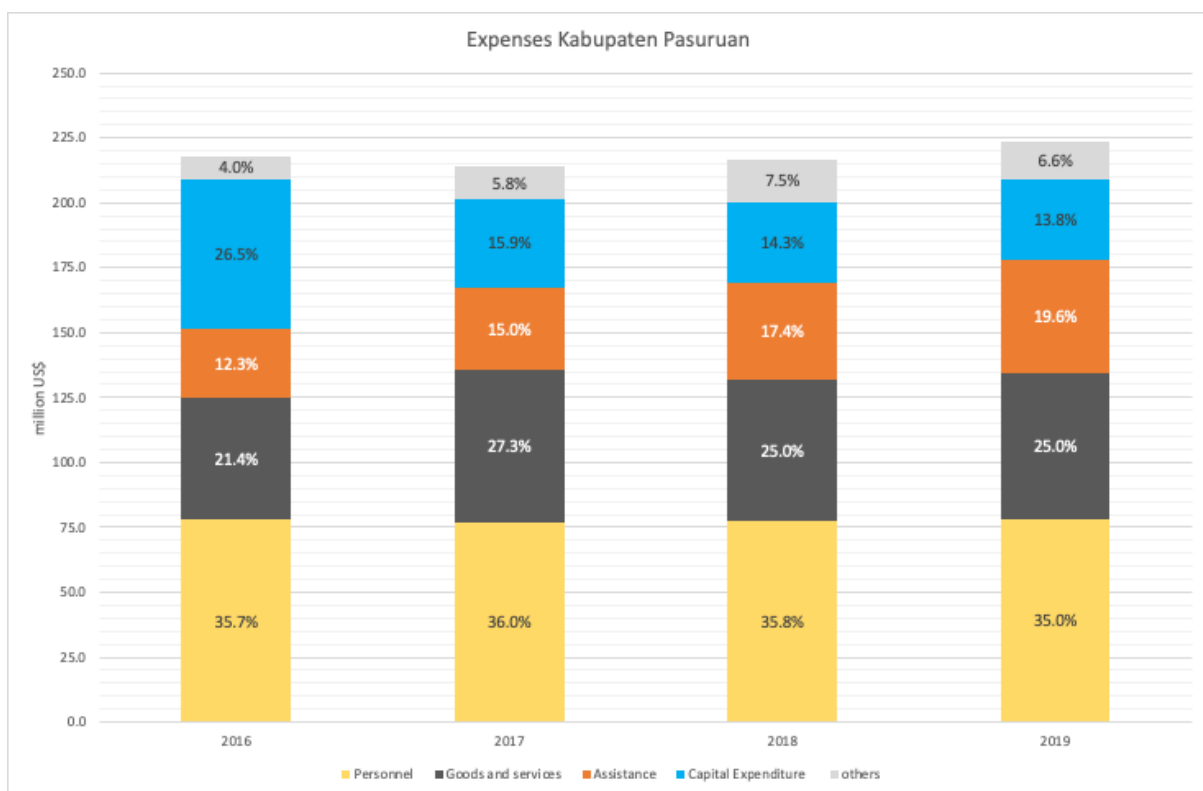
Meskipun usulan kegiatan telah disetujui, anggaran untuk kegiatan ini belum tersedia. Akibatnya, anggaran yang tersedia hampir tidak cukup untuk menutupi pengeluaran rutin yang berkaitan dengan personel operasional.

C. Pengeluaran: Kabupaten Pasuruan

Hingga saat ini, Kabupaten Pasuruan mengalami defisit anggaran. Baru pada tahun 2019 pengeluaran tersebut sesuai dengan dana yang tersedia.

Pengeluaran reguler untuk pegawai dan barang dan jasa stabil dan mencapai sekitar 60% dari total pengeluaran kabupaten (Gambar 4.36). Data tersebut tidak memberikan wawasan tentang jenis barang dan jasa, yang kemungkinan mencakup pemeliharaan..

Kabupaten Pasuruan telah mengurangi pengeluaran modal secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir (dari sekitar US\$ 57,8 juta pada tahun 2016 menjadi US\$ 30,8 juta pada tahun 2019) (Gambar 4.36). Hal ini menunjukkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir lebih sedikit investasi yang dilakukan dalam infrastruktur.

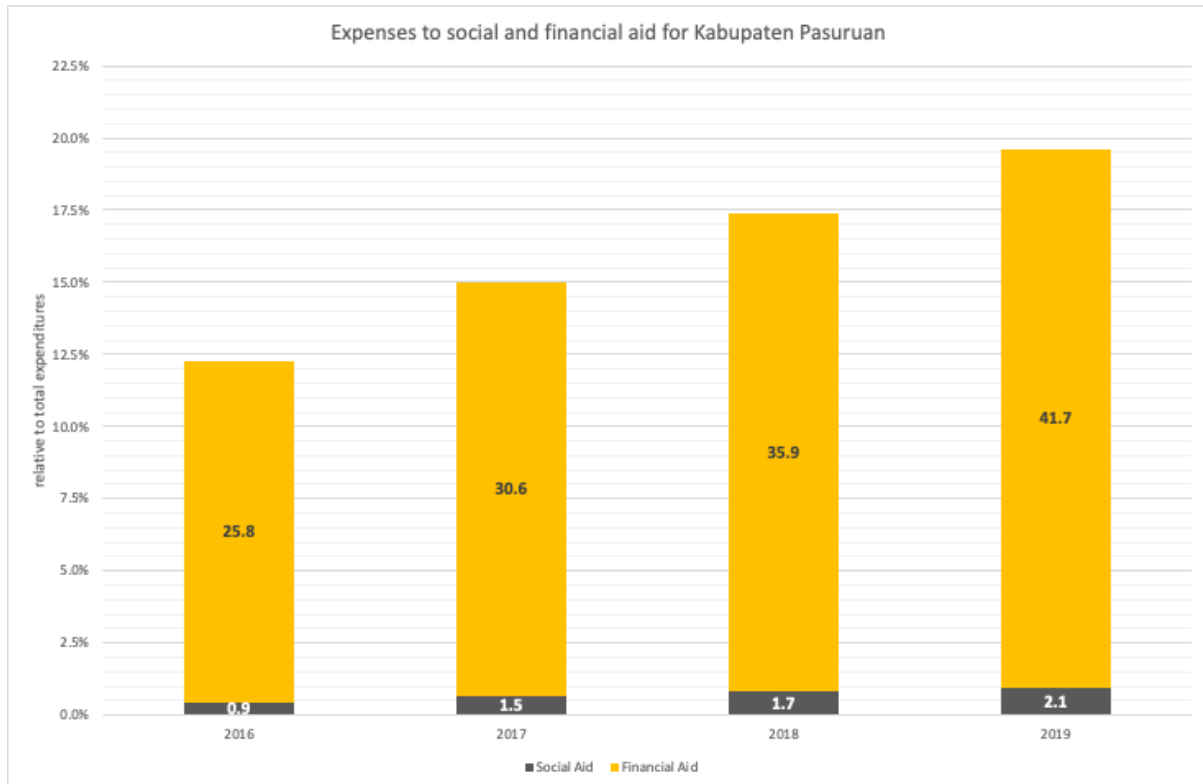


Gambar 4-31 Pengeluaran Menurut Kabupaten Pasuruan (Sumber: BPS, 2020)

Bantuan sosial dan keuangan oleh pemerintah daerah Kabupaten Pasuruan telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Gambar 4.37). Ini merupakan tanda lain bahwa perekonomian di daerah secara keseluruhan meningkat dan kemiskinan menurun. Total bantuan yang diberikan oleh Pemerintah Daerah Kabupaten Pasuruan mencapai total sekitar US\$ 43,8 juta pada tahun 2019, naik dari US\$ 26,7 juta pada tahun 2016.

Di tingkat provinsi, bantuan keuangan telah berkurang dalam beberapa tahun terakhir. Namun demikian, total pengurangan biaya bantuan keuangan oleh pemerintah provinsi jauh lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan absolut dari biaya-biaya tersebut di Kabupaten Pasuruan.

Pemerintah daerah memiliki semakin banyak sarana yang dapat digunakan untuk merangsang ketahanan banjir di tingkat akar (rumah tangga/usaha). Misalnya, pemerintah dapat memutuskan untuk mensubsidi pengumpulan air hujan. Tidak diketahui untuk apa bantuan ini diberikan untuk saat ini dan bagaimana pemerintah memutuskan untuk apa bantuan itu diberikan



Gambar 4-32 Pengeluaran Untuk Bantuan Sosial dan Keuangan oleh Kabupaten Pasuruan (Label dalam Jutaan US\$) (Sumber: BPS, 2021)

D. Pengeluaran : Provinsi Jawa Timur

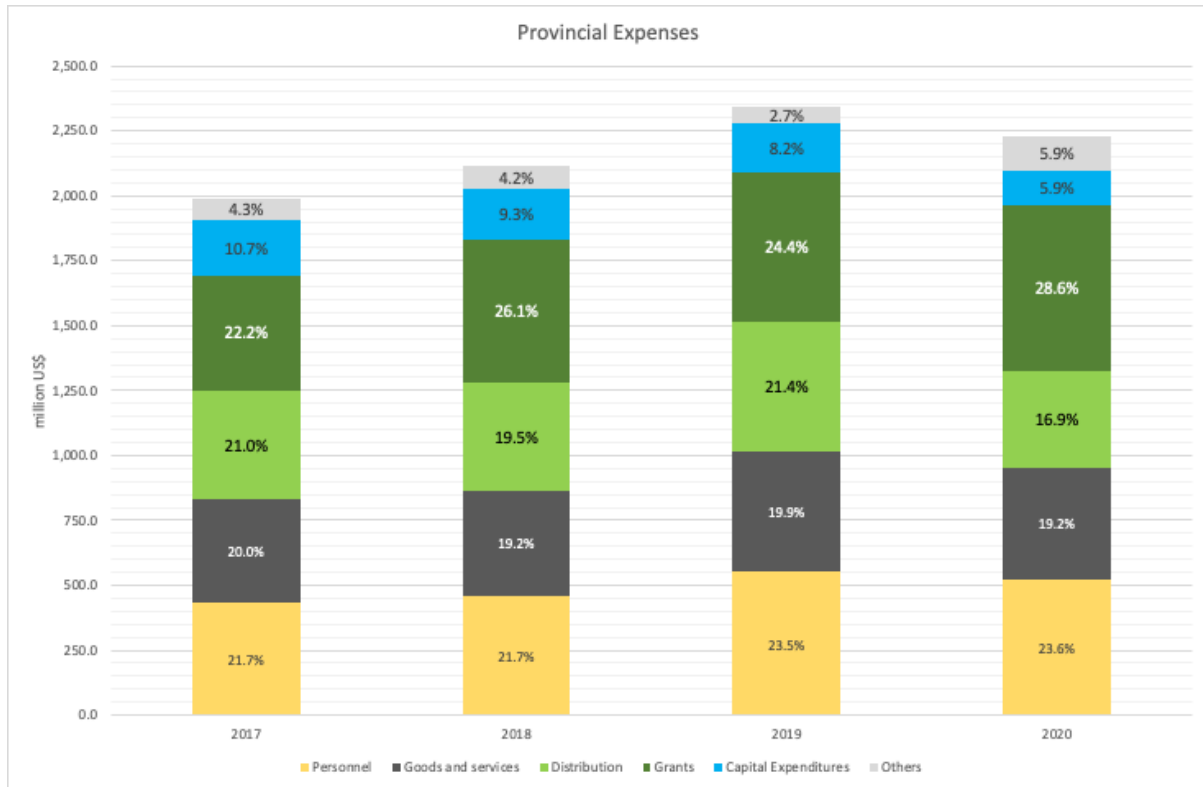
Beban pegawai dan barang dan jasa oleh Pemerintah Provinsi Jawa Timur meningkat dari US\$830,8 juta pada tahun 2017 menjadi US\$951,3 pada tahun 2020 (Gambar 4.38). Peningkatan tersebut sebagian besar terjadi pada barang dan jasa. Data tersebut tidak memberikan wawasan tentang jenis barang dan jasa, yang mungkin termasuk pemeliharaan.

Tahun lalu provinsi ini memiliki pengeluaran tak terduga sebesar US 70,1 juta. Ini kemungkinan pengeluaran yang terkait dengan COVID-19. Jika tidak, biaya lainnya stabil dan hanya menyumbang sekitar 4% dari total pengeluaran. Distribusi dana dari pemerintah provinsi ke kabupaten juga stabil dan sekitar 20% dari dana yang tersedia didistribusikan ke pemerintah daerah.

Namun, pemerintah provinsi Jawa Timur telah mengurangi belanja modal secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir (dari sekitar US\$ 213,1 juta pada tahun 2017 menjadi US\$ 131,3 juta pada tahun 2020) (Gambar 4.38). Hal ini menunjukkan bahwa dalam beberapa tahun terakhir lebih sedikit investasi yang dilakukan untuk infrastruktur di provinsi secara umum.

Di sisi lain, data keuangan yang tersedia menunjukkan bahwa akhir-akhir ini pemerintah provinsi telah meningkatkan penggunaan dana hibah kepada pemerintah daerah. Pengeluaran dari hibah meningkat dari sekitar US\$ 443,1 juta pada tahun 2017 menjadi sekitar US\$ 637,2 juta pada tahun 2020 (Gambar 4.38).

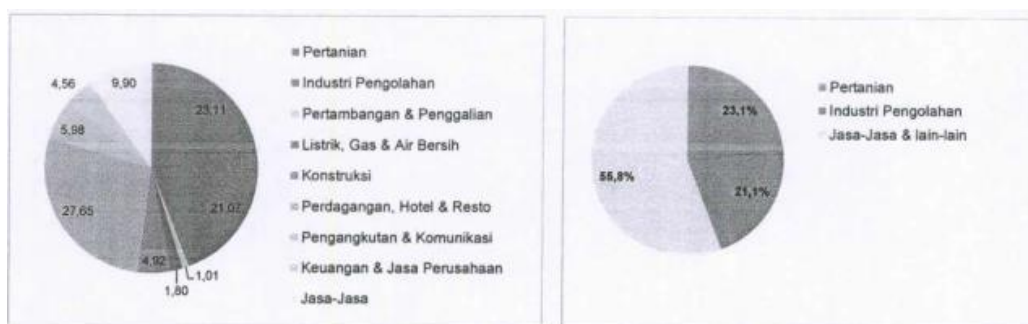
Hibah ini didistribusikan langsung ke pemerintah daerah tetapi dapat didasarkan pada proyek-proyek yang diusulkan oleh pemerintah daerah. Pada tahun 2019 hibah menyumbang 10,6% dari total anggaran pemerintah daerah Kabupaten Pasuruan, naik dari 8,5% pada tahun 2016, yang menunjukkan bahwa hibah semakin penting bagi pemerintah daerah. Namun, bentuk pendanaan ini tidak pasti bagi pemerintah daerah dan alokasinya mungkin subjektif. Bagi pemerintah provinsi mereka membentuk mekanisme untuk mengutip pengaruh perkembangan di daerah..



Gambar 4-33 Pengeluaran oleh Pemprov Jatim (Sumber: BPS, 2021)

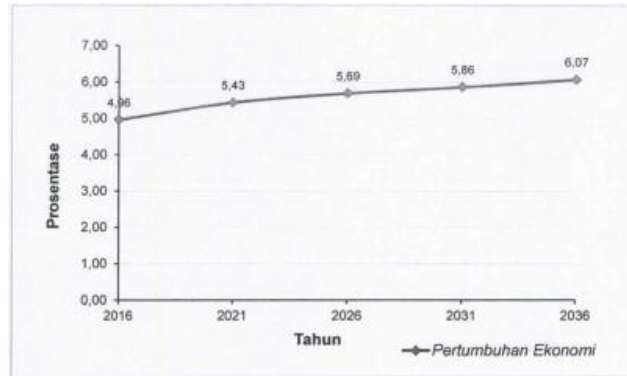
4.5.4 Kontribusi Sektor-Sektor Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi di WS Welang Rejoso terutama didorong oleh sector pertanian yang mempunyai peran sektoral dalam PDRB yang mencapai 23, 11 % , yang diikuti oleh sector perdagangan 27,65% dan sector industri 21,07%. Bilamana kontribusi sektor-sektor tersebut di kelompokkan menjadi 3 (tiga) sektor, maka prosentasenya menjadi sector pertanian 23, 11 %, industry 21 ,07%, jasa & lain-lain 55,82%. Kontribusi sektor-sektor ekonomi dalam PDRB ADHB di WS Welang Rejoso ditunjukkan pada Gambar 4-34.



Gambar 4-34 Prosentase Kontribusi Sektor Ekonomi berdasarkan PDRB ADHB WS Welang Rejoso
Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa, 2016

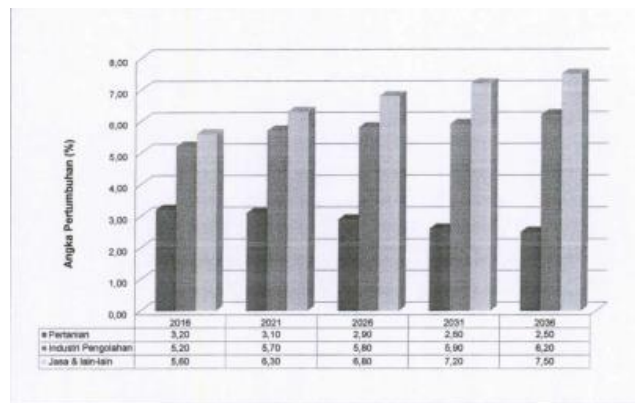
Adapun pertumbuhan ekonomi di WS Welang Rejoso yang ditargetkan oleh Pemerintah Daerah maupun yang digunakan sebagai dasar pemilihan strategi dalam Penyusunan Rancangan Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso adalah pertumbuhan ekonomi sedang dengan angka pertumbuhan ekonomi berkisar antara 4,5% ~ 6,0%. berikut disajikan proyeksi pertumbuhan ekonomi WS Welang Rejoso dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2036.



Gambar 4-35 Proyeksi Pertumbuhan Ekonomi WS Welang Rejoso

Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa, 2016

Adapun proyeksi pertumbuhan ekonomi masing-masing sector dominan, yakni : Sector Pertanian, Industry dan Sector Jasa & lain-lain disajikan pada gambar grafik sebagai berikut.



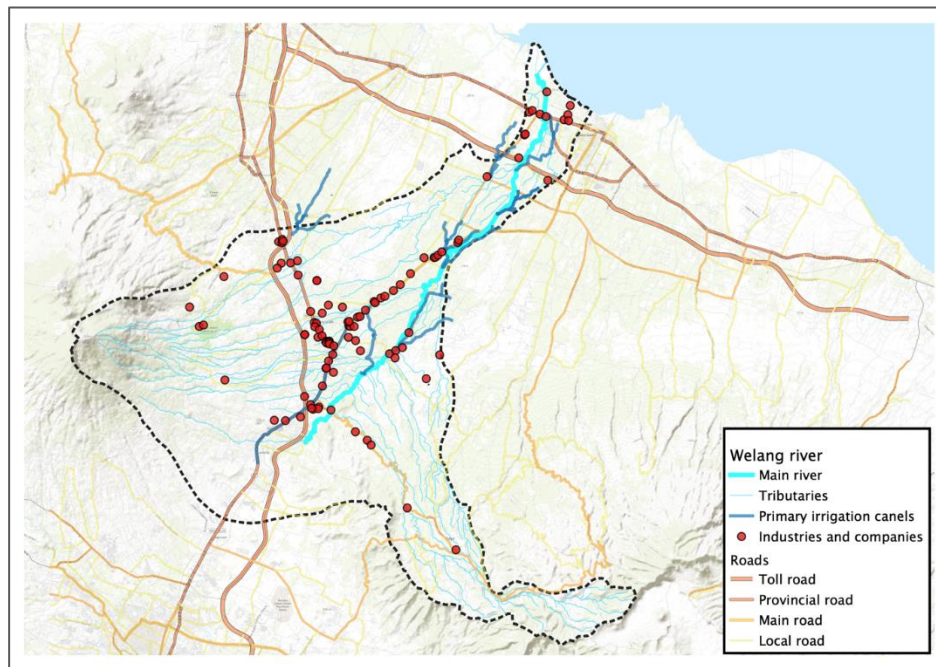
Gambar 4-36 Proyeksi Pertumbuhan per Sektor Ekonomi WS Welang Rejoso

Sumber: Rancangan Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa, 2016

Secara keseluruhan, di tiga kabupaten/kota yang mencakup DAS Welang, perekonomian telah tumbuh secara signifikan sejak 2010. Output ekonomi Kabupaten Pasuruan dan Malang masing-masing meningkat lebih dari dua kali lipat dalam 10 tahun dan sekarang bernilai masing-masing US\$ 10,1 miliar dan US\$ 7,2 miliar. Kota Pasuruan baru didirikan baru-baru ini (sebelumnya merupakan bagian dari kabupaten Pasuruan), dan output ekonominya saat ini senilai US\$ 0,6 miliar.

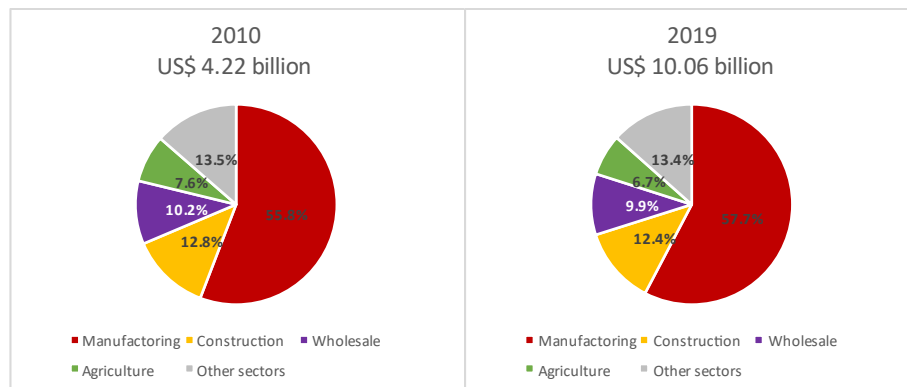
Perkembangan ekonomi yang signifikan di wilayah ini bertepatan dengan selesainya jalan tol yang menghubungkan Pasuruan dengan Surabaya dan seluruh Jawa. Sebagian besar industri, yang menyumbang lebih dari 60% dari output ekonomi, terletak di sepanjang jalan provinsi yang

menghubungkan Pasuruan dan Malang dan sekitar Purworejo (di mana pintu masuk utama jalan tol berada).



Gambar 4-37 Distribusi Industri dan Perusahaan (Sumber: DLH Kabupaten Pasuruan, 2018)

Perekonomian di DAS Welang beragam meskipun sektor manufaktur memberikan kontribusi terbesar (sekitar 57%) terhadap perekonomian di DAS (Gambar 4.43). 4 sektor penyumbang terbesar di kawasan ini diselesaikan oleh sektor grosir (12%), konstruksi (10%), dan pertanian (7%). Pembagian ini tidak berubah dalam 10 tahun terakhir dan gabungan sektor-sektor ini menghasilkan 86,6% PDRB di Kabupaten Pasuruan.



Gambar 4-38 Kontribusi Sektor Ekonomi Top 4 terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Tahun 2010 dan 2019 (Sumber: BPS 2020)

Di Kabupaten Pasuruan (kabupaten yang mencakup sebagian besar daerah tangkapan air), sektor ekonomi yang tumbuh paling tinggi secara absolut dalam dekade terakhir adalah sektor manufaktur, konstruksi, dan grosir, sedangkan industri pariwisata, keuangan, kesehatan dan transportasi. dan sektor penyimpanan telah menunjukkan pertumbuhan relatif terbesar. Sektor-sektor ini mendorong urbanisasi dan konversi lahan menjadi permukaan beraspal. Meskipun output sektor pertanian meningkat dua kali lipat, namun sektor ini merupakan salah satu sektor yang menunjukkan pertumbuhan relatif paling kecil.

Sejak tahun 2010 output dari sektor pertanian meningkat dua kali lipat (206%), sedangkan output dari sektor berbasis perkotaan meningkat sebesar 241% sejalan dengan pertumbuhan ekonomi daerah secara keseluruhan (Tabel 4.26). Ini menyoroti semakin pentingnya sektor berbasis perkotaan. Menariknya, pada periode yang sama, output sektor yang terkait dengan infrastruktur publik dan layanan publik meningkat sebesar 204%.

Tabel 4.26 PDRB Kabupaten Pasuruan, Nilai Dalam Jutaan US\$ Kecuali Dinyatakan

Sector	Agriculture, Forestry, and Fishing	Mining and Quarrying	Manufacturing	Electricity and Gas	Water Supply, Sewerage, Waste Management and Remediation Activities	Construction	Wholesale and Retail Trade	Transportation and Storage	Accommodation and Food Service Activities	Information and Communication	Financial and Insurance Activities	Real Estate Activities	Business Activities	Public Administration and Defence, Compulsory Social Security	Education	Human Health and Social Work Activities	Other Service Activities	total
2010	322	30	2,354	56	2	540	431	24	131	122	28	31	4	58	28	5	53	4,219
2019	670	55	5,803	86	3	1,251	993	67	403	264	82	71	11	120	71	15	99	10,063
absolute change	348	26	3,449	30	1	711	562	44	272	142	54	40	7	61	43	10	46	5,844
relative change	208%	186%	246%	154%	188%	232%	230%	285%	307%	217%	291%	228%	253%	205%	254%	286%	187%	239%

Sumber: BPS 2020

Di daerah hulu dan tengah yang lebih tinggi (misalnya, kecamatan Tukur, Purworedjo dan Purwodadi), sektor ekonomi utama adalah pertanian tradisional tanaman semusim (misalnya, kentang, kubis dan wortel) dan baru-baru ini produksi tanaman hias dan *Chrysanthemum*.

Di daerah aliran tengah beberapa pabrik manufaktur baru-baru ini telah dikembangkan dan sekarang menjadi tulang punggung industri untuk pusat-pusat urbanisasi yang lebih besar di Kabupaten Pasuruan (misalnya, kecamatan Kejayan dan Purwodadi). Urbanisasi yang cepat baru-baru ini telah menyebabkan ledakan sektor konstruksi di daerah ini.

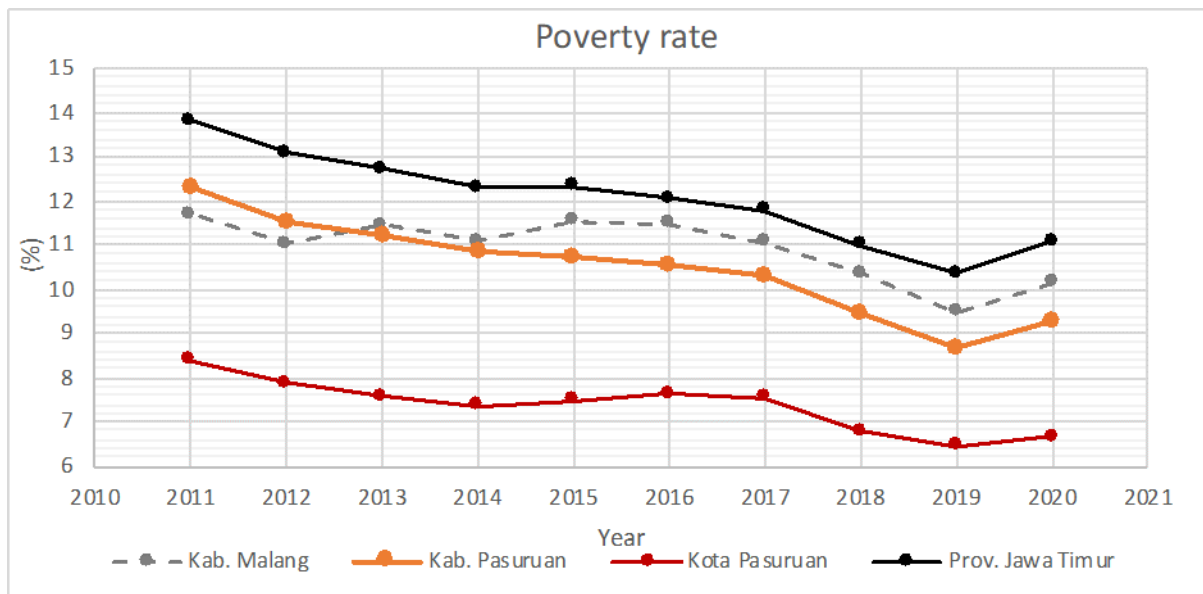
Daerah perkotaan Pasuruan (Kota Pasuruan dan Kabupaten Pasuruan, sekitar Kraton) telah mengalami urbanisasi yang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Sektor ekonomi utama di daerah perkotaan berpusat di sekitar grosir, manufaktur, dan transportasi/penyimpanan dan di kota itu sendiri jasa keuangan dan komunikasi.

Meskipun, di dekat pantai di daerah hilir, terdapat sejumlah besar tambak. Dan diselingi dengan daerah urbanisasi baru-baru ini di sekitar Kraton, penanaman padi beririgasi melengkapi sektor ekonomi pertanian di sini. Namun, sektor pertanian tidak memberikan kontribusi yang signifikan terhadap PDRB Kota Pasuruan dan sektor tersebut tampaknya mengalami kesulitan.

Kemiskinan di Jawa Timur dan daerah aliran sungai Welang khususnya telah berkurang secara signifikan sejak tahun 2001. Pada tahun 2001 tingkat kemiskinan di Kabupaten Pasuruan adalah sekitar 20,9% dan berdiri saat ini (2020), meskipun pertumbuhan penduduk yang signifikan, sekitar 9,5%. Tingkat saat ini sedikit lebih tinggi dari tingkat pada tahun 2019 (8,7%). Secara absolut, jumlah orang yang terpinggirkan secara ekonomi telah berkurang setengahnya dalam 20 tahun dari sekitar 290.000 pada tahun 2001 menjadi sekitar 150.000 pada tahun 2020.

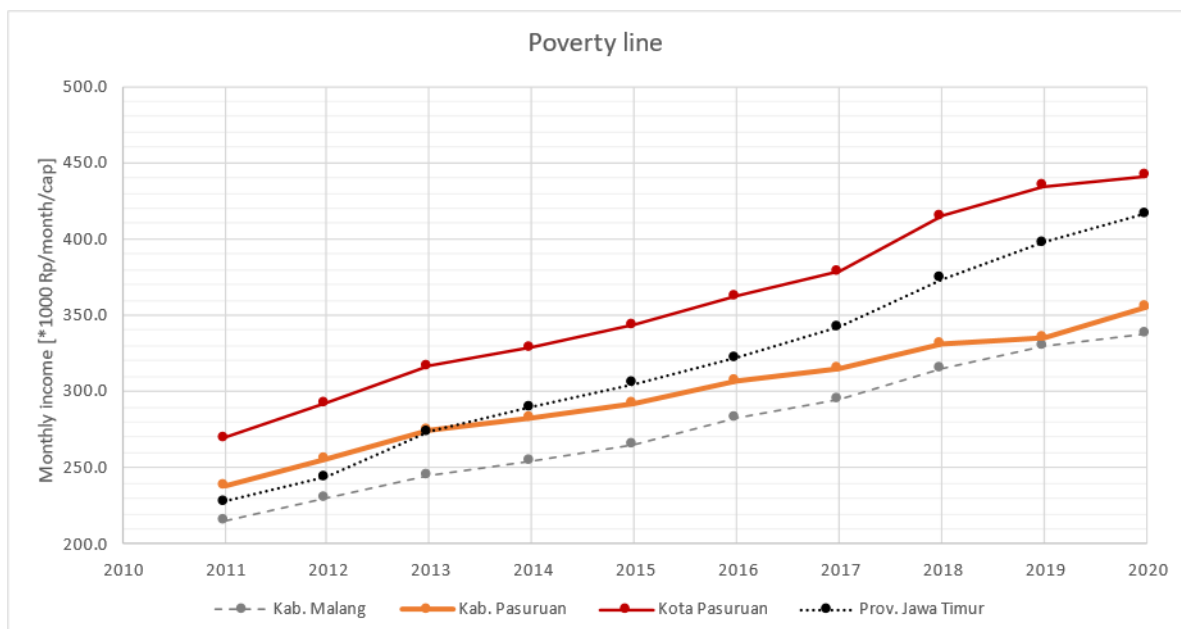
Seperti di tempat lain, pandemi Covid telah mengakibatkan peningkatan tingkat kemiskinan dan kemiskinan telah meningkat hingga 6% di masing-masing kabupaten di daerah tangkapan air. Namun, efek jangka panjang dari peningkatan kemiskinan baru-baru ini belum diketahui.

Pra-Covid, Provinsi Jawa Timur pada tahun 2019 memiliki tingkat kemiskinan 10,4% lebih tinggi dari rata-rata nasional 9,2%. Tingkat kemiskinan di kabupaten-kabupaten di daerah tangkapan air Welang masing-masing sekitar 9% (Kabupaten Pasuruan 8,7% dan Kabupaten Malang 9,5%) sedikit lebih rendah dari rata-rata provinsi, Kota Pasuruan memiliki tingkat kemiskinan yang jauh lebih rendah dengan 6,5% pada tahun 2019.



Gambar 4-39 Tingkat Kemiskinan di Kabupaten/Kota dan Provinsi (Sumber: BPS 2021)

Dengan mempertimbangkan juga garis kemiskinan (Gambar 4.45), menjadi jelas bahwa masyarakat di Kota Pasuruan jauh lebih baik. Kota Pasuruan memiliki garis kemiskinan yang lebih tinggi dan tingkat kemiskinan yang jauh lebih rendah..

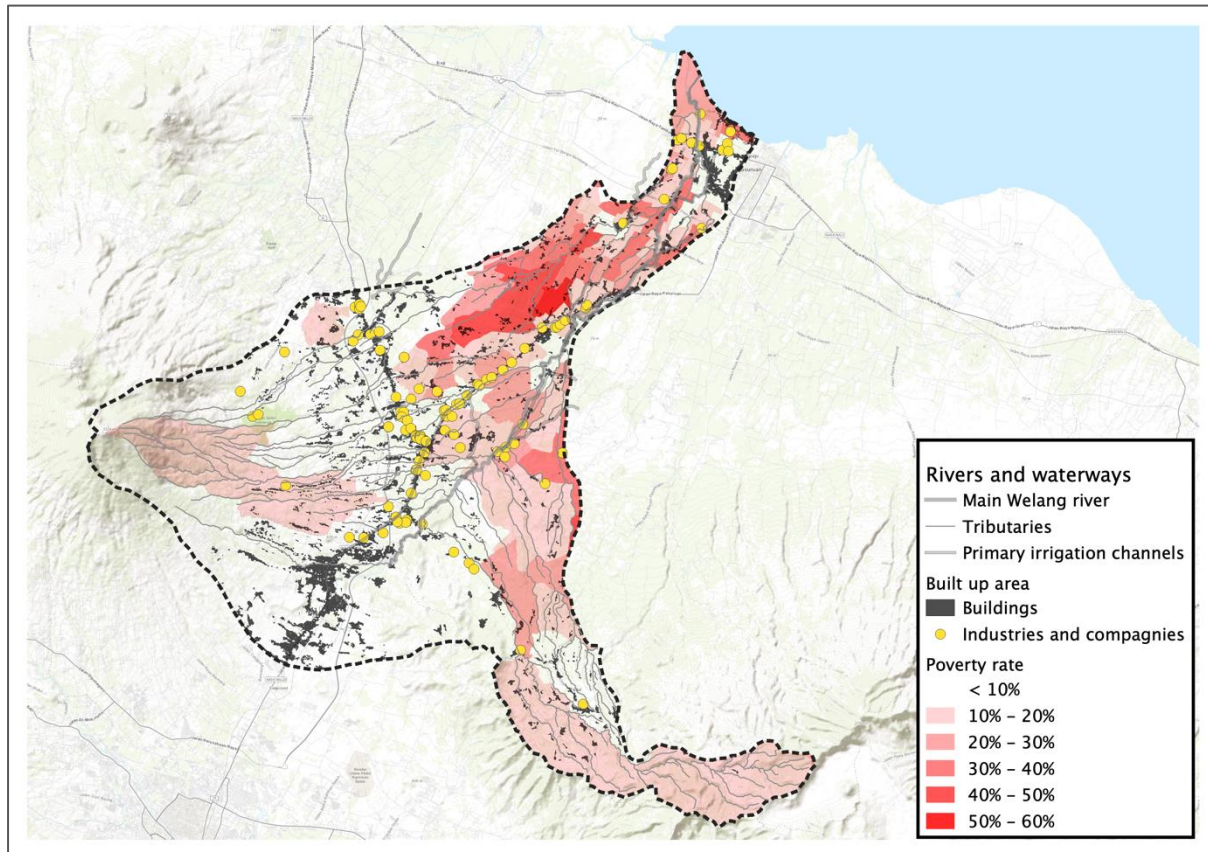


Gambar 4-40 Garis Kemiskinan untuk Kabupaten dan Rata-Rata untuk Provinsi (Sumber: BPS 2021)

Distribusi spasial kemiskinan divisualisasikan pada Gambar 4.46. Data tersebut diperoleh dari PerGub XX/2020 dan tidak sesuai dengan angka kemiskinan resmi yang diterbitkan oleh BPS untuk kabupaten; angka kemiskinan menurut data hampir 17%. Tingkat kemiskinan tertinggi terdapat di

desa-desa pertanian di daerah hilir dan tengah. Di sepanjang jalan utama dan di wilayah hulu, tingkat kemiskinan jauh lebih rendah.

Berdasarkan data saat ini, tidak mungkin untuk memperkirakan dampak kejadian banjir dan bahaya banjir pada kelompok populasi yang secara ekonomi tidak mampu..



Gambar 4-41 Tingkat Kemiskinan Desa di Kabupaten Pasuruan (Sumber: Data kemiskinan PerGub xx/2020, Lokasi Industri dan Perusahaan dari DLH)

Pembangunan ekonomi dan pengurangan kemiskinan telah memungkinkan orang untuk membeli properti dan membangun rumah baru dan telah menghasilkan permintaan untuk pengembangan komersial. Tren urbanisasi jelas mengikuti tren pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi. Bantuan sosial dan keuangan oleh pemerintah daerah juga meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Ini adalah indikator kunci lain bahwa kemiskinan berkurang, dan ekonomi membaik.

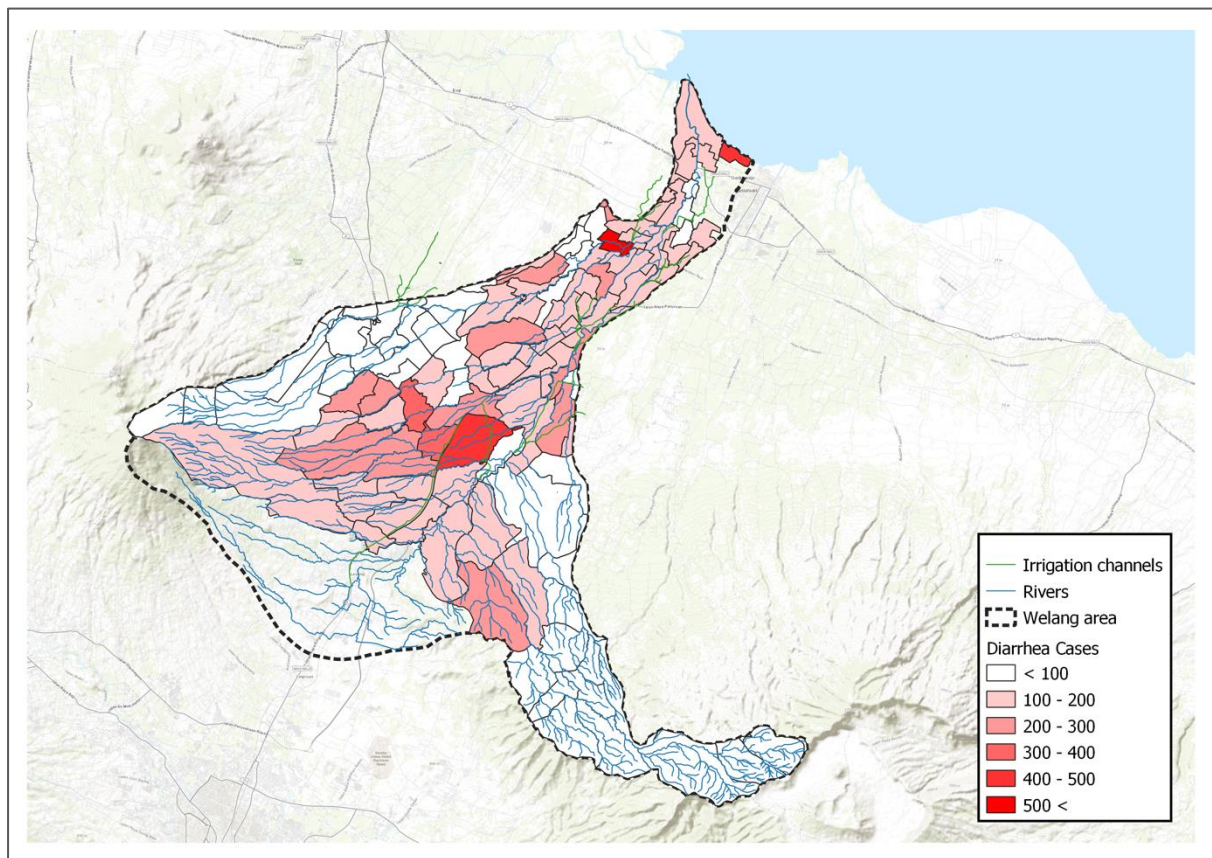
4.5.5 Dampak Negatif Akibat Daya Rusak Air

Dari Rencana PSDA Welang-Rejoso diketahui bahwa banjir yang mengakibatkan kerugian paling besar adalah banjir akibat luapan air K. Welang di daerah Kraton.

Banjir dapat menyebabkan penyakit seperti diare, malaria, dll. Patogen yang dapat menyebabkan penyakit ini tumbuh subur di air, terutama air yang tercemar. Kebanyakan orang sering bersentuhan dengan air terbuka, baik secara langsung (misalnya, karena mereka mandi di sungai atau saluran irigasi) atau tidak langsung (misalnya, karena piring dari warung pinggir jalan dibersihkan di saluran irigasi terbuka di sepanjang jalan utama).

Penilaian awal kasus yang dilaporkan pada tahun 2015 (dipilah ke tingkat desa) menunjukkan bahwa kasus diare paling banyak terjadi di desa-desa di sepanjang saluran irigasi dan di mana limbah padat

dalam jumlah besar dibuang ke lingkungan (baik dibuang di tempat umum atau langsung ke saluran air) . Penilaian yang lebih rinci dapat dilakukan ketika jumlah kasus harian di tingkat desa dapat dibandingkan dengan kejadian banjir..



Gambar 4-42 Jumlah Kasus Diare di Kabupaten Pasuruan Tahun 2015 (Data di Tingkat Kecamatan Diperoleh dari Dinas Kesehatan, Dipilah Sampai Tingkat Desa oleh Penulis)

4.5.6 Kondisi Sosial Budaya Masyarakat Terkait Sumber Daya Air

4.5.7 Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

Berada melintasi tiga Kabupaten/Kota dalam satu provinsi, arahan pengaturan pola ruang di DAS Welang dinaungi oleh RTRW Provinsi Jawa Timur, RTRW Kabupaten Pasuruan, RTRW Kabupaten Malang, dan RTRW Kota Pasuruan. Agar ruang yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan maksimal, maka perlu adanya sinergitas dalam perencanaan antara keempat pihak tersebut.

Oleh karena itu, dengan memanfaatkan data spasial RTRW Kabupaten Pasuruan tahun 2021 yang merupakan revisi dari Perda Kabupaten Pasuruan No. 12 Tahun 2010 tentang RTRW Kabupaten Pasuruan tahun 2009-2029 serta RTRW Provinsi Jawa Timur tahun 2021 yang merupakan revisi Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No. 5 Tahun 2012 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Tahun 2011-2031, luas keduanya dalam lingkup DAS Welang dibandingkan seperti tersaji pada table di bawah. RTRW Kabupaten Malang dan Kota Pasuruan yang juga masuk lingkup DAS Welang tidak dibahas dalam kasus ini dikarenakan keterbatasan data.

Membandingkan rencana pola ruang kabupaten dan provinsi secara langsung akan tidak seimbang karena rencana tingkat kabupaten/kota memiliki skala yang lebih detil dibandingkan RTRW tingkat provinsi. Namun, secara garis besar jika dilihat dari peruntukan umumnya, akan terlihat jika ada perbedaan pola. Perbandingan luasan masing-masing rencana pola ruang disajikan pada Tabel berikut.

Pola Ruang dalam DAS Welang	Luas di RTRW Provinsi	%	Luas di RTRW Kab Pasuruan	%
Fungsi Lindung				
Kawasan Konservasi	3407.02	8.23	3479.00	8.40
a. Taman Hutan Raya			1726.29	4.17
b. Taman Nasional			1569.53	3.79
c. Taman Wisata Alam			183.19	0.44
Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	1672.28	4.04		
Kawasan Hutan Lindung			1672.27	4.04
Badan Air	18.23	0.04		
Total Fungsi Lindung	5097.53	12.31	5151.27	12.44
Fungsi Budidaya				
Kawasan Hutan Produksi	4502.58	10.88	4516.30	10.91
Kawasan Perikanan	336.37	0.81	350.49	0.85
Kawasan Permukiman	4609.84	11.13	8205.87	19.82
a. Kawasan Permukiman Pedesaan			4793.26	11.58
b. Kawasan Permukiman Perkotaan			3412.61	8.24
Kawasan Pertanian	22031.11	53.21	18171.96	43.89
a. Kawasan Pertanian Lahan Basah			10570.34	25.53
b. Kawasan Pertanian Lahan Kering			6872.51	16.60
c. Kawasan Hortikultura			729.11	1.76
Kawasan Perkebunan			1225.19	2.96
Kawasan Peternakan			2307.97	5.57
Kawasan Peruntukan Industri	4823.33	11.65	1417.43	3.42
Kawasan Pembangkitan Tenaga Listrik			1.67	0.00
Kawasan Pertahanan dan Keamanan			0.17	0.00
Jalan Tol			52.44	0.13
Total Fungsi Budidaya	36303.23	87.69	36249.48	87.56
Grand Total	41400.75	100.00	41400.75	100.00

Perbedaan pertama terdapat pada penggunaan istilah atau nomenklatur. Misalnya, terdapat pola ruang Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahnya pada RTRW Provinsi, yang mana berasosiasi dengan pola Kawasan Hutan Lindung pada RTRW Kabupaten. Selain itu, beberapa pola pada RTRW Provinsi juga mengalami pendetilan dalam RTRW Kabupaten, seperti Kawasan Permukiman yang dijabarkan menjadi Kawasan Permukiman Pedesaan dan Kawasan Permukiman Perkotaan.

Dari sisi luasan, terdapat perbedaan arah pembangunan yang cukup terlihat antara RTRW Provinsi dan Kabupaten, di mana Kawasan permukiman memiliki luasan yang lebih luas pada RTRW Kabupaten. Sedangkan RTRW Provinsi memiliki peruntukan Kawasan Industri yang lebih luas. Secara umum, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perencanaan Provinsi dan Kabupaten.

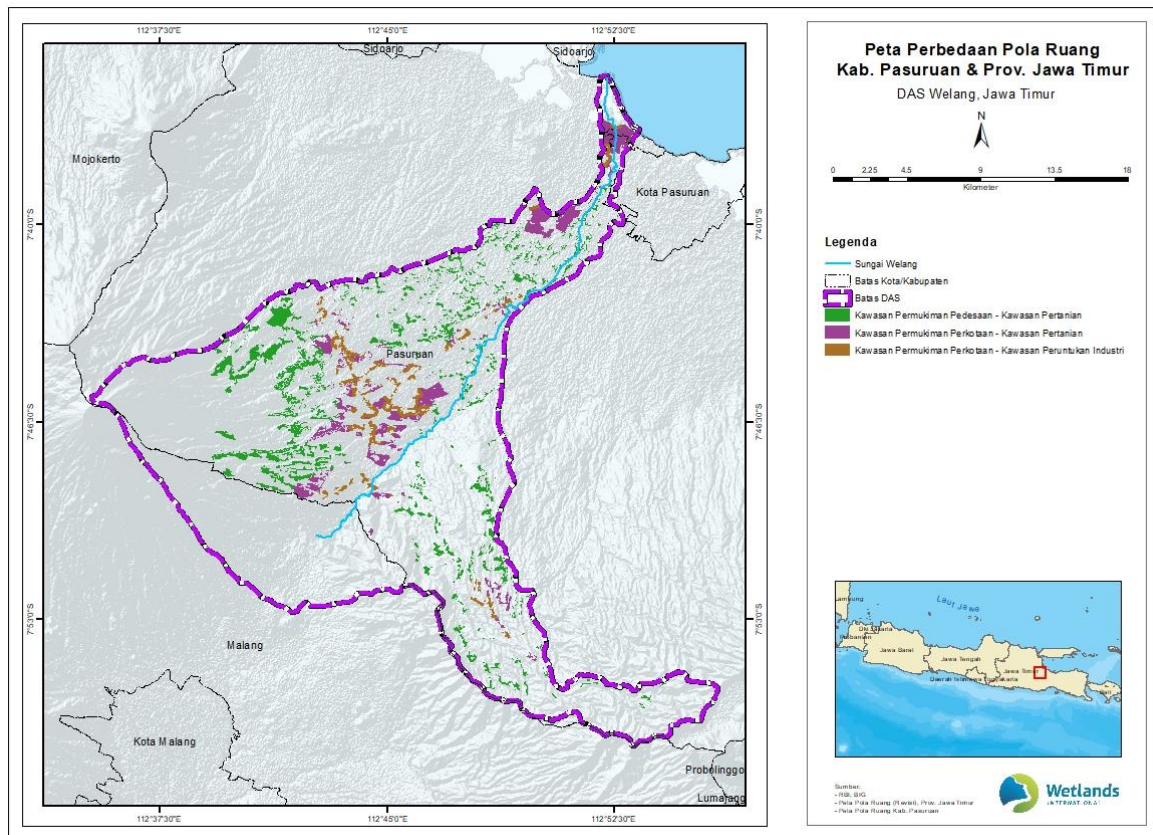
Lebih lanjut, analisis spasial dilakukan untuk membandingkan rencana Pola Ruang Kabupaten Pasuruan dan Provinsi Jawa Timur dengan menumpangsusunkan data spasial keduanya. Hasilnya didapatkan perbedaan seperti tersaji pada table dan gambar berikut.

Pola Ruang Kab Pasuruan	Pola Ruang Provinsi Jawa Timur	Luas (Ha)	% Total
Jalan Tol	Kawasan Permukiman	14.06	0.03
Jalan Tol	Kawasan Pertanian	30.88	0.07
Jalan Tol	Kawasan Peruntukan Industri	7.49	0.02
Kawasan Hortikultura	Kawasan Permukiman	86.81	0.21
Kawasan Hortikultura	Kawasan Pertanian	586.60	1.42
Kawasan Hortikultura	Kawasan Peruntukan Industri	55.70	0.13
Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Hutan Produksi	0.01	0.00
Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Konservasi	0.00	0.00
Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Pertanian	0.00	0.00
Kawasan Hutan Lindung	Kawasan Peruntukan Industri	0.00	0.00
Kawasan Hutan Lindung	Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	1672.26	4.04
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Kawasan Hutan Produksi	4502.57	10.88
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Kawasan Konservasi	11.88	0.03
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Kawasan Pertanian	1.85	0.00
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Kawasan Peruntukan Industri	0.00	0.00
Kawasan Hutan Produksi Tetap	Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	0.00	0.00
Kawasan Pembangkitan Tenaga Listrik	Kawasan Peruntukan Industri	1.67	0.00
Kawasan Perikanan Budidaya	Badan Air	9.55	0.02
Kawasan Perikanan Budidaya	Kawasan Perikanan	326.48	0.79
Kawasan Perikanan Budidaya	Kawasan Permukiman	0.03	0.00
Kawasan Perikanan Budidaya	Kawasan Pertanian	12.86	0.03
Kawasan Perikanan Budidaya	Kawasan Peruntukan Industri	1.57	0.00
Kawasan Perkebunan	Kawasan Permukiman	60.93	0.15
Kawasan Perkebunan	Kawasan Pertanian	1089.01	2.63
Kawasan Perkebunan	Kawasan Peruntukan Industri	75.26	0.18
Kawasan Permukiman Pedesaan	Badan Air	0.31	0.00
Kawasan Permukiman Pedesaan	Kawasan Permukiman	1550.36	3.74
Kawasan Permukiman Pedesaan	Kawasan Pertanian	2969.68	7.17
Kawasan Permukiman Pedesaan	Kawasan Peruntukan Industri	272.90	0.66
Kawasan Permukiman Perkotaan	Badan Air	7.98	0.02
Kawasan Permukiman Perkotaan	Kawasan Konservasi	0.04	0.00
Kawasan Permukiman Perkotaan	Kawasan Perikanan	6.15	0.01

Pola Ruang Kab Pasuruan	Pola Ruang Provinsi Jawa Timur	Luas (Ha)	% Total
Kawasan Permukiman Perkotaan	Kawasan Permukiman	907.39	2.19
Kawasan Permukiman Perkotaan	Kawasan Pertanian	1600.15	3.87
Kawasan Permukiman Perkotaan	Kawasan Peruntukan Industri	890.90	2.15
Kawasan Pertahanan dan Keamanan	Kawasan Permukiman	0.17	0.00
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Badan Air	0.18	0.00
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Konservasi	3.23	0.01
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Permukiman	1219.94	2.95
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Pertanian	8347.53	20.16
Kawasan Pertanian Lahan Basah	Kawasan Peruntukan Industri	999.46	2.41
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan Hutan Produksi	0.00	0.00
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan Konservasi	0.00	0.00
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan Permukiman	600.03	1.45
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan Pertanian	5395.42	13.03
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan Peruntukan Industri	877.04	2.12
Kawasan Pertanian Lahan Kering	Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	0.01	0.00
Kawasan Peruntukan Industri	Badan Air	0.13	0.00
Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Konservasi	0.00	0.00
Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Perikanan	3.74	0.01
Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Permukiman	32.31	0.08
Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Pertanian	24.92	0.06
Kawasan Peruntukan Industri	Kawasan Peruntukan Industri	1356.32	3.28
Kawasan Peternakan	Badan Air	0.08	0.00
Kawasan Peternakan	Kawasan Permukiman	67.83	0.16
Kawasan Peternakan	Kawasan Pertanian	1960.52	4.74
Kawasan Peternakan	Kawasan Peruntukan Industri	279.54	0.68
Taman Hutan Raya	Kawasan Hutan Produksi	0.00	0.00
Taman Hutan Raya	Kawasan Konservasi	1639.17	3.96
Taman Hutan Raya	Kawasan Permukiman	69.97	0.17
Taman Hutan Raya	Kawasan Pertanian	11.67	0.03
Taman Hutan Raya	Kawasan Peruntukan Industri	5.46	0.01
Taman Hutan Raya	Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	0.01	0.00
Taman Nasional	Kawasan Hutan Produksi	0.00	0.00
Taman Nasional	Kawasan Konservasi	1569.52	3.79
Taman Nasional	Kawasan Pertanian	0.00	0.00
Taman Nasional	Kawasan yang Memberikan Perlindungan terhadap Kawasan Bawahannya	0.00	0.00
Taman Wisata Alam	Kawasan Hutan Produksi	0.00	0.00
Taman Wisata Alam	Kawasan Konservasi	183.18	0.44
Taman Wisata Alam	Kawasan Permukiman	0.00	0.00
Taman Wisata Alam	Kawasan Pertanian	0.00	0.00
Taman Wisata Alam	Kawasan Peruntukan Industri	0.00	0.00
Grand Total		41400.75	100.00

Pada umumnya, tidak teridentifikasi perbedaan yang signifikan antara keduanya secara spasial. Beberapa perbedaan yang perlu diperhatikan, yaitu Kawasan Permukiman Pedesaan pada RTRW Kabupaten Pasuruan yang masuk sebagai Kawasan Pertanian (2969.68 Ha atau 7.17%), Kawasan Permukiman Perkotaan yang masuk sebagai Kawasan Pertanian (1600.15 Ha atau 3.87%) serta

Kawasan Permukiman Perkotaan yang masuk sebagai Kawasan Peruntukan Industri (890.90 Ha atau 2.15%) dalam RTRW Provinsi Jawa Timur seperti tersaji pada gambar berikut.



Instansi pemerintah yang terlibat memiliki rencana tata ruang struktural yang menunjukkan jenis tindakan yang direncanakan dan mempertimbangkan lokasi di mana tindakan.

Pemerintah Provinsi Jawa Timur memiliki penekanan yang kuat pada pencegahan. Peningkatan koordinasi, peningkatan kesadaran dan peringatan dini serta evakuasi daerah rawan banjir yang teridentifikasi merupakan usulan utama yang disebutkan dalam rencana tata ruang. Selain itu, beberapa tindakan struktural diidentifikasi untuk mengurangi bahaya banjir di wilayah hilir:

1. pembangunan tembok penahan tanah dan tanggul di sepanjang sungai
2. pengerukan sungai dan pembuatan bantaran sungai
3. pembangunan saluran atau terowongan terbuka dan tertutup
4. pengaturan kecepatan aliran dan debit air permukaan dari daerah hulu.

Selain itu, dalam rencana tata ruang disebutkan juga rencana dari pemerintah daerah Kabupaten Pasuruan. Daftar langkah-langkah struktural yang direncanakan sangat luas tetapi tidak memiliki kekhususan. Langkah-langkah struktural tampaknya sebagian besar berat dalam hal investasi yang diperlukan dan tampaknya agak merusak lingkungan (misalnya, normalisasi saluran dan pembangunan bendungan, bendung, dll.). Namun, pemerintah daerah memberikan penekanan yang signifikan pada pengembangan sistem drainase baru untuk memisahkan debit air hujan dari irigasi. Secara khusus, koordinasi dan sinkronisasi program dan rencana yang lebih baik antara pemerintah daerah dan provinsi secara khusus disebut sebagai tindakan non-struktural.

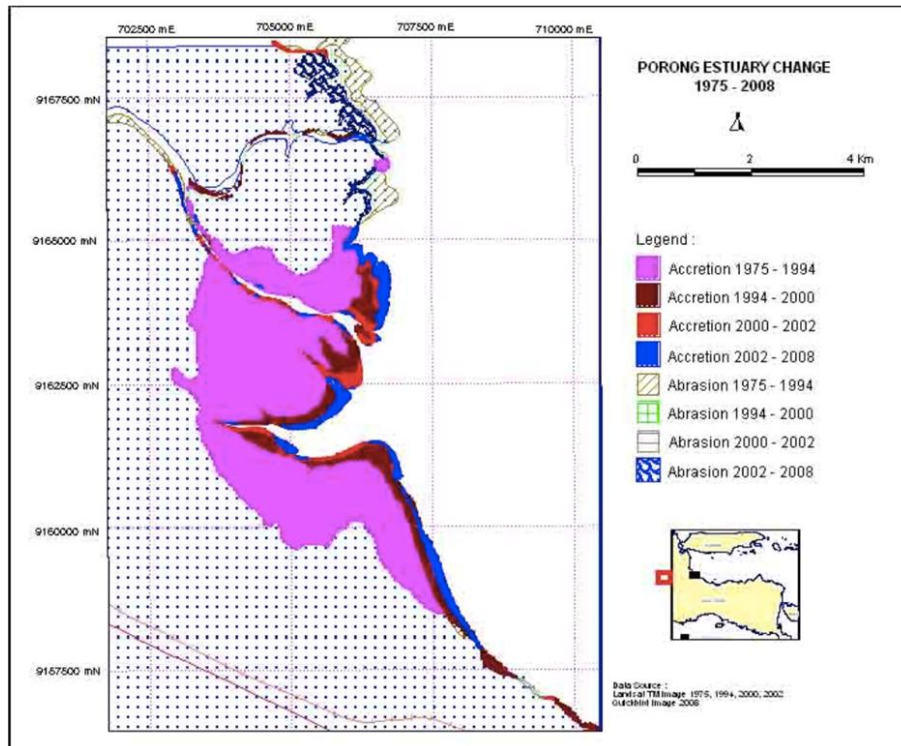
Terkait dengan rencana tata ruang di Kabupaten Pasuruan, BPBD Kabupaten Pasuruan telah melakukan kajian risiko banjir dan telah menyusun Rencana Penanggulangan Bencana (RPB). Integrasi RPB dengan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) telah dimulai, namun sejauh ini belum semua rekomendasi dicantumkan. BPBD juga belum bisa menindaklanjuti aspek-aspek tersebut.

Dinas Kehutanan Provinsi mendukung petani untuk melakukan pemetaan hutan dan lahan pertanian secara partisipatif di sepanjang sempadan hutan. Tujuan utamanya adalah untuk memberdayakan petani dan melibatkan petani dalam proses perencanaan tata ruang. Tidak jelas sejauh mana hasil-hasil dari upaya-upaya ini telah berkontribusi pada penetapan rencana tata ruang saat ini.

A. Pengembangan Pesisir

Garis pantai sungai Welang telah mengalami sedimentasi yang signifikan setidaknya sejak tahun 1970-an (Gambar 4.48). Tanah yang muncul dari laut sebelum tahun 2000, saat ini digunakan untuk tambak. Apa pun yang mengendap sejak tahun 2000 saat ini ditutupi oleh mangrove yang tumbuh subur.

Sedimentasi baru-baru ini dan perkembangan pesat di bagian selatan muara Porong memiliki pengaruh besar pada sungai Welang. Sejak tahun 1970-an sungai Welang bertambah panjang sekitar 2-3 km.



Gambar 4-43 Pengembangan Pesisir Muara Porong (Hernawan, 2008)

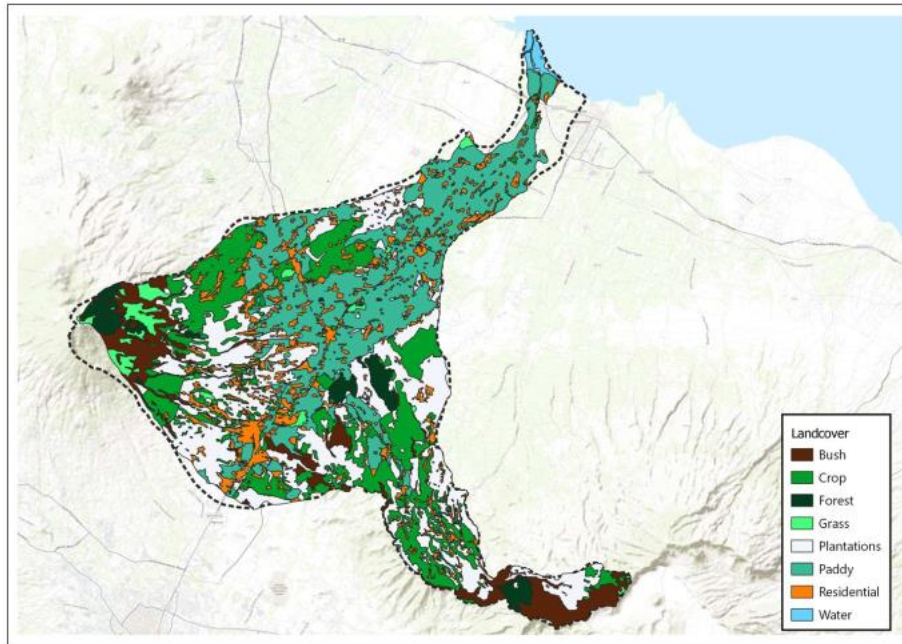
B. Kondisi Tutupan Lahan

Pada Gambar 4.49 perkiraan tutupan lahan saat ini disajikan. Sebagian besar lahan ditanami atau di perkotaan dan hanya di dekat puncak pegunungan beberapa tutupan hutan masih ada.

DAS hulu sebagian besar ditutupi oleh perkebunan dan pertanian kering (pertanian tadah hujan musiman) dan di sepanjang lereng yang mengarah ke gunung Bromo banyak pemukiman wisata kecil dapat ditemukan. Hasil studi tahun 2017 (ref XXX) menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah pedalaman di DAS Welang dikategorikan sebagai 'lahan agak kritis'.

Daerah tengah sungai ditutupi oleh lahan pertanian beririgasi yang diselingi desa-desa. Dua arteri transportasi utama (Pasuruan – Malang dan Surabaya – Malang) memotong wilayah tersebut dan pembangunan perkotaan (daerah perumahan dan pabrik) terkonsentrasi di sepanjang arteri ini.

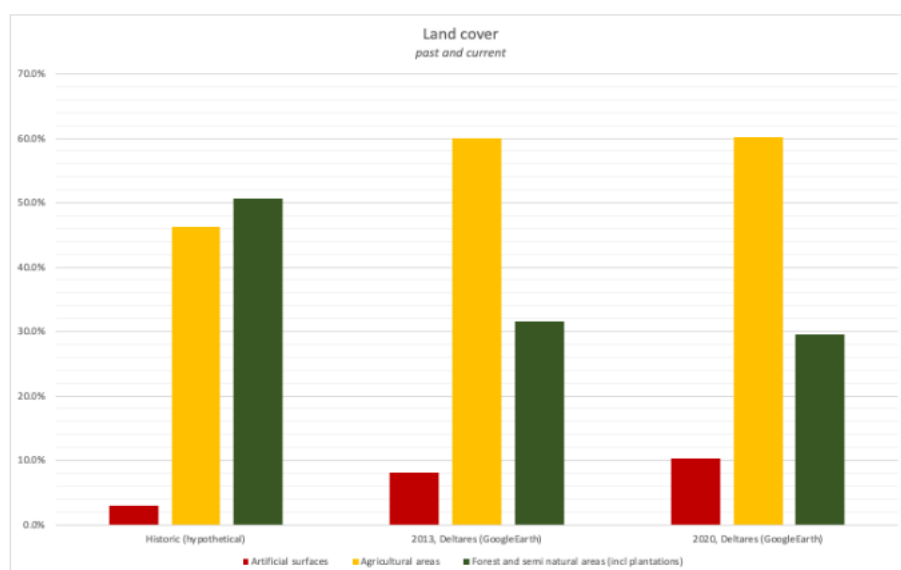
Di bagian hilir, perkembangan kawasan Kraton sebagai pinggiran kota Pasuruan telah mengubah persawahan yang dulu melimpah menjadi jaringan jalan-jalan kota kecil, kompleks perumahan murah yang padat dan gudang industri besar. Wilayah antara rel-jembatan dan muara sungai dulunya ditutupi dengan tambak, yang sekarang hanya ada di jarak dekat ke pantai dan sisanya sekarang digunakan untuk penanaman padi. Di area ini, pabrik pengukur gas dibangun pada tahun 2016.



Gambar 4-44 Tutupan Lahan DAS Welang Tahun 2020 (Sumber: UPT PSDA Pasuruan)

Pada Gambar 4.50 disajikan perkembangan tutupan lahan sejak tahun 2013. Hal ini jelas menunjukkan bahwa lahan untuk tujuan pertanian dan tutupan lahan berhutan telah berkurang secara signifikan dan membuka jalan bagi daerah perkotaan (permukaan buatan). Hal ini jelas menunjukkan kawasan perkotaan merambah baik lahan pertanian yang ada maupun tutupan hutan yang tersisa. Terutama jumlah lahan yang digunakan untuk perumahan dan bangunan lainnya telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir.

Hal ini juga tercermin dari banyaknya desa yang berstatus “perkotaan”. Penggolongan desa ke desa/kelurahan mengikuti struktur yang jelas. Ada 345 desa/kelurahan di dalam DAS Welang. Pada tahun 2010, 96 desa di DAS berstatus “urban”, dan pada tahun 2021 jumlah ini meningkat menjadi 152.



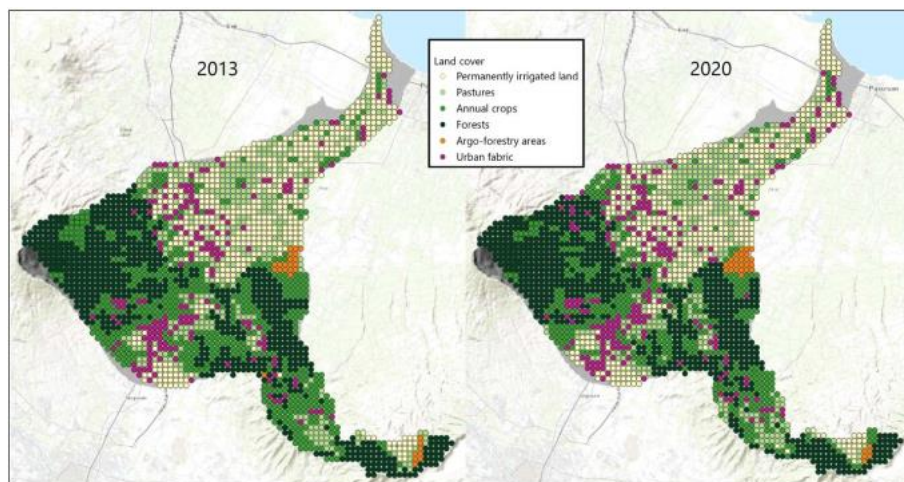
Gambar 4-45 Perbandingan Tutupan Lahan Historis dan Saat Ini (2020) (Sumber: IRBMP 2021)

Di bagian hilir, ekspansi perkotaan Kota Pasuruan dengan cepat mengubah lanskap sejak pergantian abad. Pembangunan perkotaan dulu difokuskan pada bentangan sempit yang berbatasan langsung

dengan jalan utama tetapi sekarang juga telah berkembang sedikit lebih jauh ke daerah pertanian yang ada.

Di wilayah tengah sungai di sepanjang sungai dan jalan provinsi, desa-desa telah berkembang pesat dengan mengorbankan lahan pertanian sejak akhir 1990-an dan awal 2000-an. Apalagi sejak selesainya jalan tol, koridor di sepanjang ruas ini mengalami urbanisasi yang signifikan.

Namun, perubahan paling dramatis dapat ditemukan di wilayah hulu. Di sini banyak perkembangan dapat ditemukan, dan daerah yang luas telah berubah menjadi daerah pemukiman atau tempat peristirahatan wisata. Hutan telah berubah menjadi lahan pertanian untuk menanam sayuran atau menjadi perkebunan. Data statistik (BPS, 2020) juga menunjukkan bahwa tanah longsor terjadi di Kecamatan yang memiliki tanah paling rentan dan paling banyak mengalami degradasi lahan baru-baru ini..



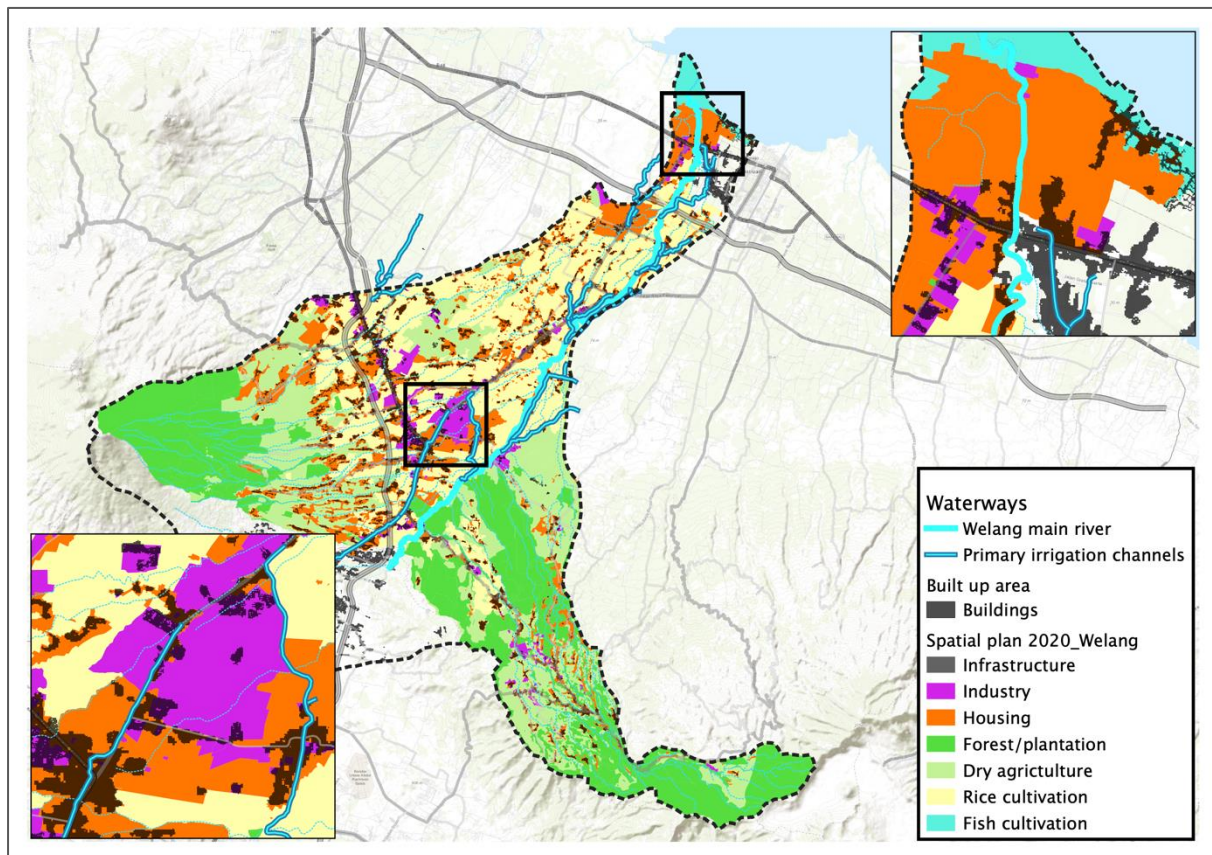
Gambar 4-46 Estimasi Tutupan Lahan DAS Welang Tahun 2013 dan 2020 Menunjukkan Meningkatnya Urbanisasi di Wilayah Hulu (Sumber: IRBMP 2021)

C. Zonasi Tata Ruang (Rencana Tata Ruang, RTRD)

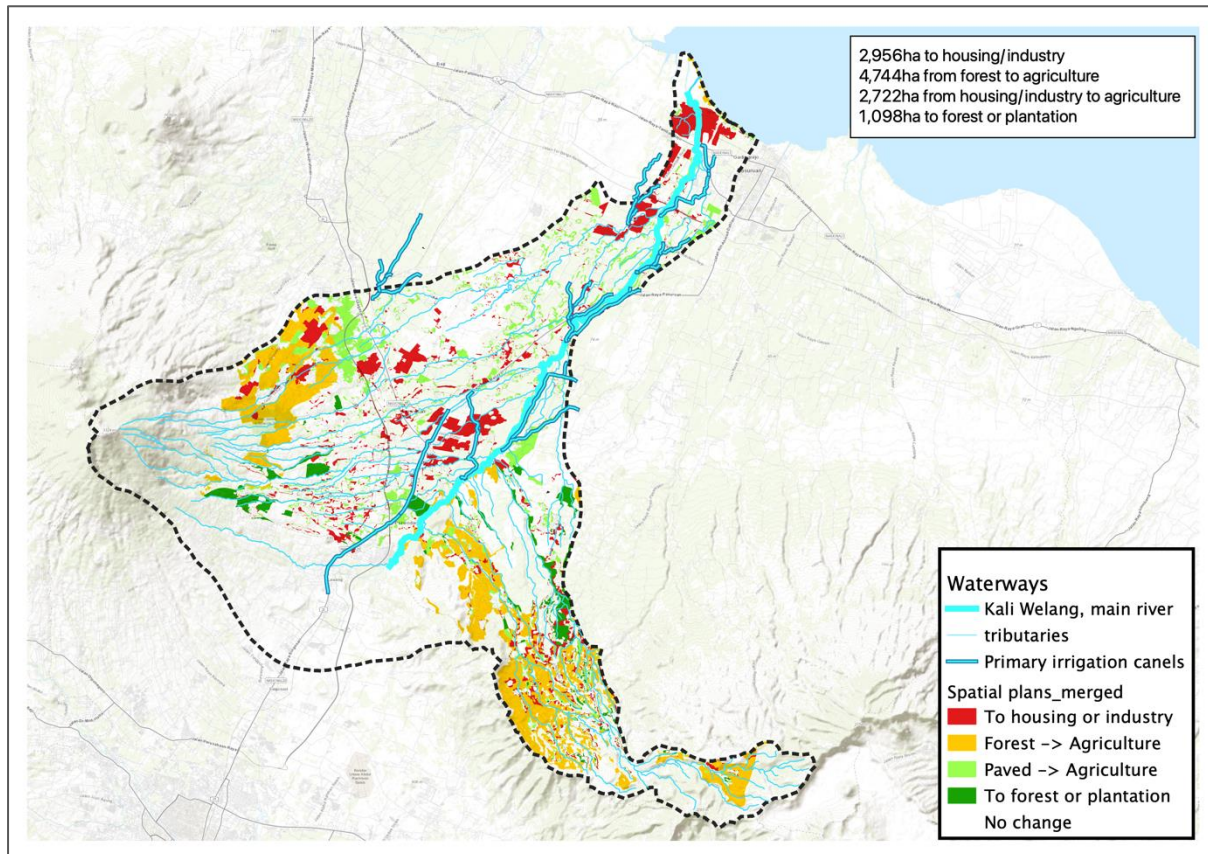
Zonasi spasial memungkinkan terjadinya urbanisasi dan pembangunan yang cukup luas di seluruh daerah tangkapan (Gambar 4.52 dan Gambar 4.53) dan khususnya di daerah hulu dan hulu sungai; perhatikan bahwa daerah ini menerima curah hujan paling banyak dan menutupi tanah yang paling rentan. Hampir tidak ada batasan di mana tutupan lahan yang ada dapat dikonversi, dan ini berarti bahwa dalam praktiknya, konversi lahan sebagian besar akan mengikuti tren yang sama seperti di masa lalu. Berdasarkan ekstrapolasi perkembangan spasial baru-baru ini, peta tutupan lahan potensial di masa depan telah dibuat. Hal ini menunjukkan bahwa luas wilayah perkotaan diperkirakan akan terus meningkat (Gambar 4.53), sebagian besar dengan mengorbankan lahan pertanian. Selain itu, diharapkan tutupan hutan alam akan semakin berkurang, dan hutan alam yang tidak dilindungi dapat dikonversi menjadi hutan produksi; selama diizinkan, kapasitas retensi hutan produksi jauh lebih kecil dibandingkan dengan hutan alam. Tutupan hutan total mungkin akan tetap sekitar 30%.

Sementara detail zonasi saat ini menyediakan ruang yang cukup untuk pembangunan (Gambar 4.52), ini juga berarti bahwa perkembangan spasial yang sebenarnya sangat tidak dapat diprediksi. Oleh karena itu, instansi pemerintah tidak dapat secara akurat mengantisipasi perkembangan yang diharapkan. Misalnya, PUSDA tidak dapat mengantisipasi kebutuhan yang diharapkan untuk kebutuhan drainase karena tidak jelas di mana rumah/industri baru akan dikembangkan. Selain itu, pengelola jalan di tingkat kabupaten tidak dapat mengantisipasi pembangunan jaringan jalan yang akan menyediakan kapasitas yang cukup, katakanlah, 5 tahun dari sekarang. Perhatikan bahwa ruang yang dicadangkan untuk urbanisasi tambahan (penggunaan perumahan atau industri) lebih dari 4.000

ha di wilayah yang diatur oleh Kabupaten Pasuruan saja, sedangkan total area yang saat ini digunakan untuk tujuan tersebut di seluruh daerah tangkapan adalah sekitar 6.000 ha.



Gambar 4-47 Rencana Tata Ruang Kabupaten Pasuruan Terbaru (2020)



Gambar 4-48 Perubahan RTRW Kabupaten Pasuruan Antara Tahun 2010 dan 2020 Menunjukkan Perubahan yang Signifikan di Seluruh DAS

4.6 Rencana Strategis dan Rencana Pembangunan Daerah

4.6.1 Rencana Strategis

Rencana strategis sumber daya air dan rencana pengelolaan DAS terpadu disusun di bawah kepemimpinan Dinas PU (provinsi).

Badan dan lembaga lain berkontribusi pada rencana tersebut. Rencana strategis sumber daya air menyebutkan kebutuhan yang kuat untuk pengumpulan data dan pengelolaan data yang lebih baik (baik data hidrologi dan kualitas air). Rencana tersebut juga menyebutkan permintaan untuk tanggapan yang lebih cepat terhadap pengelolaan banjir dan pengendalian banjir dan menyatakan bahwa kinerja irigasi perlu ditingkatkan untuk menyediakan air yang cukup untuk tulang punggung pertanian di wilayah tersebut.

Rencana strategis menyebutkan bahwa pendorong terbesar peningkatan tekanan banjir adalah perubahan tutupan lahan yang cepat dan hilangnya tutupan hutan di provinsi tersebut. Rencana strategis tersebut menghasilkan rancangan rencana pengelolaan DAS terpadu 5 tahun (2016-2035) untuk mengurangi banjir di 30 sungai rawan banjir di provinsi tersebut. Namun, rencana tersebut belum disetujui.

Di tingkat kabupaten, BPBD Kabupaten Pasuruan menyiapkan rencana kontijensi banjir untuk DAS Welang. Dokumen tersebut menguraikan daerah-daerah yang rentan terhadap banjir dan mencakup prosedur operasi standar yang terperinci untuk tanggap darurat.

Melihat data dan informasi dasar yang digunakan oleh Dinas PU dan BPBD untuk menilai bahaya dan risiko banjir, menjadi jelas bahwa badan-badan tersebut menggunakan kumpulan data dasar yang berbeda. Sementara pekerjaan umum (PUPR) umumnya dianggap sebagai ahli hidrologi dan merupakan badan yang memiliki kerangka hidrologi nasional, BPBD menggunakan ahli mereka sendiri untuk memperkirakan bahaya banjir. Oleh karena itu, ada beberapa peta bahaya banjir yang sering bertentangan satu sama lain.

Arah kebijakan pengelolaan Sumber Daya Air didasarkan pada Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur adalah sebagai berikut:

1. Konservasi sumber daya air ditujukan untuk menjaga kelangsungan keberadaan daya dukung, daya tampung, dan fungsi sumber daya air. Konservasi sumber daya air tersebut dilakukan melalui kegiatan perlindungan dan pelestarian sumber air, pengawetan air, serta pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air dengan mengacu pada Pola Pengelolaan Sumber Daya Air yang ditetapkan pada setiap wilayah sungai;
2. Pendayagunaan sumber daya air dilakukan sesuai dengan arahan pemanfaatan ruang pada wilayah sungai lintas negara, wilayah sungai lintas provinsi, dan wilayah sungai strategis nasional memperhatikan pola pengelolaan sumber daya air dan ditujukan untuk memanfaatkan sumber daya air secara berkelanjutan dengan mengutamakan pemenuhan kebutuhan pokok kehidupan masyarakat secara adil; dan
3. Pengendalian daya rusak air dilakukan secara menyeluruh yang mencakup upaya pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan. Diutamakan pada upaya pencegahan melalui perencanaan pengendalian daya rusak air yang disusun secara terpadu dan menyeluruh dalam Pola Pengelolaan Sumber Daya Air dan diselenggarakan dengan melibatkan masyarakat.

Kawasan yang diprioritaskan merupakan kawasan yang mempunyai karakter khusus dan perlu ditangani secara tersendiri, dan kawasan tersebut diarahkan untuk :

1. Pengelolaan kawasan yang berpotensi mendorong perkembangan kawasan sekitar dan/atau berpengaruh terhadap perkembangan wilayah Propinsi secara umum;
2. Pengelolaan kawasan perbatasan dalam satu kesatuan arahan dan kebijakan yang saling bersinergi;
3. Mendorong perkembangan/revitalisasi potensi wilayah yang belum berkembang;
4. Penempatan pengelolaan kawasan diprioritaskan dalam kebijakan utama pembangunan daerah;
5. Mendorong tercapainya tujuan dan sasaran pengelolaan kawasan;
6. Peningkatan kontrol terhadap kawasan yang diprioritaskan; dan
7. Mendorong terbentuknya badan pengelolaan kawasan yang diprioritaskan.

A. Konsepsi Penataan Ruang

Konsep pengembangan wilayah/penataan ruang wilayah propinsi disusun dengan tujuan untuk meningkatkan pertumbuhan dan pemerataan pembangunan antar wilayah, keterkaitan sektoral antar kawasan dalam Propinsi, serta peningkatan kelestarian lingkungan.

Secara garis besar, konsep pengembangan wilayah adalah:

- a. Mempertahankan dan mempercepat pertumbuhan ekonomi;
- b. Melindungi/mengkonservasi, memulihkan dan memperkaya sumber daya alam;
- c. Menyeimbangkan pertumbuhan antar wilayah baik keseimbangan kegiatan ekonomi maupun keseimbangan perkembangan penduduk;
- d. Mengurangi konflik pemanfaatan ruang antar kegiatan fungsional;
- e. Mengidentifikasi kegiatan-kegiatan sosial ekonomi alternatif yang berkelanjutan, yaitu hemat energi, hemat ruang dan hemat buangan, bersih dan berpotensi daur ulang.

Agar dimensi tersebut konsisten satu sama lain dalam efisiensi dan efektivitas pemanfaatan ruang dan sumber daya dan untuk menghasilkan sinergi dalam mendorong pertumbuhan dan pemerataan, serta membatasi dampak negatif terhadap lingkungan, maka dilakukan penjabaran secara keruangan konsep tersebut dalam bentuk konsep pengembangan ruang.

Tujuan penataan ruang wilayah Jawa Timur adalah:

1. Mengembangkan sistem interaksi ruang antar wilayah terutama pada sektor perhubungan dan prasarana wilayah;
2. Memeratakan pembangunan dengan membuka wilayah yang secara geografis relatif terisolir dibanding wilayah lainnya;
3. Mengkoordinasikan pembangunan, baik antar kabupaten/kota maupun dengan propinsi lain untuk mengefisienkan dan mengefektifkan kegiatan pembangunan;
4. Menjaga dan melestarikan lingkungan dengan pemantapan kawasan yang berfungsi lindung dan pengarahannya pemanfaatan kawasan budidaya;
5. Mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya alam dengan memperhatikan kelestarian lingkungan dan pembangunan yang berkelanjutan;
6. Mengarahkan pembangunan pusat-pusat pertumbuhan, keterkaitan kota utama dengan wilayah belakangnya, peningkatan peranan kota menengah dan kota kecil sebagai pusat pertumbuhan;
7. Mengembangkan sistem prasarana wilayah terpadu, sehingga tercipta suatu susunan interrelasi dan interkoneksi jaringan masing-masing komponen prasarana dan sarana wilayah; dan
8. Pengembangan kawasan yang diprioritaskan pengembangannya, baik dalam skala nasional, regional maupun skala lokal.

B. Arahan Pengelolaan Kawasan

Arahan pengelolaan Kawasan Lindung dan Budidaya di WS Welang Rejoso yang telah dikompilasikan dari RTRW Propinsi Jawa Timur adalah:

1. Pengelolaan Kawasan Lindung

Pengelolaan kawasan lindung bertujuan untuk mencegah kerusakan fungsi lingkungan. Sedangkan pengelolaan kawasan budidaya bertujuan untuk meningkatkan daya guna dan hasil guna pemanfaatan ruang, menjaga kelestarian lingkungan serta menghindari konflik pemanfaatan ruang. Arahan pengelolaan kawasan hutan lindung, secara umum adalah sebagai berikut:

- a. pengawasan dan pemantauan untuk pelestarian kawasan konservasi dan hutan lindung;
- b. pelestarian keanekaragaman hayati, tumbuhan, satwa, tipe ekosistem, dan keunikan alam;
- c. meningkatkan fungsi lindung terhadap tanah, air, iklim, tumbuhan dan satwa serta nilai sejarah dan budaya;
- d. pemanfaatan kawasan lindung untuk sarana pendidikan penelitian dan pengembangan kecintaan terhadap alam; dan percepatan rehabilitasi hutan/reboisasi hutan lindung dengan tanaman yang sesuai dengan fungsi lindung.

2. Kawasan Perlindungan Bawah

Kawasan perlindungan bawah diperuntukkan untuk menjamin terselenggaranya fungsi lindung hidrologis bagi kegiatan pemanfaatan lahan. Kawasan ini meliputi kawasan hutan lindung dan kawasan resapan air.

3. Kawasan Hutan Lindung

Arahan pengelolaan kawasan hutan lindung, khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan kawasan budidaya, adalah sebagai berikut:

- a. kegiatan budidaya yang diperkenankan khusus kawasan hutan lindung yang ada dalam kawasan hutan, adalah minimal kegiatan hutan produksi terbatas. Apabila terdapat hutan produksi yang masuk kriteria kawasan hutan lindung, agar ditingkatkan upaya konservasinya menjadi hutan produksi terbatas;
- b. pada kawasan hutan lindung di luar kawasan hutan, kegiatan budidaya yang diperkenankan adalah kegiatan yang tidak mengolah permukaan tanah secara intensif seperti hutan atau tanaman keras yang panennya atas dasar penebangan pohon secara terbatas/terpilih sehingga tidak terjadi erosi tanah;
- c. kegiatan di kawasan hutan lindung yang tidak menjamin fungsi lindung, secara bertahap dikembalikan pada fungsi utama kawasan. Pelaksanaan peralihan fungsi disesuaikan dengan kondisi fisik, sosial ekonomi setempat dan kemampuan pemerintah dengan pengembalian yang layak;
- d. kegiatan perindustrian, kegiatan penambangan golongan C, dan/atau kegiatan lain yang bersifat membuka lahan/hutan tidak diperkenankan;

4. Pengelolaan Kawasan Budidaya

Pengelolaan kawasan budidaya bertujuan untuk meningkatkan daya guna dan hasil guna sumber daya serta untuk menghindari konflik pemanfaatan ruang dan kelestarian lingkungan hidup. Sedangkan sasaran yang diinginkan dari pengelolaan kawasan budidaya adalah:

- a. terselenggaranya pemanfaatan ruang dan sumber daya alam untuk kesejahteraan masyarakat dengan tetap memperhatikan kelestarian lingkungan; dan
- b. terhindarnya konflik pemanfaatan sumber daya dengan pengertian pemanfaatan ruang yang berdasarkan pada prioritas pemanfaatan bagi kegiatan yang memberikan keuntungan terbesar pada masyarakat. Dalam penentuan pemanfaatan suatu satuan ruang atau kawasan untuk kegiatan pada suatu saat tertentu dapat terjadi beberapa kemungkinan, yaitu:
 1. Kegiatan yang ada tetap dipertahankan;
 2. Kegiatan yang ada tetap tetapi ditingkatkan intensitasnya; dan
 3. Kegiatan yang ada diubah.

Kawasan budidaya yang dikelola pemanfaatannya terdiri dari: Kawasan hutan produksi; Kawasan pertanian; Kawasan pertambangan; Kawasan peruntukan industri; Kawasan pariwisata; Kawasan permukiman; Kawasan perikanan; Kawasan perkebunan; Kawasan peternakan; dan Kawasan perdagangan.

C. Arahan Pengembangan Kawasan

Kawasan yang diprioritaskan merupakan kawasan yang mempunyai karakter khusus dan perlu ditangani secara tersendiri, dan kawasan tersebut diarahkan untuk:

1. Pengelolaan kawasan yang berpotensi mendorong perkembangan kawasan sekitar dan/atau berpengaruh terhadap perkembangan wilayah Propinsi secara umum;
2. Pengelolaan kawasan perbatasan dalam satu kesatuan arahan dan kebijakan yang saling bersinergi;
3. Mendorong perkembangan dan revitalisasi potensi wilayah yang belum berkembang;
4. Penempatan pengelolaan kawasan diprioritaskan dalam kebijakan utama pembangunan daerah;
5. Mendorong tercapainya tujuan dan sasaran pengelolaan kawasan;
6. Peningkatan kontrol terhadap kawasan yang diprioritaskan; dan
7. Mendorong terbentuknya badan pengelolaan kawasan yang diprioritaskan.

4.6.2 PRJPD dan RPJMD Provinsi Jawa Timur dan Kabupaten/Kota di W.S. Welang Rejoso

Pemerintah provinsi dan daerah secara berkala menyusun rencana pembangunan yang menjadi pedoman upaya pembangunan di daerah. Rencana jangka panjang (RPJPD) memiliki horizon perencanaan 20 tahun, sedangkan rencana jangka menengah (RPJMD) memiliki horizon perencanaan 5 tahun.

A. Provinsi Jawa Timur

Provinsi Jawa Timur bertujuan menjadi pusat agribisnis terkemuka, berdaya saing global dan berkelanjutan, yang berkontribusi pada provinsi yang sejahtera dan berbudi luhur (RPJPD 2005-2025, Provinsi Jawa Timur). Rencana pembangunan jangka panjang dan menengah untuk Kabupaten Pasuruan dan Malang mencerminkan ambisi pedesaan untuk wilayah tersebut, sedangkan rencana pembangunan Kota Pasuruan menunjukkan ambisi untuk menjadi pusat perdagangan yang kompetitif dengan sektor industri yang kuat.

Aspek-aspek kunci wilayah secara umum dan kata-kata yang terkait dengan wilayah atau yang sering digunakan dalam rencana pembangunan adalah:

- Tata pemerintahan yang baik: tata pemerintahan yang berkualitas, inovatif, bersih, efektif, dan akuntabel serta demokratis.
- Kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pembangunan dan pelestarian lingkungan dan penataan ruang dan pembangunan yang berwawasan lingkungan dengan keselarasan yang baik antara ruang dan nilai ekologi, sosial, ekonomi, dan budaya.
- Pembangunan ekonomi berbasis pedesaan dan pertanian yang berpusat pada desa dan keluarga dengan ruang yang cukup untuk pariwisata dan industri kreatif serta seimbang dengan nilai-nilai agama dan kearifan lokal serta dengan perhatian khusus bagi kelompok rentan.

B. Kabupaten Pasuruan

Dalam visinya Kabupaten Pasuruan memiliki visi yang kurang jelas dibandingkan dengan provinsi. Tema sentral dalam rencana pembangunan dari Kabupaten Pasuruan adalah untuk mendukung inisiatif lokal dan mengembangkan infrastruktur dan layanan dasar untuk mendorong pertumbuhan ekonomi. Pemkab ingin meningkatkan cakupan dan kualitas sistem penyediaan air bersih dan pelayanan sanitasi serta bertujuan untuk mengurangi pencemaran lingkungan.

Kabupaten ini terutama bertujuan untuk mendukung pengembangan pariwisata di daerah hulu dan hilir dan mempromosikan pembangunan ekonomi di sepanjang arteri infrastruktur utama. Di lereng gunung Bromo, di Tukur, kabupaten ingin mengembangkan jaringan desa wisata yang terhubung melalui jalan dan jembatan baru dan dengan atraksi seperti kegiatan off-road. Selain itu, pemerintah ingin memajukan industri batik di daerah ini.

C. Kota Pasuruan

Kota Pasuruan berkeinginan untuk lebih berkembang sebagai pusat perdagangan dan menginginkan adanya pergeseran modus dari transportasi darat ke transportasi laut. Selain itu, Pemprov DKI juga menyadari potensi kawasan mangrove yang tumbuh subur sebagai destinasi ekowisata.

Kota Pasuruan terkenal sebagai pusat keagamaan dan pemerintah kota telah mengidentifikasi wisata religi sebagai peluang untuk meningkatkan PDRB dan kesejahteraan masyarakat setempat. Peluang khusus yang diidentifikasi berfokus pada warisan agamanya yang kaya: makam para pemimpin agama dan bangunan kuno di sekitar masjid.

D. Programs Mentioned in the RPJMD

Dari rencana pembangunan jangka menengah provinsi dan kabupaten, total 43 instansi telah diidentifikasi dengan total 122 program terkait pencegahan banjir di DAS Welang (Gambar 4.54). Sebagian besar akan dilaksanakan melalui pekerjaan umum dan sumber daya air (32 program), diikuti oleh bidang lingkungan dan kehutanan (29 program) dan bidang penanggulangan bencana (26 program), hal ini sejalan dengan 3 rezim yang dijelaskan dalam undang-undang.

Ministry	Agency	Prevention	Structural Mitigation	Non-Structural Mitigation	Preparedness	Emergency Response	Rehabilitation Reconstruction	
Public Works and Housing	BBWS Brantas Housing Agency, Pasuruan City Housing Agency, Pasuruan Regency Public works and Bina Marga, Pasuruan Regency Public works and Housing, Pasuruan City Public works and Water Resource, EJP Province Water Resource and Spatial Planning, Pasuruan Regency							32
	Irrigation Agency, Malang Regency Cipta Karya and Spatial Planning, Malang Regency							
Energy and Mineral Resources	Energy and mineral resource agency, EJP Province							3
Home Affairs	Administrative Berau, Pasuruan City Subdistrict authority, Pasuruan City Satpol PP, Pasuruan City							6
Environment and Forestry	BPDASHL-Brantas Sampean BBKSDA Environmental Agency, EJP Province Environmental Agency, Malang Regency Environmental Agency, Pasuruan City Environmental Agency, Pasuruan Regency Forestry Agency, EJP Province Forum DAS							29
Agriculture	Agricultural Agency, EJP Province							1
Health	Health Agency, EJP Province							1
Villages, Development of Disadvantaged Regions, and Transmigration	Community Empowerment, EJP Province Community Empowerment, Malang Regency Community Empowerment, Pasuruan Regency Disaster Management agency, EJP Province Disaster Management agency, Malang Regency Disaster Management agency, Pasuruan City Disaster Management agency, Pasuruan Regency Forum PRB Pasuruan City							6
National Disaster Management Authority *								26
Fisheries	Marine and fishery agency, EJP Province							1
Social affairs	Social Agency, EJP Province Social Agency, Malang Regency Social Agency, Pasuruan City Social Agency, Pasuruan Regency							4
Tourism	Tourism Agency, EJP Province Tourism Agency, Malang Regency Tourism Agency, Pasuruan City Tourism Agency, Pasuruan Regency							9
Industry, trading	Industry and trading agency, Malang Regency							1
Planning and Development **	Planning Agency, EJP province Planning Agency, Malang Regency							2
Finance ***								0
State Owned Enterprises	Perhutani							1
Total programs mentioned in relevant RPJMD		49	19	30	7	9	8	122
National government		2	1	0	0	0	0	3
Provincial government		11	2	5	1	1	2	23
Kabupaten Pasuruan		11	6	13	2	2	3	37
Kota Pasuruan		17	5	7	3	4	1	37
Kabupaten Malang		8	4	5	1	2	2	22
not a ministry, but reports directly to the President								
approving funding for projects funded through national budgets (ABPN/DAK)								
approving projects funded through national budgets								

Gambar 4-49 Program Terkait Banjir untuk DAS Welang yang Tertuang pada RPJMD

5 Analisis Data dan Kajian Sumber Daya Air

5.1 Pendahuluan

Indonesia termasuk kategori negara kaya sumber daya air, namun kenyataannya masih banyak wilayah yang mengalami bencana kekeringan dan juga bencana banjir.

Terjadinya degradasi lingkungan di daerah aliran sungai akibat penebangan hutan yang tidak terkendali yang terjadi terutama pada periode/era reformasi berdampak besar pada pengelolaan sumber daya air khususnya terkait dengan meningkatnya ancaman bencana banjir, kekeringan dan tanah longsor diberbagai wilayah di Indonesia. Berdasarkan kondisi tersebut para pemangku kepentingan berusaha melakukan upaya penyelamatan air secara bersama-sama melalui GERAKAN NASIONAL KEMITRAAN PENYELAMATAN AIR (GNKPA) yang dicanangkan pada tanggal 28 April 2005 di Istana Negara. Diharapkan GNKPA tersebut benar-benar merupakan suatu gerakan nasional yang efektif untuk mengatasi ancaman krisis terhadap sumber daya air di Indonesia.

Hal ini tentunya menjadi tantangan bagi pemerintah untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sumber daya air yang terpadu dan berkelanjutan. Beberapa upaya telah dilakukan diantaranya melakukan revitalisasi Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air (GNKPA) pada tanggal 9 Mei 2015 . Revitalisasi tersebut disepakati oleh 8 kementerian yaitu; (a) Kementerian Dalam Negeri, (b) Bappenas, (c) Kementerian PUPR, (d) Kementerian Pertanian, (e) Kementerian LH dan Kehutanan, (f) Kementrian BUMN, (g) Kementerian Agraria dan Tata Ruang/ BPN, dan (h) Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal dan Transmigrasi untuk melakukan Revitalisasi Gerakan Nasional Kemitraan Penyelamatan Air (GNKPA) dengan ruang lingkup yang meliputi :

1. Pelaksanaan komponen kegiatan yang mendukung pencapaian Revitalisasi GNKPA yaitu:
 - a. Penataan ruang, penataan pembangunan fisik, penatagunaan tanah dan penataan kependudukan,
 - b. Konservasi tanah dan air serta konservasi sumber daya air,
 - c. Pengendalian daya rusak air,
 - d. Pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air,
 - e. Efisiensi dalam pengelolaan pemanfaatan air,
 - f. Pendayagunaan sumber daya air,
2. Penyediaan sarana dan prasarana untuk mendukung pencapaian Revitalisasi GNKPA;
3. Penyediaan lokasi dalam rangka mendukung Revitalisasi GNKPA; dan
4. Penyediaan Sumber Daya Manusia untuk mendukung Revitalisasi GNKPA. Analisa dan rekomendasi untuk Rencana akan membantu GNKPA untuk melaksanakan penyelamatan air sesuai ruang lingkup tersebut.

5.2 Daerah Resapan Air, Daerah Tangkapan Air dan Zona Pemanfaatan

Kawasan yang berfungsi sebagai daerah resapan air dan daerah tangkapan air menjadi salah satu acuan dalam penyusunan dan pelaksanaan rencana tata ruang wilayah.

Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah resapan air dan daerah tangkapan air pada wilayah sungai maka diperlukan analisis spasial (analisis keruangan) terhadap daerah resapan air dan daerah tangkapan air yang masing- masing dilakukan tinjauan terhadap beberapa variabel spasial (layer peta), kriteria analisis, klasifikasi spasial dan bobot seperti diuraikan pada sub-bab dibawah ini.

Dalam peta daerah resapan air dan daerah tangkapan air informasi yang harus termuat antara lain:

- Lokasi daerah resapan air dan daerah tangkapan air;
- Batas-batas daerah resapan air dan daerah tangkapan air; dan

- Luas daerah resapan air dan daerah tangkapan air.

5.2.1 Kondisi Daerah Resapan Air

Kawasan resapan air adalah wilayah yang mempunyai kemampuan tinggi untuk meresapkan air hujan sehingga merupakan tempat pengisian air bumi yang berguna sebagai sumber air dan sebagai pengontrol tata air permukaan. Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah resapan air maka dilakukan tinjauan terhadap variabel spasial, kriteria analisis, klasifikasi spasial seperti pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Variabel, Kriteria dan Klasifikasi Penentuan Daerah Resapan Air (DRA)

No	Variabel Spasial/ Layer Peta	Kriteria Spasial	Klasifikasi Spasial
1	Curah Hujan	Daerah dengan curah hujan yang tinggi (>3000 mm/th) akan memiliki potensi resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang curah hujannya rendah (<500 mm/th)	>3000 mm/th
			2000-3000 mm/th
			1000-2000 mm/th
			500-1000 mm/th
			<500 mm/th
2	Kemiringan lahan	Daerah dengan kemiringan lahan datar (<5%) akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah dengan kemiringan curam (>60%)	<5
			5-20%
			20-40%
			40-60%
			>60%
3	Penggunaan lahan atau tataguna lahan	Daerah dengan tataguna lahan hutan akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tataguna lahan permukiman.	hutan
			semak belukar
			ladang-kebun campuran,
			sawah-tambak-rawa
			permukiman
4	Tekstur tanah	Daerah yang memiliki tekstur tanah berupa pasir akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tekstur tanah berupa lempung	Pasir
			Pasir berlempung
			Lempung berpasir
			Lempung berpasir halus
			Lempung

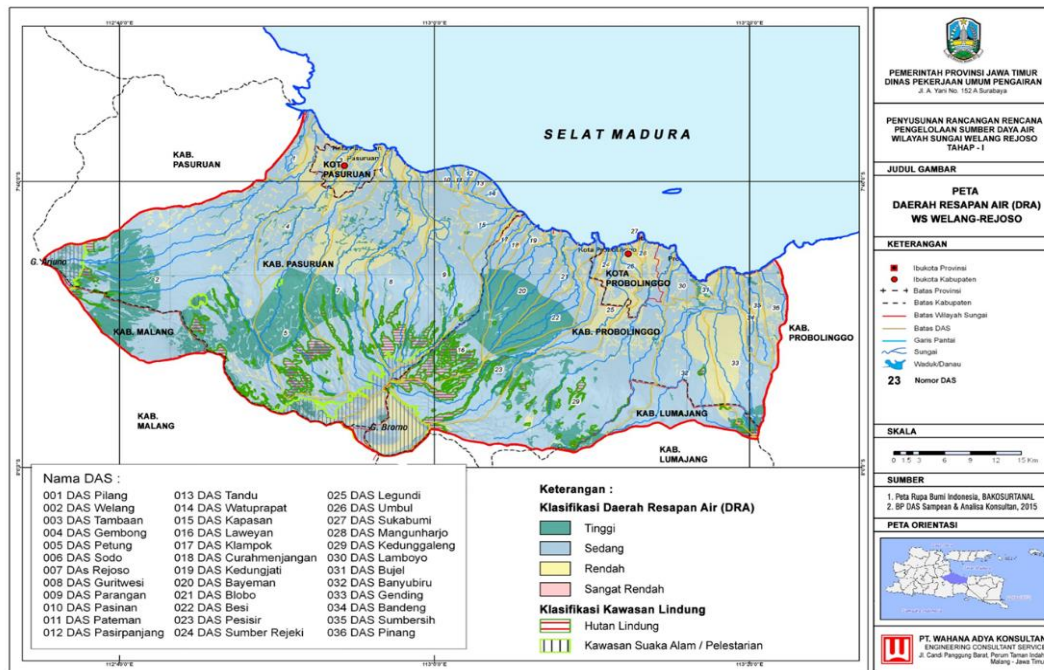
Untuk kepentingan analisis spasial maka harus dilakukan pembobotan terhadap klasifikasi spasial berdasarkan urutan klasifikasi pada tabel di atas.

Dengan analisis spasial maka akan diperoleh lokasi dan batas-batas daerah resapan air pada wilayah sungai yang akan diklarifikasi kesesuaiannya dengan keberadaan Cekungan Air Tanah (CAT) dan batas imbuhan/luahan serta lepasan air, seperti diuraikan pada tabel berikut:

Tabel 5.2 Variabel dan Kriteria Batas Imbuhan/Luahan Serta Lepasannya

No	Variabel spasial	Kriteria spasial
1	Imbuhan/luahan air (recharge) dan lepasan air	Daerah imbuhan/luahan merupakan daerah resapan air, daerah ini pada umumnya berada di hulu daerah lepasan air. Batas daerah lepasan air ditunjukkan dengan munculnya mata air.

No	Variabel spasial	Kriteria spasial
2	Cekungan Air Tanah	Daerah cekungan air tanah merupakan daerah tampungan dari resapan air. Daerah resapan air dapat berada di luar dan dibagian hulu cekungan air tanah atau berada di atas dari cekungan air tanah.



Gambar 5-1 Peta Daerah Resapan Air WS Welang Rejoso

5.2.2 Kondisi Daerah Tangkapan Air

Daerah tangkapan air merupakan kawasan lindung untuk air permukaan yang dapat diperuntukkan sebagai daerah pemanfaatan sumber air. Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas daerah tangkapan air maka dilakukan tinjauan terhadap variabel spasial, kriteria, klasifikasi seperti pada Tabel 5.3 sebagai berikut:

Tabel 5.3 Variabel, Kriteria dan Klasifikasi Penentuan Daerah Tangkapan Air (DTA)

No	Variabel Spasial/ Layer Peta	Kriteria Spasial	Klasifikasi Spasial
1	Curah Hujan	Daerah dengan curah hujan yang tinggi (>3000 mm/th) akan memiliki potensi resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang curah hujannya rendah (<500 mm/th)	> 3000 mm/th
			2000-3000 mm/th
			1000-2000 mm/th
			500-1000 mm/th
			< 500 mm/th
2	Penggunaan lahan atau tata guna lahan	Daerah dengan tataguna lahan hutan akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tataguna lahan permukiman.	hutan
			semak belukar
			ladang-kebun campuran
			sawah-tambak-rawa
			permukiman
3	Bentuk morfologi dan topografi	Daerah dengan bentuk topografi lembah dan cekungan akan memiliki	cekungan
			lembah

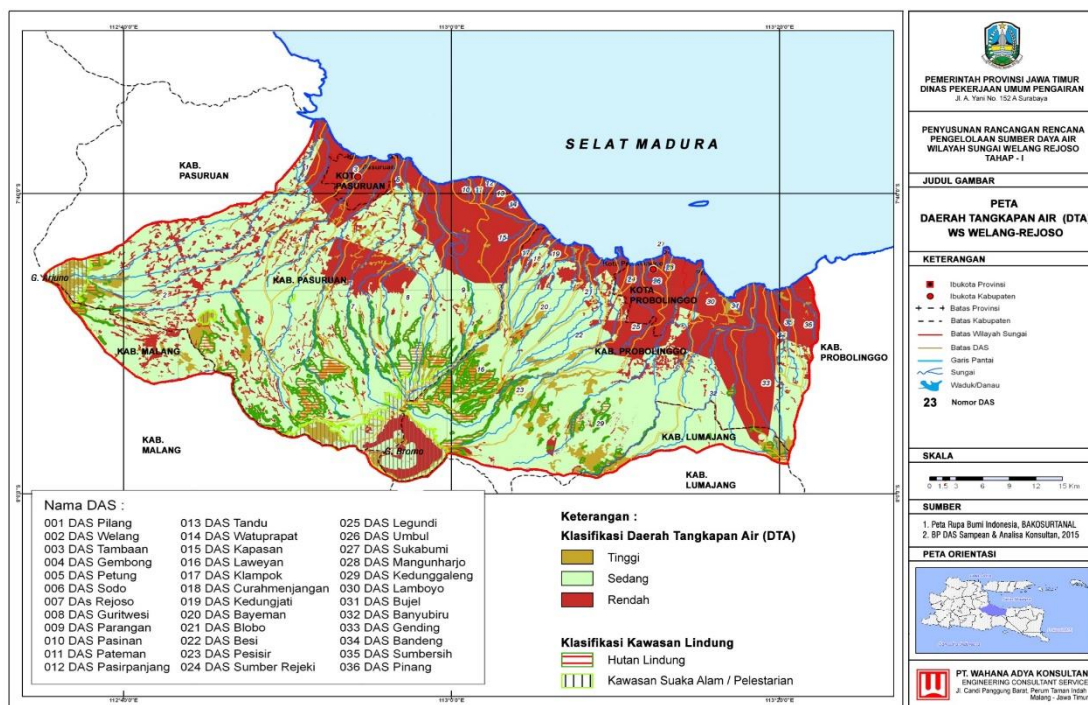
No	Variabel Spasial/ Layer Peta	Kriteria Spasial	Klasifikasi Spasial
		kemampuan tangkapan air lebih tinggi dibandingkan dengan bentuk topografi punggung.	datar
			lereng
			punggung

Untuk kepentingan analisis spasial maka harus dilakukan pembobotan terhadap klasifikasi berdasarkan urutan rangking mengikuti klasifikasi pada tabel di atas.

Dengan analisis spasial maka akan diperoleh lokasi dan batas-batas daerah tangkapan air pada wilayah sungai.

Dari tumpang susun (overlay) antara peta lokasi dan peta batas-batas daerah resapan air dengan peta lokasi dan peta batas-batas daerah tangkapan air akan diperoleh peta daerah resapan air dan daerah tangkapan air pada wilayah sungai.

Daerah resapan air dan daerah tangkapan air menggunakan peta dasar (*basic map*) dengan skala 1:25.000 atau 1:50.000.



Gambar 5-2 Peta Daerah Tangkapan Air (DTA) WS Welang Rejoso

5.2.3 Fungsi Kawasan, Zona Pemanfaatan Sumber Air dan Penggunaan Sumber Daya Air

Zona pemanfaatan sumber air adalah ruang pada sumber air yang dialokasikan baik sebagai fungsi lindung maupun sebagai fungsi budidaya. Zona pemanfaatan sumber air menggunakan peta dasar (*basic map*) dengan skala 1:25.000 atau 1:50.000.

Perencanaan penetapan zona pemanfaatan sumber air dilakukan dengan memperhatikan prinsip:

- meminimalkan dampak negatif terhadap kelestarian sumber daya air;
- meminimalkan potensi konflik kepentingan antar jenis pemanfaatan;
- keseimbangan fungsi lindung dan budidaya;

- d. memperhatikan kesesuaian pemanfaatan sumber daya air dengan fungsi kawasan; dan/atau
- e. memperhatikan kondisi sosial budaya dan hak ulayat masyarakat hukum adat yang berkaitan dengan sumber daya air.

Pemanfaatan sumber daya air dipengaruhi oleh:

1. Sektor pemanfaat sumber air, meliputi rumah tangga, pertanian (irigasi), perkotaan, industri dan ketenagaan, perkebunan, pariwisata dan lain-lain.
2. Pola ruang dalam rencana tata ruang wilayah, yang terdiri dari peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan fungsi budidaya.

Yang termasuk kawasan lindung / konservasi adalah:

- kawasan yang memberikan perlindungan kawasan di bawahnya, antara lain: kawasan hutan lindung, kawasan bergambut dan kawasan resapan air;
- kawasan perlindungan setempat, antara lain, sempadan pantai, sempadan sungai, kawasan sekitar danau/waduk dan kawasan sekitar mata air;
- kawasan suaka alam dan cagar budaya;
- kawasan rawan bencana alam; dan
- kawasan lindung lainnya.

Yang termasuk kawasan budidaya adalah:

- kawasan peruntukan hutan produksi,
- kawasan peruntukan hutan rakyat,
- kawasan peruntukan pertanian,
- kawasan peruntukan perikanan,
- kawasan peruntukan pertambangan,
- kawasan peruntukan permukiman,
- kawasan peruntukan industri,
- kawasan peruntukan pariwisata,
- kawasan tempat beribadah,
- kawasan pendidikan dan
- kawasan pertahanan keamanan.

Untuk mengetahui lokasi dan batas-batas zona pemanfaatan sumber air pada wilayah sungai dilakukan analisis spasial dengan melakukan tinjauan terhadap beberapa variabel spasial dengan kriteria analisis, seperti diuraikan dalam

Tabel 5.4 berikut:

Tabel 5.4 Variabel dan Kriteria Penentuan Zona Pemanfaatan Sumber Air

No	Variabel Spasial/Layer Peta	Kriteria Spasial
1	Penggunaan lahan yang ada	Tata guna lahan pada wilayah sungai akan menggambarkan kebutuhan air dari lahan, misalnya lahan sawah akan memerlukan kebutuhan air yang tinggi dibandingkan dengan lahan permukiman, hutan dan seterusnya.

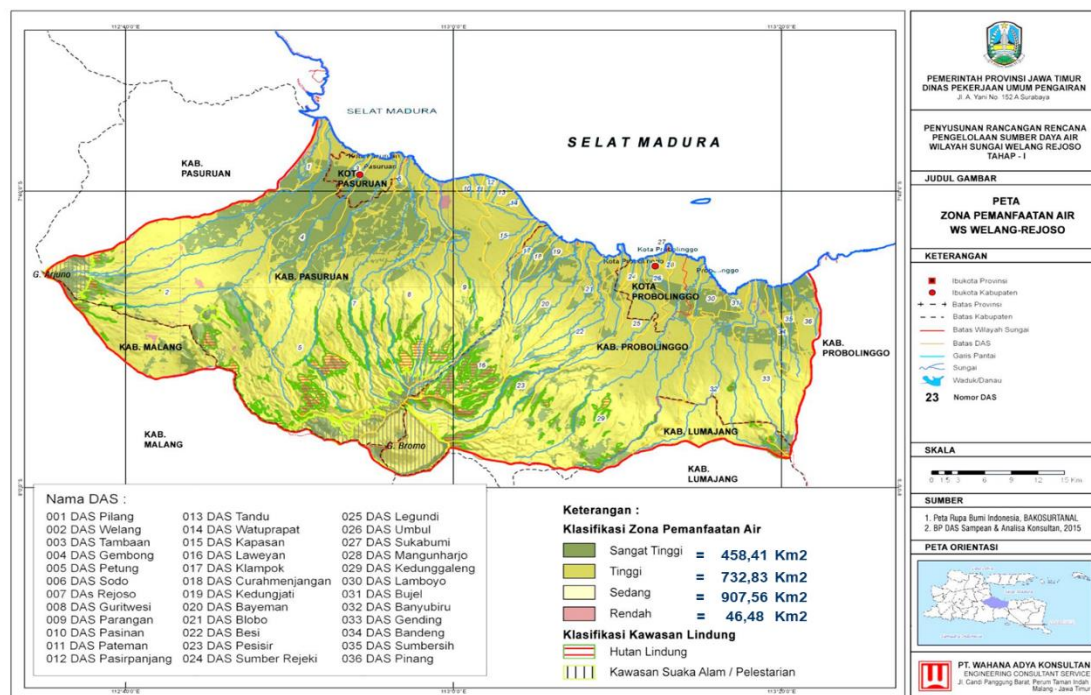
No	Variabel Spasial/Layer Peta	Kriteria Spasial
2	Kesesuaian lahan dan kemampuan lahan	Kesesuaian lahan dan kemampuan lahan menggambarkan kesesuaian dan kemampuan lahan terhadap peruntukannya atau fungsinya sebagai kawasan budidaya, meliputi hutan produksi, pertanian, perikanan, pertambangan, permukiman, industri dan lainnya.
3	Daerah resapan air	Merupakan kawasan lindung untuk air tanah yang tidak diperuntukkan bagi pemanfaatan sumber air
4	Daerah tangkapan air	Merupakan kawasan lindung untuk air permukaan yang dapat diperuntukkan sebagai daerah pemanfaatan sumber air
5	Ketersediaan sumber air	Ketersediaan air permukaan dan air tanah ditunjukkan dari keberadaan sungai, tampungan air permukaan baik alam (danau, situ) maupun buatan (waduk, embung) serta Cekungan Air Tanah

Dengan analisis spasial (tumpang susun) terhadap variabel dan kriteria di atas maka akan diperoleh batas-batas zona pemanfaatan sumber air pada wilayah sungai, yaitu kesesuaian antara tata guna lahan dengan potensi ketersediaan air pada zona tersebut.

Dalam peta zona pemanfaatan sumber air harus memuat:

- Lokasi zonasi pemanfaatan sumber air;
- Batas-batas zonasi pemanfaatan sumber air; dan
- Luas zonasi pemanfaatan sumber air.

Peta Zona Pemanfaatan Sumber Air pada WS Welang Rejoso ditunjukkan pada Gambar 5-3 berikut.



Gambar 5-3 Peta Zona Pemanfaatan Air WS Welang Rejoso

5.3 Konservasi Sumber Daya Air

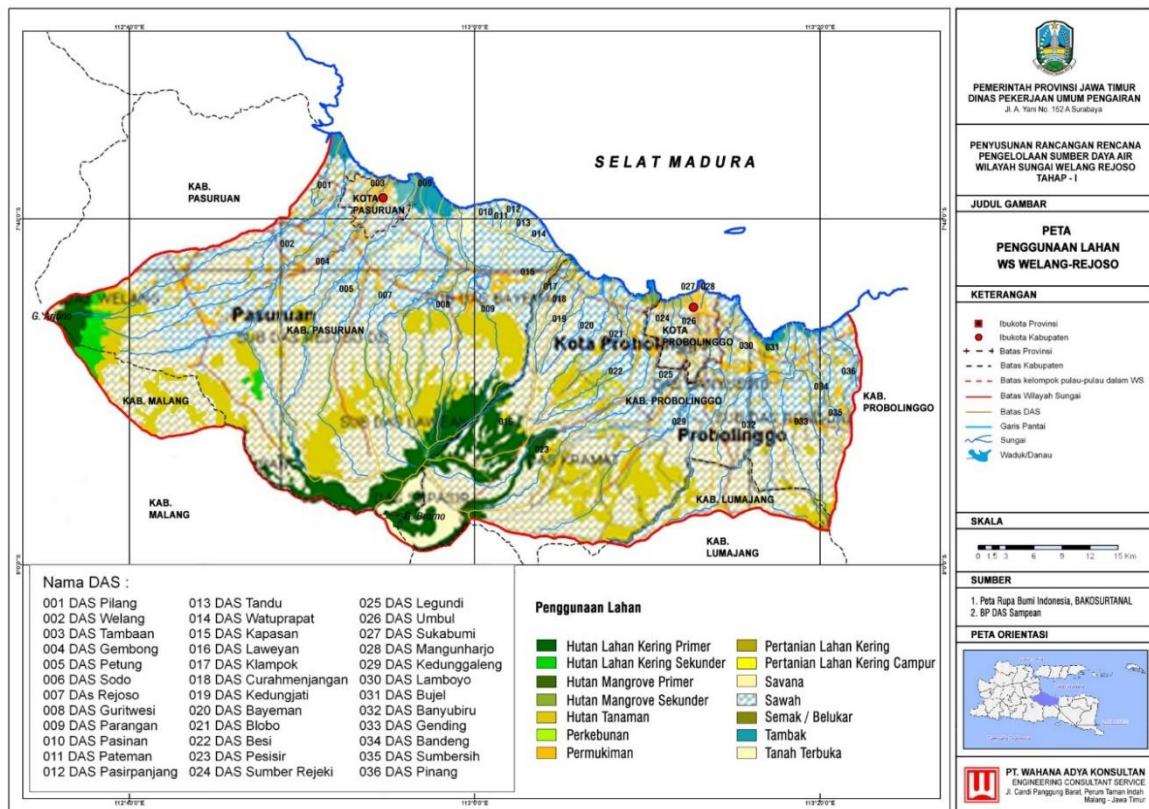
Beberapa analisis terkait konservasi sumber daya air yang pernah dilakukan untuk WS Welang-Rejoso antara lain ialah:

- Perlindungan dan Pelestarian Sumber Daya Air
- Pengawetan Air
- Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

5.3.1 Perlindungan dan Pelestarian Sumber Daya Air

A. Kesesuaian Tata Guna Lahan

Pola penggunaan lahan di Wilayah Sungai Welang Rejoso ditunjukkan pada Gambar 5-4. Dari gambar peta tersebut terlihat bahwa hutan yang terdapat di WS Welang Rejoso, luasnya masih melebihi 30% dari luas total WS Welang Rejoso yang luasnya = 2.145,28 km². Hutan yang dimaksud terdiri dari hutan budidaya, hutan negara/indung/produksi, dan hutan rakyat (semak belukar).



Gambar 5-4 Peta Penggunaan Lahan WS Welang Rejoso

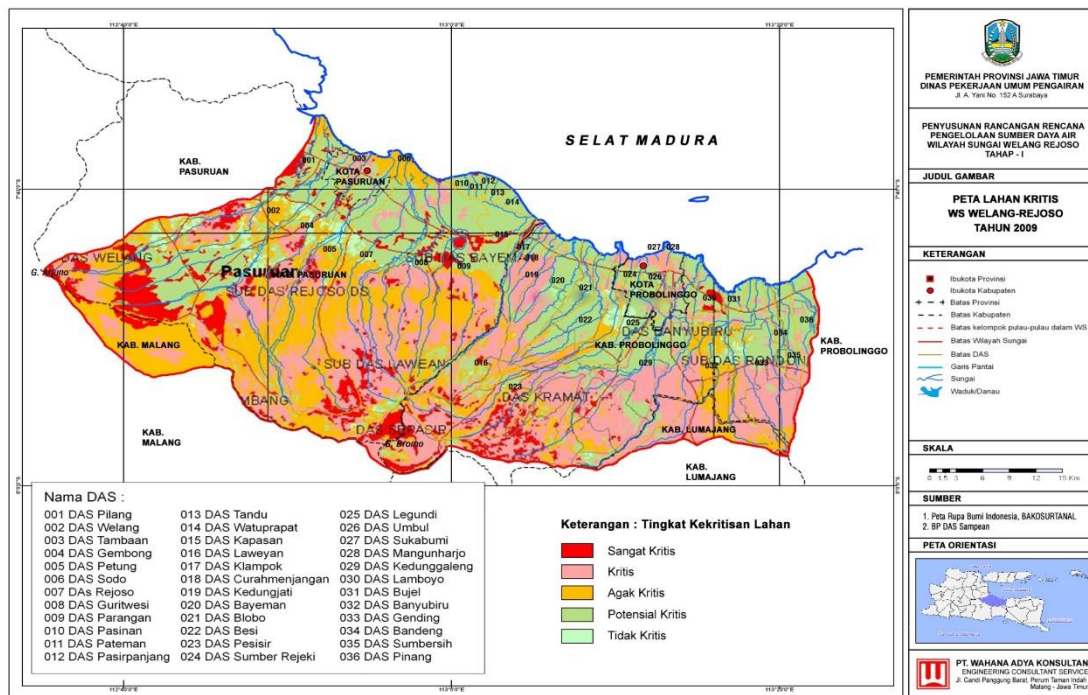
Kriteria dalam prinsip kelestarian lingkungan yaitu dari segi penggunaan lahan dan tata air, sedangkan untuk kelestarian social ekonomi berdasar atas kriteria sosial dan ekonomi. Kesesuaian penggunaan lahan termasuk dalam indikator kriteria penggunaan lahan dalam rangka kelestarian pengelolaan daerah aliran sungai. Kesesuaian penggunaan lahan terutama kawasan hutan di WS Welang Rejoso didasarkan pada persentase luas kawasan hutan dengan luas penggunaan lahan yang sesuai dengan rujukan kesesuaian penggunaan lahan dibandingkan dengan luas daerah aliran sungai (dalam %) yang dirumuskan seperti yang akan dijelaskan dalam uraian berikut.

$$KPL = (LPS / \text{Luas DAS}) \times 100\%$$

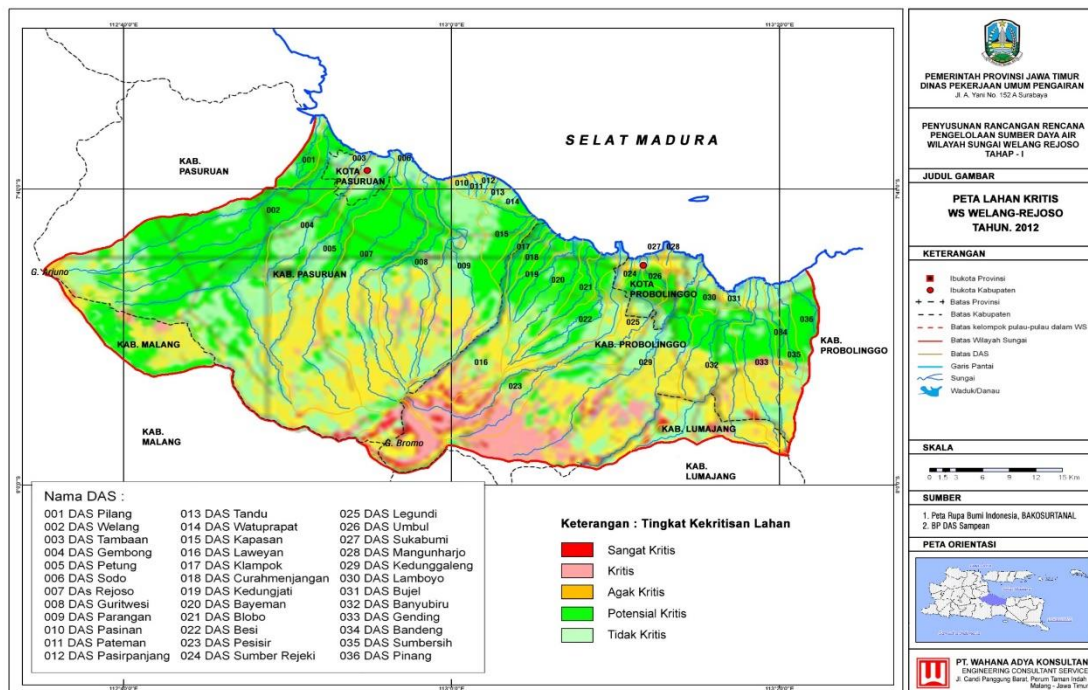
Keterangan:

KPL : Kesesuaian Penggunaan Lahan

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa penurunan luas lahan kritis cukup signifikan, khususnya untuk wilayah Kabupaten Pasuruan. Kondisi Lahan Kritis di WS Welang Rejoso pada Tahun 2009 dan Tahun 2012 disajikan pada gambar peta dibawah ini.



Gambar 5-6 Peta Lahan Kritis WS Welang Rejoso Th. 2009



Gambar 5-7 Peta Lahan Kritis WS Welang Rejoso Th. 2012

C. Daerah Rawan Longsor dan Erosi

Tingkat Bahaya Erosi (TBE) adalah perkiraan jumlah tanah yang hilang maksimum yang terjadi pada suatu lahan. Perhitungan TBE dapat menggunakan rumusan/model WEISCHMEIR yang terkenal dengani Universal Soil Loss Equation (USLE).

$$A = R \times K \times L \times S \times C \times P$$

dimana:

A = Jumlah tanah yang tererosi (ton/ha/tahun)

R = Faktor erosivitas hujan dan aliran permukaan

K = Faktor erodibilitas tanah

L = Faktor panjang lereng

S = Faktor kemiringan lereng

C = Faktor pengelolaan tanaman dan penutupan lahan

P = Faktor pengelolaan lahan

Selanjutnya, kriteria dan standar erosi/kekritisan lahan menggunakan kriteria dan standar serta peta lahan kritis yang dikeluarkan Kementerian Kehutanan Perlindungan dan Pelestarian Sumber Daya Air (Balai Pengelolaan DAS Sampean), seperti yang ditunjukkan pada tabel sebagai berikut.

Tabel 5.6 Index Tingkat Bahaya Erosi

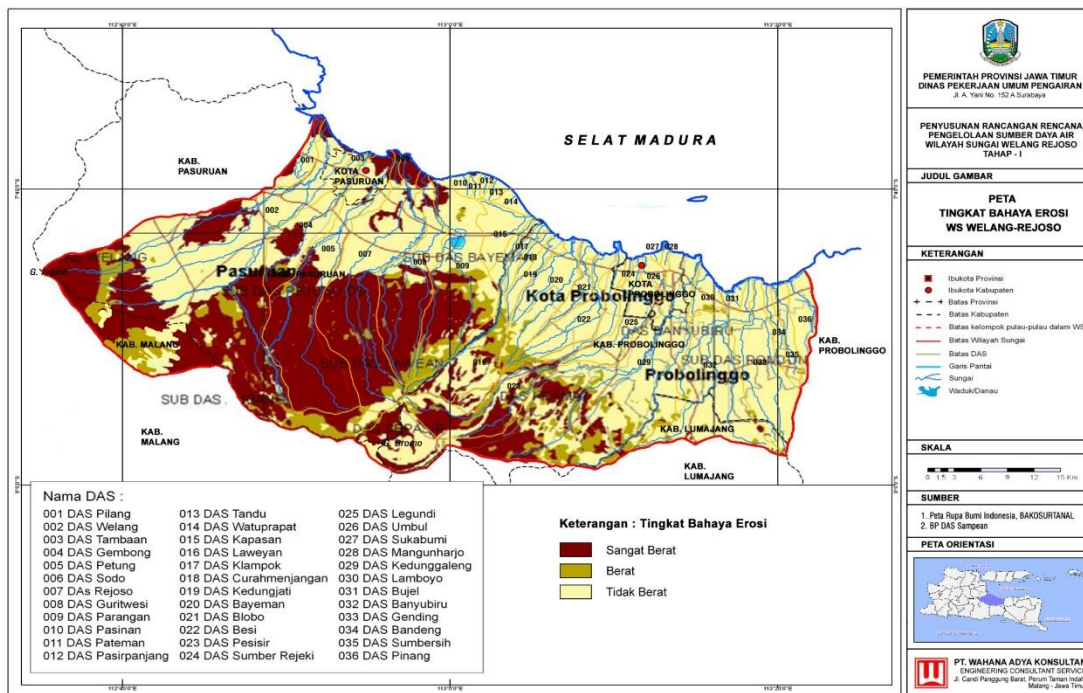
No	Tingkat Erosi	Laju Erosi (ton/ha/thn)
1	Sangat Ringan/Tidak Kritis	0 – 6,25
2	Ringan/Potensial Kritis	6,25 – 62,5
3	Sedang/Agak Kritis	62,5 – 167,5
4	Berat/Kritis	167,5 - 625
5	Sangat Kritis	625 – 2.500
6	Katas Tropik	> 2.500

Sumber: BPDAS Sampean

Hasil perhitungan erosi tersebut dapat juga digunakan dalam perhitungan besarnya sedimentasi berdasarkan metode SDR (Sediment Delivery Ratio) untuk mengetahui besarnya sedimen aktual.

Peta tingkat bahaya erosi pada permukaan lahan Daerah Aliran Sungai di WS Welang Rejoso yang diterbitkan oleh BPDAS Sampean ditunjukkan pada Gambar 5-8.

Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa masih terdapat lahan yang memiliki tingkat bahaya erosi tinggi di bagian hulu DAS yang perlu mendapat perhatian, diantaranya ialah hulu DAS Welang.



Gambar 5-8 Peta Tingkat Bahaya Erosi WS Welang Rejoso

5.3.2 Pengawetan Air

Kegiatan non fisik dan fisik yang sudah ditambahkan pada Bab 6.

5.3.3 Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air

Kegiatan non fisik dan fisik yang sudah ditambahkan pada Bab 6.

5.4 Pendayagunaan Sumber Daya Air

5.4.1 Penatagunaan Sumber Daya Air

Penggunaan air diklasifikasikan dalam beberapa kelompok:

- Air minum rumah tangga,
- Irigasi,
- Perkotaan,
- Industri dan
- Lainnya

5.4.2 Penyediaan Sumber Daya Air

Analisa neraca air dimaksudkan untuk mengetahui jumlah ketersediaan dan kebutuhan air pada kondisi saat ini dan kondisi sampai 20 (dua puluh) tahun mendatang.

Untuk kondisi saat ini ketersediaan dan kebutuhan dihitung berdasarkan data-data 5 (lima) tahun terakhir (Thn 2010 - 2015). Dan kenyataannya pada kondisi saat ini/eksisting tahun 2016, jumlah kebutuhan air masih lebih besar bila dibandingkan dengan jumlah ketersediaan air, sehingga masih terjadi defisit/kekurangan air.

Sedangkan untuk kondisi 20 tahun mendatang, dihitung per-tahap 5 tahunan, dimana jumlah kebutuhan air juga akan semakin meningkat seiring dengan kenaikan jumlah pertumbuhan penduduk serta obyek pengguna air lainnya.

Jumlah ketersediaan air dimasa mendatang juga ditingkatkan sesuai dengan rencana pemenuhan kebutuhan air seperti yang telah diuraikan diatas. Dengan target bahwa pada kondisi 20 tahun mendatang jumlah ketersediaan air harus $\geq$ jumlah kebutuhan air, sehingga terjadi surplus air.

Berdasarkan rencana PSDA dengan pertumbuhan ekonomi menengah, diproyeksikan bahwa neraca air di DAS Welang akan mulai tercukupi pada tahun 2026.

Tabel 5.7 Neraca Air DAS Welang Tahun 2016-2036

Tahun	Luas DAS (km ²)	Ketersediaan (m ³)	Kebutuhan (m ³)						Keterangan
			Domestik	Industri	Tambak	Irigasi	Jumlah	Neraca	
2016	499,5	314.357.155,2	32.443.957,0	9.733.187,1	4.469.582,7	288.064.485,3	334.711.212,0	-20.354.05,8	Defisit
2021	499,5	339.248.018,6	34.066.154,8	10.730.838,8	4.916.541,0	304.265.797,6	353.979.332,2	-14.731.313,6	Defisit
2026	499,5	364.138.882,0	35.769.462,5	11.830.749,7	5.408.195,1	310.351.113,6	363.359.520,9	779.361,0	Surplus
2031	499,5	389.029.745,3	37.557.935,7	13.043.401,6	5.949.014,6	316.558.135,9	373.108.487,7	15.921.257,7	Surplus
2036	499,5	388.280.932,2	39.435.832,4	14.380.350,2	6.543.916,0	322.889.298,8	383.249.397,3	5.031.534,9	Surplus

Sumber: Rencana PSDA Welang-Rejoso Tahap II

Guna memenuhi kebutuhan air di DAS Welang baik untuk keperluan irigasi, tambak, industri dan keperluan domestik (rumah tangga dan perkotaan) akan memanfaatkan potensi air permukaan dan air tanah beserta bangunan-bangunan fasilitas yang ada.

Bangunan pengambilan untuk air permukaan terdiri dari:

- Embung
- Waduk Lapangan
- Bendung di sungai
- Bangunan Empang air saluran pembuang
- Saluran Pembawa beserta bangunan-bangunan turutannya

Bangunan pengambilan untuk air tanah terdiri dari:

- Bangunan Kaptering pada sumber-sumber mata air
- Sumur Dalam serta Pompa Air
- Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) dengan sistem saluran perpipaan.

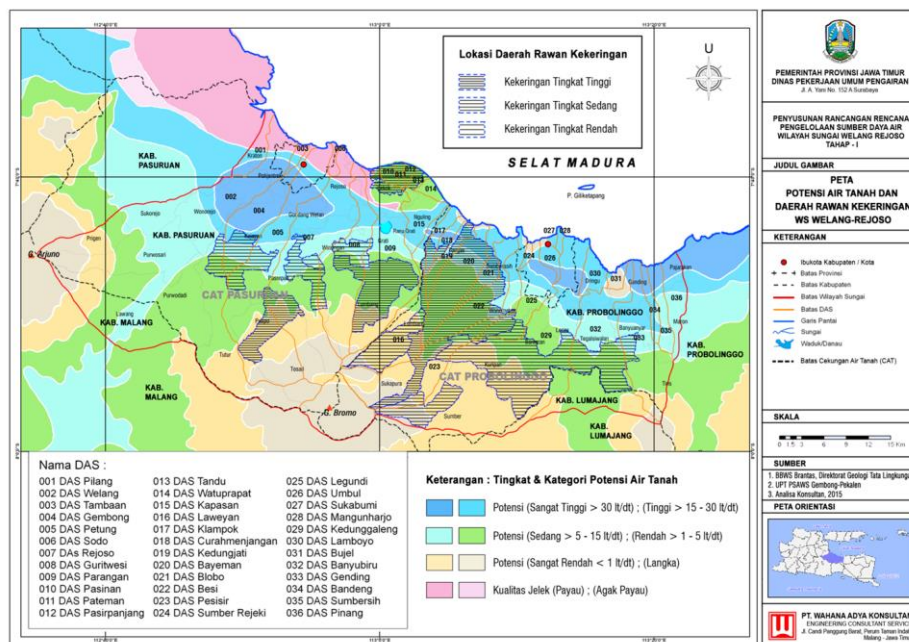
Dalam rancangan rencana PSDA WS Welang Rejoso yang dibuat saat ini dalam kurun waktu 20 tahun mendatang direncanakan pembangunan embung sebanyak 14 buah yang mana diantaranya terletak didalam DAS Welang yang ditunjukkan pada tabel dan gambar sebagai berikut.

Terdapat embung yang direncanakan untuk dibangun di DAS Welang yaitu Embung Sumber Pitu, Embung Licin dan Embung Kurung. Pembangunan sumur, rumah pompa, pompa, jaringan perpipaan, JIAT maupun tampungan air/waduk lapangan tidaklah direncanakan untuk dilakukan pada DAS Welang.

Tabel 5.8 Rencana Pembangunan Embung di DAS Welang

No	Nama Embung	Lokasi			Prakiraan Volume (m ³)
		Desa	Kecamatan	Kabupaten	
1	Eb. Sumber Pitu	Sumber Pitu	Tutur	Pasuruan	200.000
2	Eb. Licin	Sidogiri	Kraton	Pasuruan	150.000
3	Eb. Kurung (periksa)				

Dengan melihat potensi air tanah yang ada, maka solusi penyediaan air pada daerah rawan kekeringan selain di atasi dengan membangun tampungan air permukaan juga dilakukan eksploitasi air tanah dengan membangun unit-unit sumur pompa sebanyak 30 unit pada masing-masing lokasi daerah rawan kekeringan seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 5-9 Peta Potensi Air Tanah dan Daerah Rawan Kekeringan di WS Welang Rejoso

Berdasarkan laporan hasil Studi Inventarisasi Potensi Air Tanah di wilayah kerja BBWS Brantas Tahun 2010, bahwasanya potensi, pemanfaatan dan rencana pengembangan air tanah di wilayah Kabupaten/Kota Pasuruan dan Probolinggo ditunjukkan pada Tabel 5.9.

Data dan informasi tentang potensi cekungan air tanah tersebut digunakan sebagai dasar membuat analisa potensi air tanah di DAS Welang.

Tabel 5.9 Potensi dan Pemanfaatan Serta Rencana Pengembangan Air Tanah di Wilayah Kabupaten & Kota Pasuruan

1	WILAYAH PENGELOLAAN SUMBER DAYA AIR	
a	Wilayah Administrasi Wilayah	: Kabupaten Pasuruan
b	Sungai (WS)	: Welang - Rejoso
c	Cekungan Air Tanah (CAT)	: Pasuruan
2	WILAYAH YANG MEMILIKI POTENSI AIR TANAH	
a	Potensi Besar & Sangat Besar (15- 30 l/dt atau lebih)	: Kec. Pohjentrek, Kraton, Gondang Wetan, Rejoso, Rembang, Kejayan, Wonorejo, Winongan.
b	Potensi Sedang (5 – 15 l/dt)	: Kec. Pasrepan, Winongan, Kejayan, Wonorejo, Beji
3	PEMANFAATAN AIR TANAH	
a	Untuk Irigasi	
	- Sumur Dalam (DTW)	: Kec. Nguling, Grati, Lekok, Gondangwetan, Kejayan, Pasrepan, Kraton, Beji = (59 buah) Dengan volume pengambilan = 17,84 juta m ³ /tahun
	- Sumur Menengah (ITW)	: Kec. Gondangwetan = (3 buah) Dengan volume pengambilan = 0.23 juta m ³ /tahun

	- Sumur Dangkal (STW)	: -
	- Sumur Pantek Petani	: Diperkirakan = (56 buah) = 1,09 juta m ³ /tahun
b	Untuk Air Minum/Rumah Tangga	
	- Sumur Dangkal/Gali	: Penggunaan diperkirakan = 17,46 juta m ³ /tahun
c	Untuk Industri	
	- Sumur Dalam	: Penggunaan diperkirakan = 59,79 juta m ³ /tahun
	- Mata Air	: -
4 NERACA KESEIMBANGAN AIR TANAH		
a	Imbuhan (recharge)	: $Q_1 + Q_2 = 357,29 + 24,46 = 381,75$ juta m ³ /tahun
b	Keluaran (discharge)	: 96,41 juta m ³ /tahun
c	Cadangan air tanah	: Menipis, terutama untuk air tanah dalam
5 RENCANA WILAYAH YANG BISA DIKEMBANGKAN		
a	Untuk Irigasi	
	- Sumur Dalam	: Kec. Pohjentrek, Kraton, Gondangwetan, Rejoso
	- Sumur Pantek	: Perlu dikendalikan
b	Untuk Air Minum/Rumah Tangga	
	- Sumur Dangkal/Gali	: Sesuai keberadaan pemukiman penduduk
c	Untuk Industri	
	- Sumur Dalam	: Perlu dikendalikan & dibatasi Direkomendasikan untuk memanfaatkan air permukaan
6 PERMASALAHAN & SARAN		
	Daerah yang mempunyai potensi air tanah terdapat di daerah dekat pantai. Oleh karena itu eksploitasi air tanah harus dikendalikan dan dipantau guna menghindari terjadinya penyusupan air laut yang masuk ke daratan (<i>sea water intrusion</i>).	

Sumber: Studi Inventarisasi Potensi Air Tanah BBWS Brantas, 2010

5.4.3 Penggunaan Sumber Daya Air

Macam-macam kebutuhan akan sumber daya air di DAS Welang antara lain:

- Kebutuhan Air Rumah Tangga, Perkotaan dan Industri (RKI)
- Kebutuhan Air Irigasi dan Pertambakan
- Kebutuhan Air Industri

Analisa **ketersediaan air** untuk DAS Welang dapat dilihat pada Tabel 5.7. Adapun kebutuhan air RKI, irigasi untuk masing-masing wilayah kabupaten/kota yang berada didalam DAS Welang disajikan pada

Tabel 5.11 dan Tabel 5.16.

Tabel 5.10. Kebutuhan Air untuk RKI Kabupaten/Kota di DAS Welang

No	Kabupaten/Kota	Kebutuhan Air (m ³ /det)					
		Rumah Tangga		Perkotaan		Industri	
		2010	2015	2010	2015	2010	2015
1	Kabupaten Malang	0,09	0,09	0,07	0,07	0,05	0,05
2	Kabupaten Pasuruan	1,08	1,13	0,87	0,91	0,58	0,61
3	Kota Pasuruan	0,15	0,15	0,12	0,12	0,08	0,08

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

Tabel 5.11 Kebutuhan Air untuk Irigasi Kabupaten/Kota di DAS Welang

No	Kabupaten/Kota	Luas Areal (Ha)		Kebutuhan Air (m ³ /det)		
		2010	2015	Rata-rata	Min.	Maks.
1	Kabupaten Malang	81	81	0,05	0,03	0,09
2	Kabupaten Pasuruan	34.401	34.383	20,63	13,07	36,10
3	Kota Pasuruan	1.268	1.268	0,76	0,48	1,33

Sumber: Rencana PSDA WS Welang Rejoso Tahap I, 2015 & Analisa Konsultan, 2016

5.4.4 Pengembangan Sumber Daya Air

Dari kegiatan RBMP 2021, diketahui bahwa Embung Jatisari/Kertosari yang terletak di Desa Kertosari, Kabupaten Pasuruan selain dimanfaatkan untuk mengairi irigasi seluas 60 Ha dan sebagai air baku 2.600 jiwa, embung ini juga telah dimanfaatkan sebagai lokasi pariwisata.

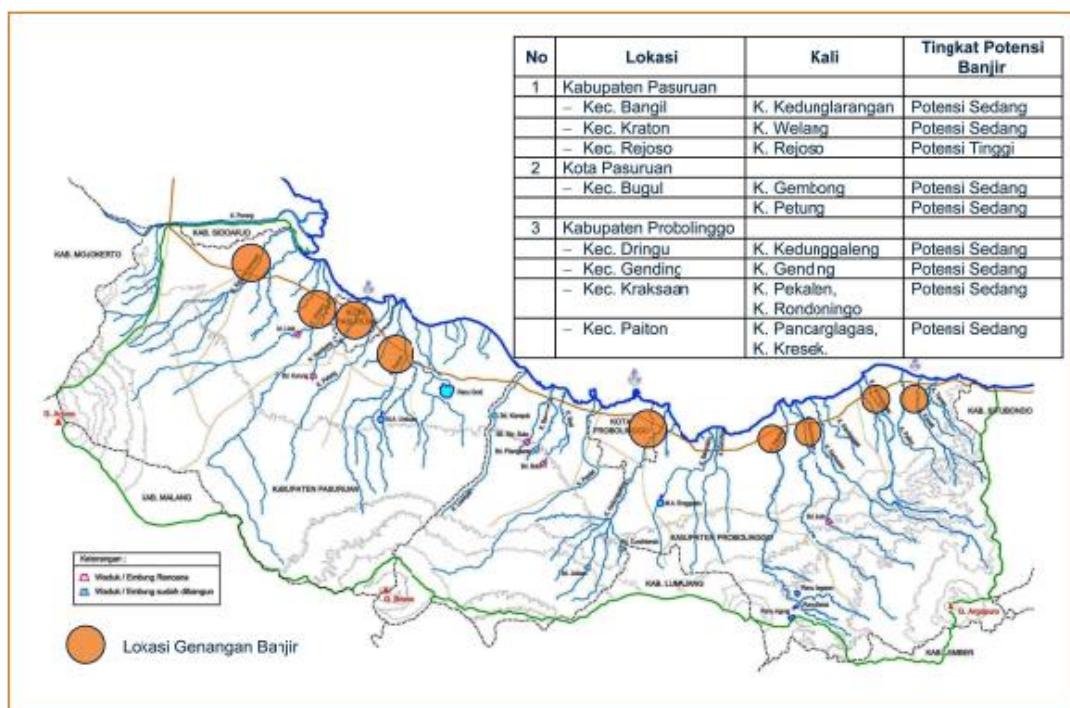
5.4.5 Badan Layanan Umum

Konsep Pengelolaan Keuangan BLU tertuang dalam Undang-undang Nomor 1 tahun 2004 tentang Perbendaharaan Negara. BLU adalah instansi di lingkungan Pemerintah yang dibentuk untuk memberikan pelayanan kepada masyarakat berupa penyediaan barang dan/atau jasa yang dijual tanpa mengutamakan mencari keuntungan dan dalam melakukan kegiatannya didasarkan pada prinsip efisiensi dan produktivitas.

5.5 Pengendalian Daya Rusak Air

5.5.1 Kondisi Banjir

Bencana banjir di DAS Welang sering terjadi diakibatkan oleh meluapnya Kali Welang disekitar Kota Keraton/Pasuruan. Dampak bencana banjir yang paling parah terjadi akibat luapan banjir K. Welang, karena selain menimpa wilayah pemukiman, perkantoran, fasilitas umum dan persawahan juga seringkali mengakibatkan terputusnya arus transportasi darat pada jalan raya nasional/arteri, yang berada di Kec. Kraton, Kab. Pasuruan dan Kec. Gadingrejo, Kota Pasuruan.



Gambar 5-10 Peta Genangan Banjir di WS Welang Rejoso Sumber: Pola PSDA WS Welang Rejoso

Letusan Gunung Bromo sangat mempengaruhi keseimbangan sedimen di WS Welang Rejoso karena material letusan menyebabkan aggradasi dasar sungai sehingga dapat menimbulkan bencana banjir.

Permasalahan:

1. Belum adanya integrasi antara perencanaan tata ruang dan tata kelola air.
2. Sedimentasi yang terjadi di waduk maupun di palung sungai dapat mengurangi kapasitas daya tampungnya. sehingga sering mengakibatkan terjadinya banjir.
3. Penanganan operasi dan pemeliharaan prasarana pengendali banjir kurang memadai.
4. Kurangnya bangunan prasarana pengendali banjir.
5. Kurangnya sosialisasi pada masyarakat mengenai cara penanganan, pencegahan dan penanggulangan banjir serta pemulihan terhadap kerusakan akibat bencana banjir.

Tiga mekanisme banjir primer yang berbeda dibedakan:

1. **Banjir pesisir:** di mana air dari laut menggenangi daerah pesisir dataran rendah. Hal ini disebabkan oleh ketidaksesuaian antara tinggi muka air laut akibat pasang dan/atau gelombang badai dengan tingkat perlindungan pantai.
2. **Banjir fluvial:** dimana debit tinggi di sungai atau sungai melebihi kapasitas debit lokal yang menyebabkan meluapnya saluran. Hal ini disebabkan oleh ketidakselarasan debit tinggi yang berasal dari sumber hulu dan kapasitas debit lokal sungai/sungai/saluran.
3. **Banjir pluvial:** dimana curah hujan lokal tidak dapat mengalir ke sungai atau sungai dan menyebabkan genangan lokal. Hal ini disebabkan oleh ketidaksejajaran curah hujan puncak dan kapasitas tampungan/debit yang tersedia di sistem drainase lokal.

Dari ketiga jenis bahaya banjir tersebut, hanya banjir fluvial dan banjir pluvial yang terjadi. Banjir pesisir juga diperkirakan tidak akan menjadi bahaya yang signifikan di masa depan.

Pengaruh perubahan iklim terhadap curah hujan di Indonesia dan DAS Welang secara khusus, tidak dipahami dengan baik. Ada ketidakpastian yang signifikan, dan model global tidak sesuai. Bisa jadi lebih banyak curah hujan total dan intensitas curah hujan yang lebih tinggi diharapkan dan/atau kekeringan yang lebih lama. Namun, mengingat model global tidak sesuai, perubahan ini kemungkinan relatif kecil dan mungkin tidak berdampak signifikan pada bahaya/risiko banjir di daerah tangkapan. Oleh karena itu, perubahan iklim dalam kaitannya dengan curah hujan tidak dipertimbangkan dalam penilaian ini.

Perubahan iklim global sudah menyebabkan naiknya permukaan air laut. Di Indonesia perkiraan saat ini masih mengasumsikan tren jangka panjang 8 mm/tahun. Hal ini mungkin memiliki efek bahaya banjir (terutama pesisir dan fluvial) di hilir jangkauan sungai.

Peristiwa banjir bersejarah di Indonesia tercatat oleh BPBD dalam database DIBI nasional. Sayangnya, register database DIBI tidak terlalu akurat. Misalnya, tanggal kejadian banjir yang terdaftar seringkali tidak mewakili tanggal sebenarnya saat kejadian banjir terjadi. Hal ini membuat rekonstruksi kondisi di sekitar peristiwa banjir bersejarah menjadi sulit. Selain itu, oleh karena itu penyebab langsung yang mengarah pada peristiwa banjir tidak dapat diidentifikasi secara akurat. Namun, tren umum dapat diidentifikasi dari daftar kejadian banjir yang dilaporkan.

Secara umum, kejadian banjir cenderung terjadi terutama pada musim hujan dan sebagian besar pada bulan Desember dan Januari. Namun kejadian banjir juga terjadi pada musim kemarau, meskipun tidak sering terjadi, cenderung terjadi sekali dalam 3-4 tahun.

Kejadian banjir sebagian besar mempengaruhi desa/kelurahan di bagian hilir sungai, meskipun desa/kelurahan di bagian tengah terkadang terkena dampak selama musim hujan.

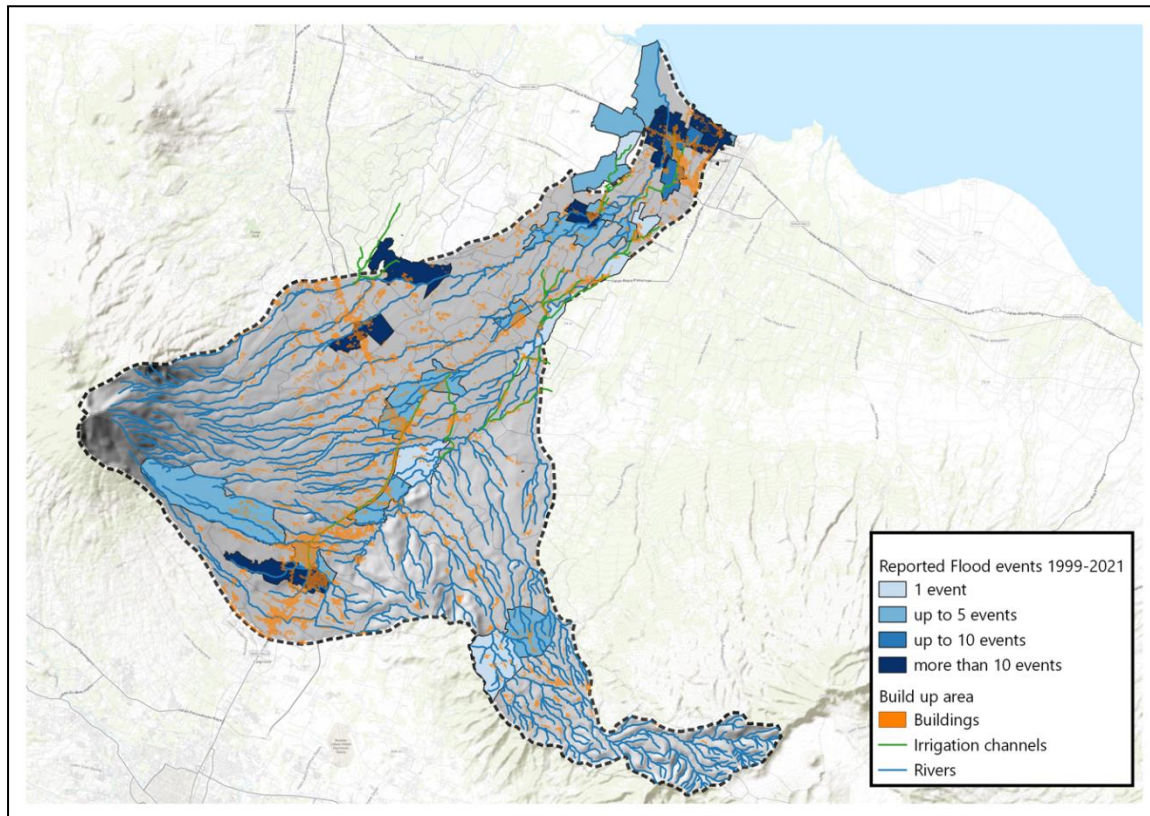
Paling sering curah hujan yang tinggi disebutkan sebagai penyebab utama banjir, seringkali dikombinasikan dengan tingkat air yang tinggi di sungai. Beberapa kali pasang naik disebutkan sebagai penyebab tambahan; menunjukkan bahwa pasang mata air yang tinggi dapat menyebabkan efek backwater di daerah hilir dan dapat mengurangi kapasitas retensi pada sistem drainase di dalam dan sekitar Kecamatan Kraton..

Penduduk menunjukkan bahwa banjir di daerah hilir sering terjadi dan cukup luas meskipun dangkal (tingkat genangan maksimum sekitar 20-30cm) dan tidak pernah berlangsung lebih dari beberapa jam (umumnya kurang dari 3-4 jam); indikasi lain bahwa pengaruh pasang surut mempengaruhi banjir di daerah ini. Sejak selesainya peningkatan tanggul baru-baru ini, banjir di daerah ini belum pernah terjadi lagi.

Dilaporkan bahwa di wilayah hulu, di lereng gunung Bromo, dalam beberapa tahun terakhir telah terjadi longsor di musim hujan. Selain itu, di wilayah ini selama musim kemarau telah dilaporkan kekeringan. Oleh karena itu, perkembangan spasial yang diharapkan di masa depan dapat menyebabkan lebih banyak kejadian tanah longsor dan kekeringan. Dan karena aliran dasar sungai kemungkinan besar sangat dipengaruhi oleh air tanah, setiap perubahan yang mengakibatkan pengurangan infiltrasi – perhatikan bahwa perubahan tutupan lahan mengakibatkan limpasan yang lebih tinggi – diperkirakan akan mempengaruhi aliran dasar sungai selama musim kemarau.

Tabel 5.12 Laporan Kejadian Banjir (Sumber: Database DIBI (BNPB) & PU-SDA)

date	rainy season dry season	affected people	tide	river	precipitation	downstream	midstream	upstream	observed rainfall					
									WONOREJO	WONOREJO (+/- 2 days)	TUTUR	TUTUR (+/- 2 days)	LAWANG	LAWANG (+/- 2 days)
03/02/2004	x	27,501				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
13/01/2005	x	1		x					N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
14/03/2005	x	N/A		x					N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
31/12/2005	x	N/A		x	x				N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
06/01/2007	x	N/A		x					0	0	0	0	0	0
25/02/2007	x	N/A		x		x			26	26	60	60	10	40
27/03/2007	x	N/A		x					9	41	0	6	20	20
30/01/2008	x	2,247		x	x				117	117	28	35	24	44
19/01/2009	x	3,500	x		x				0	8	0	4	10	10
07/01/2010	x	7		x	x				0	100	16	41	2	56
09/01/2010	x	2,056		x	x	x			100	100	15	41	3	38
11/05/2010	x	N/A		x	x	x	x		0	85	7	69	3	70
06/12/2010	x	1	x		x	x			166	166	8	36	56	56
05/03/2011	x	N/A		x					7	72	3	57	3	65
26/12/2011	x	12,931				x			30	30	70	70	25	36
03/06/2013	x	N/A				x			27	60	12	12	30	70
09/06/2013	x	4,000				x			0	4	21	21	20	27
24/07/2013	x	N/A	x						0	0	0	13	0	31
25/11/2013	x	N/A		x	x	x			36	36	12	60	5	102
25/11/2013	x	2,205	x	x	x				36	36	12	60	5	102
11/12/2013	x	10,901			x				6	12	17	30	6	89
13/12/2013	x	3,591				x			0	36	15	70	0	101
17/12/2013	x	3,325		x	x		x		10	29	10	25	19	101
18/12/2013	x	3,278		x	x				0	10	17	25	9	21
03/01/2014	x	3,000			x	x			0	36	0	20	0	75
04/01/2014	x	N/A			x				0	36	20	41	75	75
28/01/2014	x	21,535			x				13	28	21	48	11	45
22/02/2014	x	12,235	x	x	x	x			0	56	0	41	25	31
17/03/2014	x	1,450		x	x				70	70	5	25	70	70
22/04/2014	x	N/A			x				0	22	0	24	0	77
23/04/2014	x	270			x				0	22	20	30	45	45
27/12/2014	x	N/A				x			60	60	115	115	15	90
19/01/2015	x	3,580		x					12	37	17	23	17	30
02/02/2015	x	6,500				x			2	42	0	70	14	141
05/02/2015	x	5,536		x					0	42	85	85	65	65
10/02/2015	x	2,565		x					20	60	24	27	16	52
01/03/2015	x	N/A				x			9	67	60	60	27	89
03/04/2015	x	N/A					x		0	0	180	180	7	7
21/02/2016	x	14,021				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30/06/2016	x	58,706				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
05/01/2017	x	250					x		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
11/01/2017	x	27,500				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
30/01/2017	x	10,000				x	x		N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
28/02/2017	x	N/A				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
21/11/2017	x	N/A				x			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A



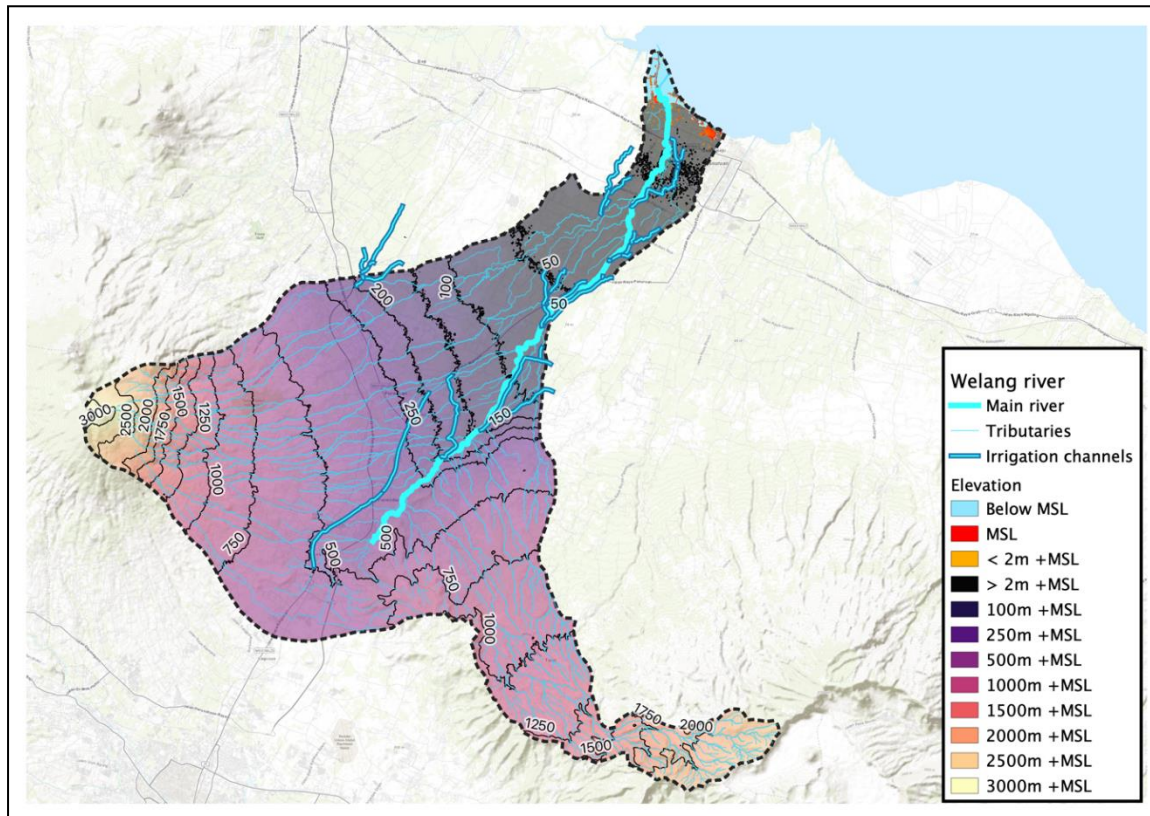
Gambar 5-11 Peristiwa Banjir yang Dilaporkan Antara 1999 dan 2021 (Sumber: BNPB DIBI-database 1999-2015, BPBD 2016-2021)

A. Bahaya Banjir Pesisir

Banjir pesisir saat ini tidak dianggap sebagai mekanisme banjir utama di DAS Welang. Zona pesisir dataran rendah adalah jalur sempit antara rel kereta api dan laut. Meskipun daerah ini merupakan dataran rendah, namun sebagian besar digunakan untuk budidaya perairan dekat laut – yang sering tergenang air laut – dan menuju rel kereta api sebagian besar irigasi dan digunakan untuk penanaman padi.

Ketinggian di daerah tangkapan jauh di atas MSL. Hanya di wilayah pesisir, tambak berada tepat di atas MSL. Namun, model elevasi digital yang tidak akurat di area ini dan tambak biasanya seharusnya di bawah MSL. Tambak mengandalkan pembilasan yang sering dengan air laut segar dan oleh karena itu biasanya di bawah MSL.

Penurunan tanah sangat terbatas di zona pesisir dan tidak ada urbanisasi besar (yang dapat mengakibatkan lebih banyak pengambilan air tanah) yang diharapkan di zona ini. Kedepannya, banjir pesisir diperkirakan tidak akan menjadi bahaya banjir yang signifikan.

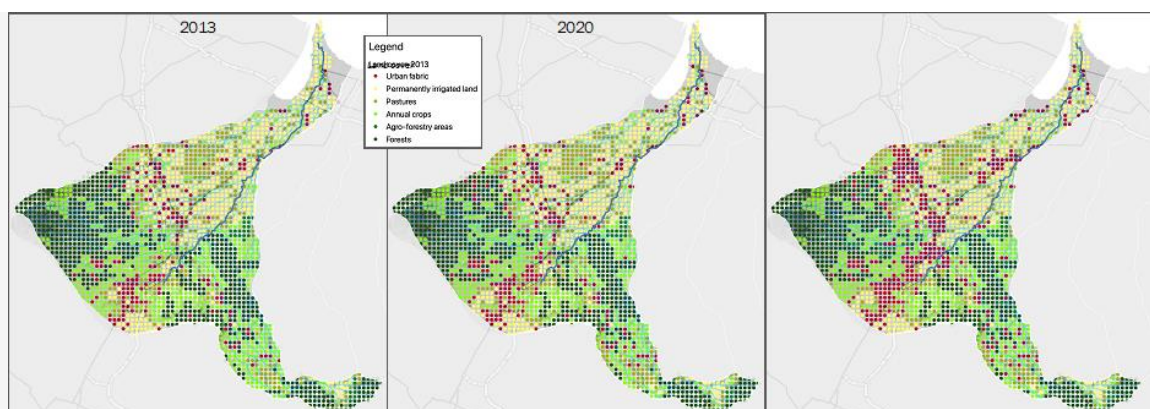


Gambar 5-12 Ketinggian Daratan jauh di atas MSL dan Hanya Tambak yang Berada di Dalam Zona Banjir Pantai yang Potensial

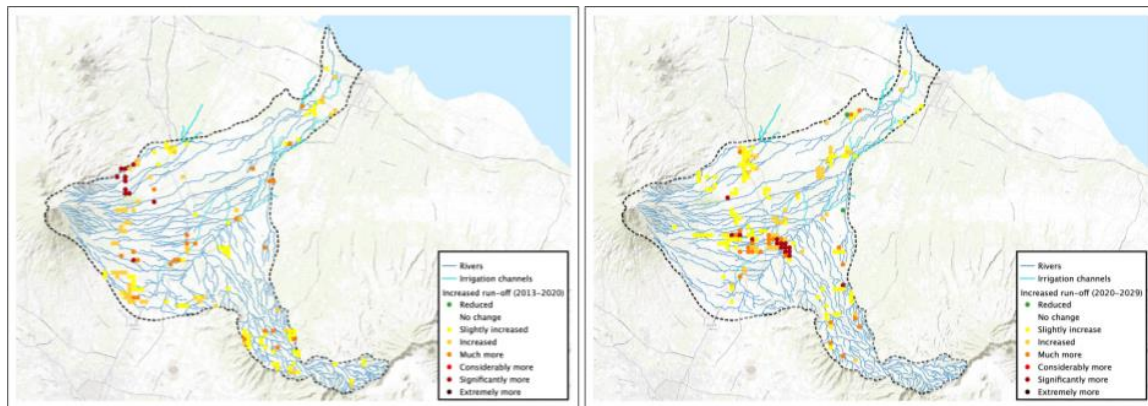
B. Bahaya Banjir Fluvial

Bahaya banjir fluvial dulunya menjadi penyebab utama di sepanjang hilir sungai Welang di Kraton. Namun, perbaikan tanggul baru-baru ini telah secara signifikan mengurangi bahaya di Kraton dan dilaporkan tidak ada banjir sejak itu. Ke depan, di bawah konversi lahan hulu lebih lanjut, bahaya banjir fluvial dapat menjadi masalah sekali lagi.

Untuk menilai bahaya banjir fluvial saat ini (2020), dan perkembangan masa lalu (2013) dan potensi masa depan (2029), model hidrologi dan hidrolis dikembangkan sebagai bagian dari proyek ini. Sebuah model hidrologi WFLOW disiapkan untuk menilai efek dari tutupan lahan yang berubah dengan cepat (Gambar 5.13 dan Gambar 5.14) terhadap debit puncak sungai. Selanjutnya model hidrolis (disiapkan dengan SOBEK) digunakan untuk menilai perkiraan ketinggian air puncak di sungai di bawah debit dengan berbagai periode ulang (1, 10, 25 dan 100 tahun) untuk masa lalu (2013), saat ini (2020) dan kondisi potensi masa depan (2029).



Gambar 5-13 Perkiraan Tutupan Lahan pada Tahun 2013, 2020 dan 2029 Menunjukkan Konversi Lahan yang Signifikan di Daerah Tengah dan Hulu

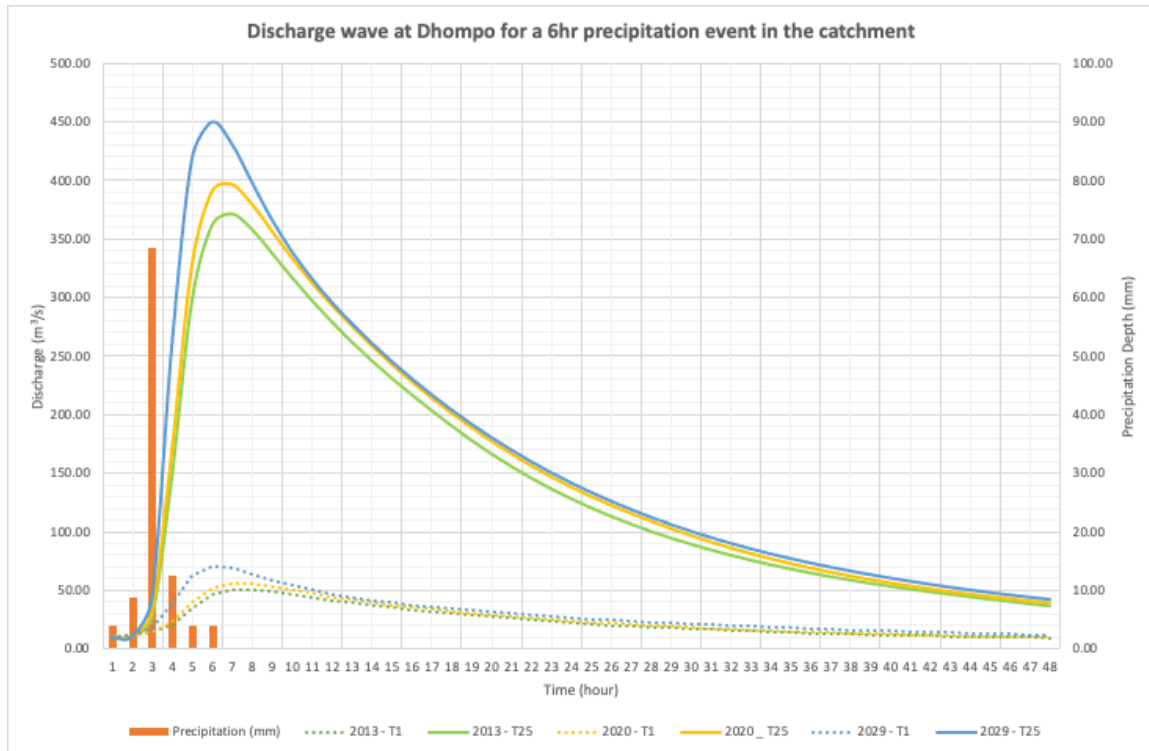


Gambar 5-14 Estimasi Degradasi Lahan Dari Tahun 2013 hingga 2020 (Kiri) dan Dari Tahun 2020 hingga 2029 (Kanan) Menunjukkan Sebagian Besar Degradasi Lahan Terjadi di Daerah Tengah dan Hulu; dan Dapat Dianggap Sebagai Perubahan yang Bersifat Kecil

Perubahan relatif dapat digunakan untuk menunjukkan tren dan harapan, meskipun model memiliki keterbatasan:

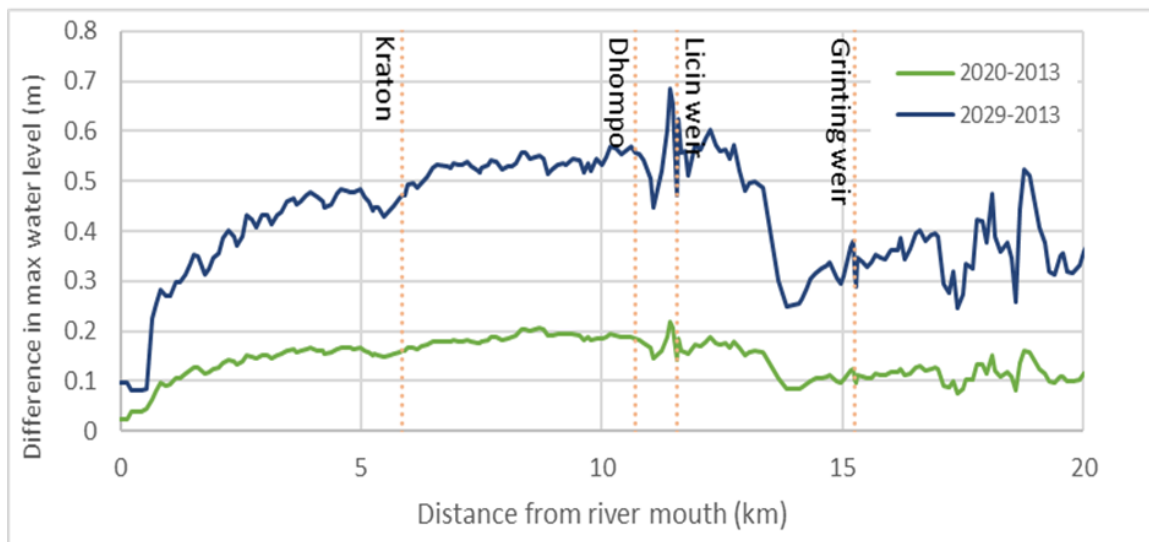
- Aliran dasar sungai dianggap tidak ada¹⁰ dalam model hidrologi dan deret waktu debit simulasi tidak sesuai dengan debit yang diamati¹¹. Namun, nilai debit tinggi yang disimulasikan cocok dengan nilai debit tinggi yang diamati. Oleh karena itu, meskipun deret waktu tidak dapat digunakan untuk memvalidasi peristiwa banjir bersejarah, model dapat digunakan untuk memperkirakan debit puncak dan membandingkan kemungkinan debit tinggi karena berbagai perubahan (lingkungan) di daerah tangkapan..
- Referensi vertikal ketinggian air, tingkat pasang surut dan penampang tampaknya tidak konsisten, yang menghasilkan ketidakpastian yang signifikan sehubungan dengan simulasi ketinggian air absolut dalam model hidrolik. Menambah ketidakpastian ini adalah terbatasnya jumlah pengamatan ketinggian air pada debit puncak (kurva peringkat yang tersedia didasarkan pada pengamatan di bawah debit normal saja), yang secara khusus menghasilkan ketidakpastian ketinggian air mutlak. Oleh karena itu, ketinggian air simulasi hanya dapat dibandingkan.

Simulasi WFLOW menunjukkan bahwa debit puncak telah meningkat secara signifikan sejak tahun 2013 dan diperkirakan akan terus meningkat hingga tahun 2029 karena perubahan tutupan lahan yang cepat. Debit puncak telah meningkat sekitar 10% sejak tahun 2013 (garis hijau pada Gambar 5.15) dan diperkirakan akan meningkat lagi 10% menjelang tahun 2029 (garis biru tua pada Gambar 5.15)..



Gambar 5-15 Gelombang Debit telah Berubah Secara Signifikan karena Konversi Lahan di Hulu

Debit puncak yang lebih tinggi ini (dari curah hujan hipotetis yang sama) diterjemahkan ke dalam tingkat air puncak yang lebih tinggi. Dari tahun 2013 hingga 2020 ketinggian air puncak telah meningkat sekitar 10 cm di bagian tengah jangkauan, dan hingga 20 cm di bagian hilir (garis hijau pada Gambar 5.16). Menjelang tahun 2029 muka air diperkirakan akan meningkat dengan tambahan 25-50 cm (garis biru tua pada Gambar 5.16).



Gambar 5-16 Perubahan Relatif Tinggi Muka Air Sungai Welang Menunjukkan Kenaikan Muka Air Yang Signifikan

Meskipun tidak diketahui berapa tinggi tanggul saat ini di sepanjang hilir sungai Welang dan berapa banyak freeboard yang tersedia, Gambar 5.16 menunjukkan bahwa wilayah antara Bendung Licin dan jalan provinsi di Kraton adalah wilayah yang telah dan akan dilihat. kenaikan kadar air terbesar.

Antara Bendung Licin dan Dhompo tanggul belum diperkuat. Ketinggian air puncak sudah dekat dengan medan dan akan segera menjadi lebih tinggi dari tanggul alami. Tanggul di Kraton telah diperkuat pada awal tahun 2021, namun tidak diketahui tingkat desain apa yang telah diasumsikan dan oleh karena itu tidak diketahui kapan kemungkinan akan terjadi overtopping lagi. Jika freeboard yang tersisa saat ini kurang dari sekitar 40 cm, maka overtopping mungkin terjadi lagi sebelum tahun 2029, kecuali tindakan tambahan diterapkan.

Penyebab Banjir Fluvial

Pada **tabel 5.13**, diberikan gambaran umum dari pemicu dan tekanan yang teridentifikasi yang telah menyebabkan bahaya banjir fluvial yang ada. Tanpa penyesuaian mekanisme pendukung, diharapkan pendorong dan tekanan akan terus berlanjut.

Pemicu utama yang teridentifikasi adalah konversi lahan (deforestasi dan urbanisasi) dan perambahan sungai. Perkembangan ini menyebabkan limpasan yang lebih tinggi dan lebih banyak erosi tanah. Limpasan yang lebih tinggi berdampak langsung pada debit puncak sungai, sedangkan erosi tanah (yang menyebabkan sedimentasi di bagian hilir) dan perambahan mengakibatkan berkurangnya kapasitas debit sungai.

Pemicu utama yang teridentifikasi adalah konversi lahan (deforestasi dan urbanisasi) dan perambahan sungai. Perkembangan ini menyebabkan limpasan yang lebih tinggi dan lebih banyak erosi tanah. Limpasan yang lebih tinggi berdampak langsung pada debit puncak sungai, sedangkan erosi tanah (yang menyebabkan sedimentasi di bagian hilir) dan perambahan mengakibatkan berkurangnya kapasitas debit sungai.

Tabel 5.13 Gambaran Tentang Pemicu yang Teridentifikasi, Tekanan dan Mekanisme yang Memungkinkan Munculnya Bahaya dan Risiko Banjir Fluvial

Enabling mechanism	location of driver			Physical environment		
	downstream	midstream	upstream	Driver	Pressure	State
most remaining (production) forest is unprotected			x	deforestation leads to soil erosion and higher sediment load	downstream sedimentation leads to reduced discharge capacity	Fluvial flooding
no regulations to limit soil exposure at construction sites and on agricultural land			x	inadequate land management leads to soil erosion and higher sediment load	downstream sedimentation leads to reduced discharge capacity	Fluvial flooding
spatial plan does not have enough protection mechanisms for vulnerable land	x	x		urbanisation leads to increased run-off	higher peak discharge leads to higher maximum water level	Fluvial flooding
spatial plan does not have regulations to limit impact of urbanization	x	x		urbanisation leads to increased run-off	higher peak discharge leads to higher maximum water level	Fluvial flooding
most remaining forest is unprotected			x	deforestation leads to increased run-off	higher peak discharge leads to higher maximum water level	Fluvial flooding
under prevailing regulations open water is not protected		x	x	reduced retention capacity	higher peak discharge leads to higher maximum water level	Fluvial flooding
spatial plan does not recognise too narrow width of river	x			encroachment	Reduced discharged capacity leads to higher water level	Fluvial flooding
unclear land ownership status	x			encroachment	Reduced discharged capacity leads to higher water level	Fluvial flooding
spatial plan allows land conversion in irrigation schemes	x	x		urbanisation of irrigated agricultural land	Reduced water demand leads to high flow of water through irrigation channels	Fluvial flooding
spatial plan does not recognise too narrow width of river		x		encroachment	reduced protection	Fluvial flooding
unclear land ownership status		x		encroachment	reduced protection	Fluvial flooding

1. Pengaruh Perubahan Tutupan Lahan

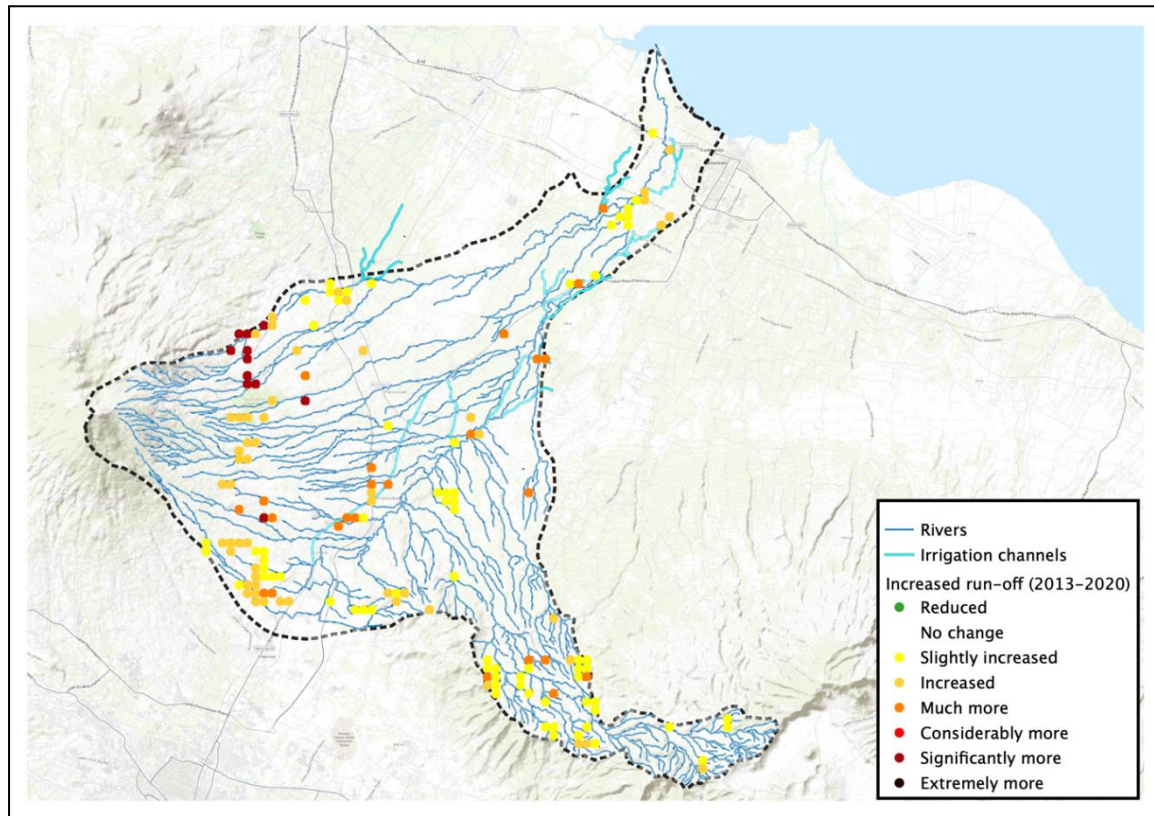
Akhir-akhir ini di daerah hulu-tengah dan hulu DAS, tutupan lahan telah berubah secara signifikan. Hutan dan lahan pertanian telah dikonversi untuk memberikan ruang bagi urbanisasi dan industrialisasi dan untuk akomodasi wisata. Akibatnya, jumlah bangunan dan jalan meningkat di daerah ini.

Hal ini mengakibatkan peningkatan limpasan di daerah-daerah tersebut. Peningkatan limpasan menyebabkan peningkatan debit puncak sungai (Gambar 5.15) dan permukaan air puncak yang lebih tinggi (Gambar 5.16).

Dalam hal peningkatan limpasan puncak, yang paling parah terjadi di hulu sungai Welang di Lawang (+8,2%) dan di Kali Sumber Pinang di Sidogiri (+6,9%), diikuti oleh titik pertemuan di Purwodjo (+3,0 %).

Sementara peningkatan limpasan berasal dari wilayah hulu, gabungan peningkatan debit puncak sebagian besar mempengaruhi wilayah di hilir.

Diperkirakan bahwa perubahan tutupan lahan dalam satu dekade terakhir telah menghasilkan debit puncak yang sekarang sekitar 10% lebih tinggi (Gambar 5.15) dibandingkan dengan kondisi tahun 2013 (Tabel 5.14). Debit yang diamati pada tahun 2006 dan 2013 mengkonfirmasi bahwa tren ini telah berlangsung selama beberapa waktu.

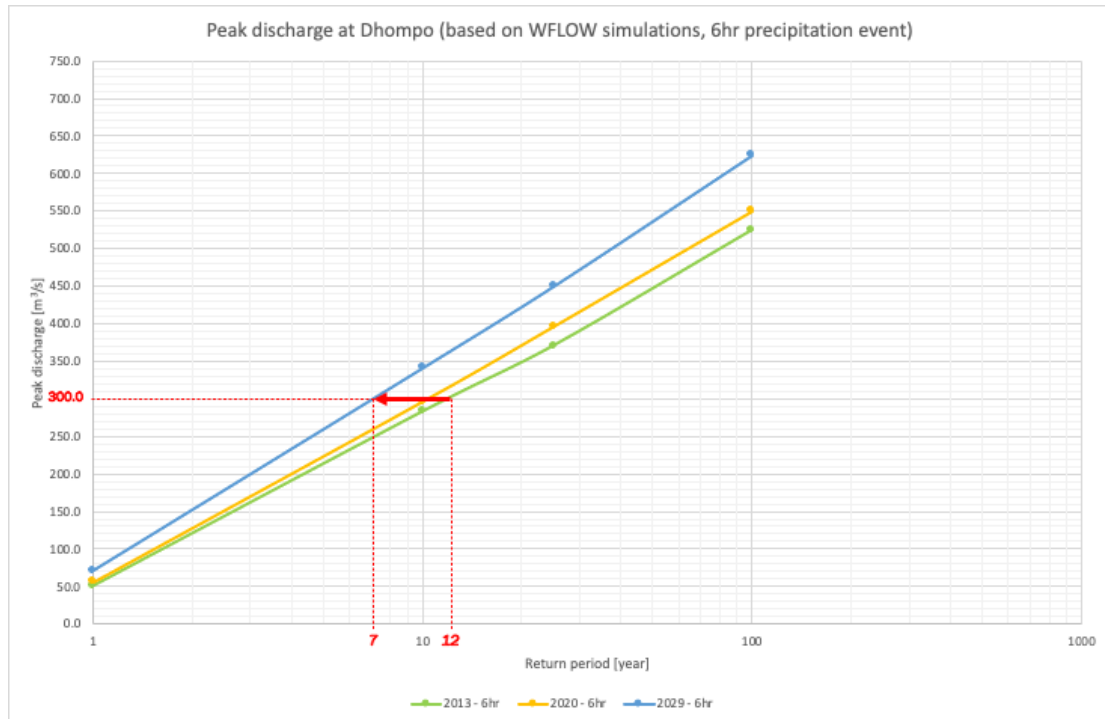


Gambar 5-17 Perubahan Tutupan Lahan Antara Tahun 2013 dan 2020 Telah Mengakibatkan Peningkatan Limpasan dari Daerah Hulu Tengah dan Hilir

Tabel 5.14 Prakiraan Debit Puncak Masa Lalu (2013), Saat Ini (2020) dan Potensi Masa Depan (2029) di Berbagai Lokasi di Sepanjang Sungai Welang.

	2013	2020	2029	2020/ 2013	2029/ 2020	2029/ 2013
Lawang	123.3	133.4	147.5	108%	111%	120%
Purwosari	205.1	221.4	261.0	108%	118%	127%
Grinting	265.4	284.4	313.9	107%	110%	118%
Dhompoh	370.7	396.5	449.7	107%	113%	121%
Rivermouth	382.1	412.0	454.1	108%	110%	119%
Sumberpinang	101.5	108.6	130.4	107%	120%	128%

Dengan mempertimbangkan berbagai rencana pemerintah yang ada dan tren pembangunan ekonomi, diharapkan dalam 10 tahun ke depan, konversi lahan di daerah-daerah tersebut akan terus berlanjut. Hal ini akan menyebabkan debit puncak yang lebih tinggi lagi (Tabel 5.14). Diperkirakan debit puncak sekitar 300 m³/s, yang dulunya memiliki kala ulang sekitar 12-15 tahun pada tahun 2013, kemungkinan akan terjadi rata-rata setiap 7 tahun sekali menjelang tahun 2029 (Gambar 5.17).



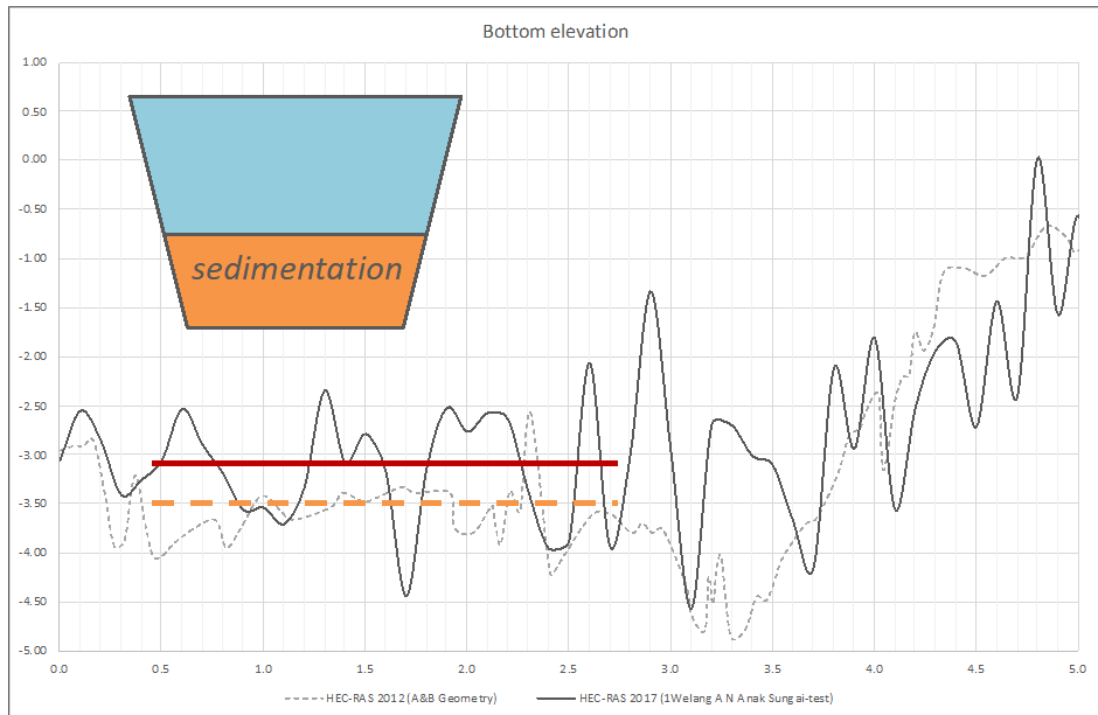
Gambar 5-18 Periode Ulang Debit Puncak di Stasiun Pemantauan Dhompo untuk Kondisi Tutupan Lahan Masa Lalu (2013), Saat Ini (2020) dan Masa Depan (2029).

Gambar 5.18 menunjukkan bahwa banjir di daerah hilir (setidaknya sampai Bendung Licin) dapat sering terjadi lagi jika konversi lahan terus berlanjut dan tidak dilakukan tindakan pencegahan.

2. Pengaruh Perambahan dan Erosi Lahan

Perubahan tutupan lahan di wilayah hulu tengah dan hulu terjadi pada wilayah dengan tanah yang **rentan (lihat Gambar 5.19)**. Hal ini menyebabkan lebih banyak erosi tanah di bagian hulu, yang hanyut dan berakhir di sungai. Beban sedimen yang tinggi di sungai diangkut ke hilir dan mengendap setelah arus sungai berkurang.

Sebagian besar sedimen diendapkan di dekat muara sungai yang meningkatkan tingkat dasar dan dengan demikian mengurangi kapasitas debit (lihat Gambar 5.19). Sementara permukaan air yang dekat dengan laut didominasi oleh laut, lebih jauh ke hulu dekat efek backwater Kraton, yang disebabkan oleh berkurangnya kapasitas debit, menyebabkan ketinggian air lebih tinggi..



Gambar 5-19 Erosi di Bagian Hulu Menyebabkan Sedimentasi di Bagian Hilir dan Peningkatan Permukaan Dasar Sungai Seperti yang Terlihat dari Survei Pada Tahun 2012 dan 2017

Selain itu, lebar sungai antara jalan tol dan jembatan kereta api telah diperbaiki dalam beberapa tahun terakhir. Kabarnya, sungai itu dulunya memiliki profil yang lebih luas. Namun dengan berkembangnya wilayah tersebut, jalan telah dibangun di sepanjang sungai dan kemudian dilebarkan dengan biaya sungai. Selain itu, baru-baru ini tanggul telah didirikan. Semua perkembangan ini cenderung perlahan merambah sungai dan menghasilkan profil sungai yang sedikit lebih sempit di dalam dan sekitar kawasan Kraton.

Kedua perkembangan ini (sedimentasi dan perambahan) telah mengakibatkan tingkat air yang lebih tinggi di daerah Kraton dan mungkin memiliki efek arus balik lebih jauh ke hulu menuju Dhompo³.

Diperkirakan bahwa beban sedimen akan tetap tinggi di masa mendatang, mengingat rencana pemerintah yang ada dan perkembangan ekonomi di daerah tangkapan tersebut. Hal ini akan mengakibatkan sedimentasi yang berkelanjutan di dekat muara sungai dan dengan demikian akan menjaga ketinggian air di dalam dan sekitar Kraton tetap tinggi. Oleh karena itu diperkirakan bahwa dalam waktu dekat kemungkinan banjir fluvial akan meningkat lagi, dengan daerah di sekitar bendung Licin dan antara Dhompo dan jalan provinsi kemungkinan akan mengalami limpasan.

C. Bahaya Banjir Pluvial

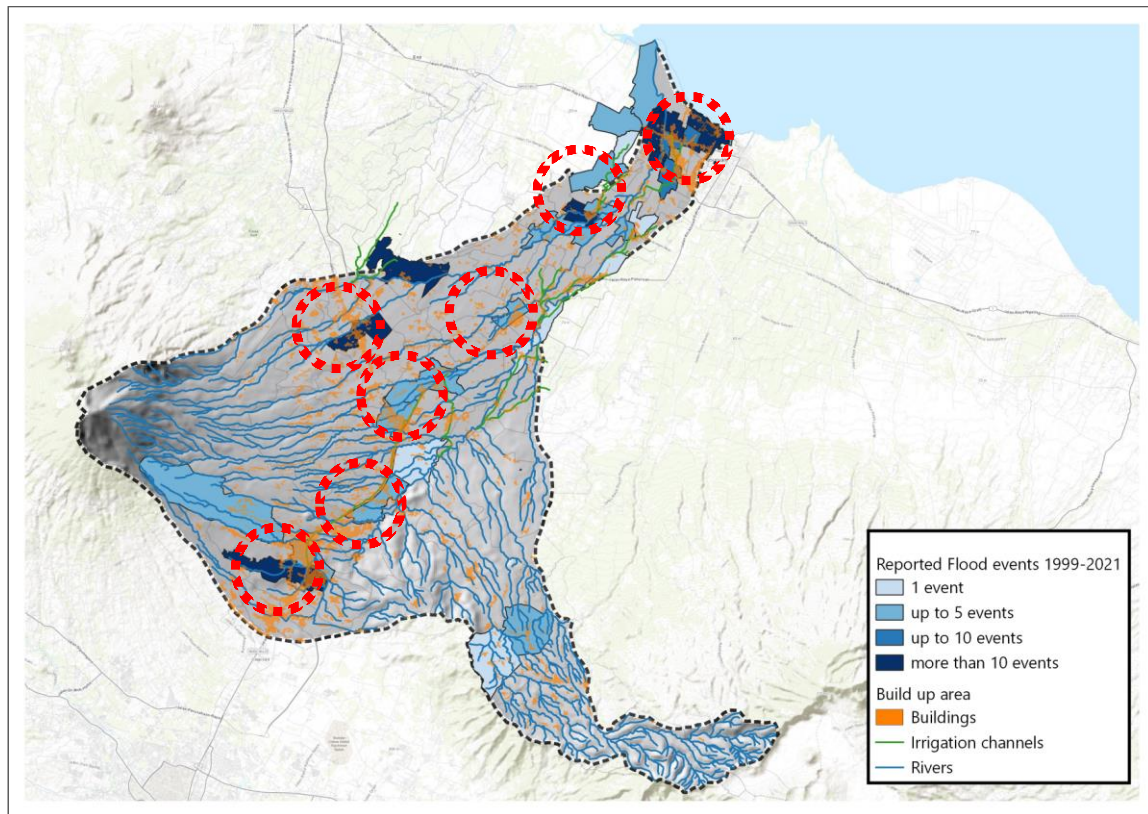
Peristiwa banjir pluvial kurang dikenali di DAS Welang. Pada umumnya banjir pluvial hanya terjadi pada saat curah hujan tinggi dan hanya mengakibatkan banjir dengan kedalaman yang terbatas. Kesan yang ditinggalkan oleh peristiwa banjir seperti ini tidaklah dramatis.

Namun, banjir pluvial sangat umum di Indonesia, dan juga di DAS Welang. Banjir pluvial sebagian besar menunjukkan genangan lokal dan mengakibatkan lalu lintas padat dan genangan lokal rumah dan toko. Tergantung pada ketinggian air sungai, banjir pluvial hanya dapat berlangsung paling lama beberapa

³ Note that this backwater effect may have changed the relationship between discharges and water levels.

jam. Namun, dengan perubahan iklim, peristiwa curah hujan yang lebih sering dan lebih intens mungkin diharapkan yang dapat menyebabkan lebih banyak banjir.

Di DAS Welang, wilayah yang diduga terkena banjir pluvial adalah kampung-kampung urban di wilayah tengah dan hilir (Gambar 5.20). Terutama daerah dengan kepadatan penduduk yang lebih tinggi, seperti Lawang, Purwodadi, Purworedjo dan Kraton, sering terkena banjir pluvial. Selama curah hujan intensitas tinggi, lalu lintas di wilayah ini macet karena jalan tergenang dan berfungsi sebagai sungai. Di bagian hilir, banjir pluvial dapat dibesar-besarkan jika bertepatan dengan debit sungai puncak.



Gambar 5-20 Dugaan Banjir Pluvial di Daerah Perkotaan

Penyebab Banjir Pluvial

Pada Tabel 5.15, ikhtisar diberikan tentang pemicu dan tekanan yang teridentifikasi yang telah menyebabkan bahaya banjir pluvial yang ada. Diharapkan driver dan tekanan akan terus berlanjut jika mekanisme yang memungkinkan tidak disesuaikan.

Pemicu utama yang diidentifikasi untuk banjir pluvial adalah tidak adanya sistem drainase air hujan yang ditunjuk dan akumulasi limbah padat yang tidak terkumpul. Tidak adanya sistem drainase air hujan yang ditunjuk memaksa kelebihan air hujan untuk menemukan jalur alternatif untuk mengalir ke sungai dan sungai. Jika air hujan berhasil mengalir ke saluran-saluran di dalam wilayah perkotaan, tingginya jumlah sampah padat yang terkumpul secara signifikan mengurangi kapasitas pembuangan saluran-saluran ini, yang mengarah ke tingkat air yang lebih tinggi dan lebih banyak aliran darat.

Tabel 5.15 Gambaran Tentang Pemicu yang Teridentifikasi, Tekanan dan Mekanisme yang Memungkinkan Munculnya Bahaya dan Risiko Banjir Pluvial

Enabling mechanism	location of driver			Physical environment		
	downstream	midstream	upstream	Driver	Pressure	State
spatial plan does not protect existing open water	x			urbanisation of open water	reduced retention capacity	Pluvial flooding
insufficient investment in (urban) drainage	x	x		irrigation channels are also used for drainage of stormwater	higher water levels in irrigation channels during rainfall	Pluvial flooding
insufficient investment in waste water collection and transport	x	x		irrigation channels are also used for drainage of waste water	higher water levels in irrigation channels	Pluvial flooding
insufficient investment in (urban) drainage	x	x		absence of urban drainage	rainwater is forced to flow overland	Pluvial flooding
innadequante and insufficient collection of solid waste	x	x		accumulation of uncollected waste in urban drains	rainwater is forced to flow overland	Pluvial flooding
inadequate and insufficient regular cleaning of roads	x	x		accumulation of sediment in urban drains	rainwater is forced to flow overland	Pluvial flooding
inadequate design of urban drainage system	x	x		absence of an outlet of the urban drainage system	rainwater is forced to flow overland	Pluvial flooding

1. Sistem Stormwater yang ditentukan

Di dalam daerah tangkapan, sistem drainase air hujan yang ditunjuk tidak tersedia. Sedangkan di daerah tangkapan air dan khususnya di kawasan Kraton telah dibangun saluran drainase pinggir jalan, saluran-saluran tersebut dihubungkan dengan saluran irigasi. Seluruh saluran irigasi tangkapan juga digunakan untuk mengumpulkan dan mengangkut air hujan dan saluran tepi jalan yang terhubung ke sistem irigasi.

Di seluruh daerah tangkapan, saluran irigasi primer dan sekunder berfungsi ganda sebagai saluran drainase air hujan. Saluran irigasi dirancang untuk membawa aliran air yang konstan untuk memungkinkan pertanian sepanjang tahun. Sistem ini memiliki saluran masuk yang besar di bagian hulu dari skema irigasi, dan kemudian perlahan-lahan saluran membelah dan menjadi lebih kecil dan lebih sempit dan sebagian besar berakhir di lahan pertanian di hilir. Ini berarti bahwa lebih jauh ke hilir dalam sistem irigasi, kapasitas debit berkurang secara signifikan.

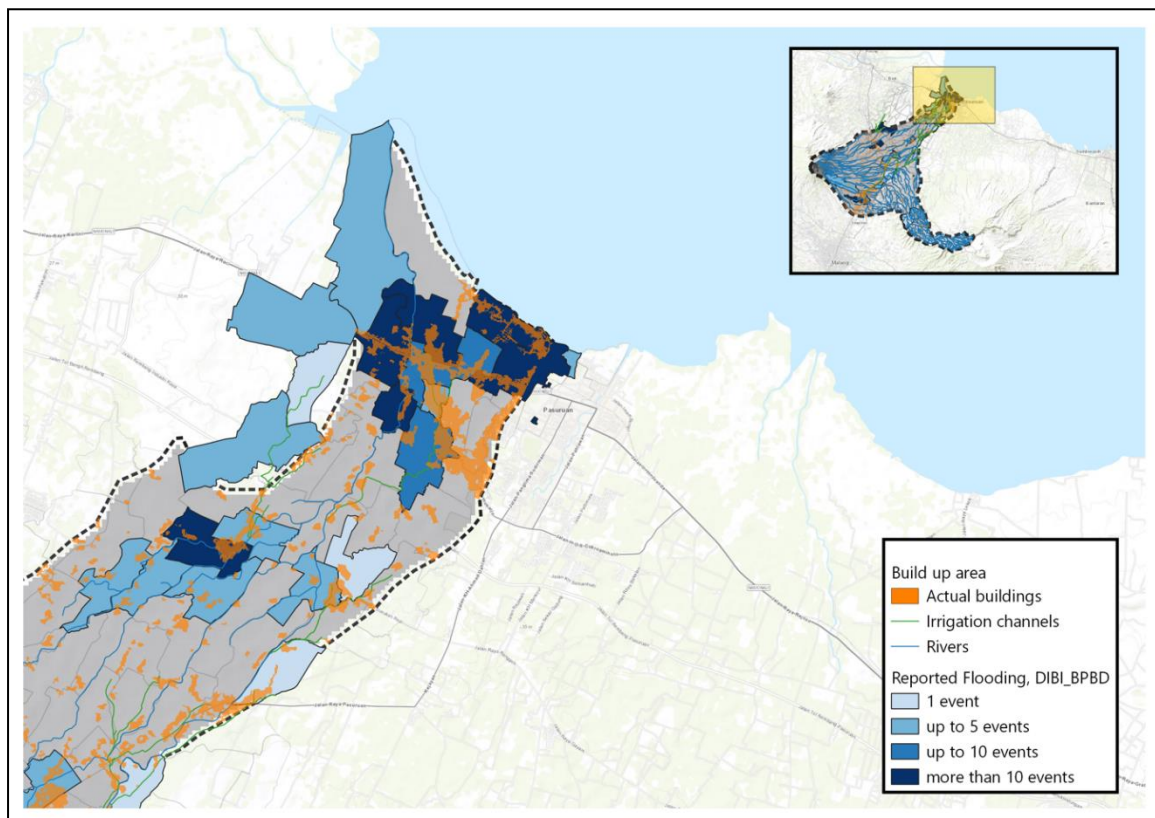
Kapasitas debit pada jaringan irigasi/drainase yang ada semakin menurun ke bagian hilir jaringan (Gambar 5.21). Dalam sistem irigasi, ketinggian air sering kali mendekati atau di atas permukaan tanah sehingga kapasitas penyimpanan (sebelum saluran di atasnya) sangat terbatas. Hal ini diperkuat oleh akumulasi sedimen dan limbah padat, yang selanjutnya mengurangi kapasitas penyimpanan dan pembuangan. Artinya, di lokasi-lokasi yang dalam kondisi normal ketinggian air mendekati permukaan tanah (seperti di sepanjang Jl. Gatot Subroto di Pasuruan), banjir sering terjadi pada saat hujan.

Sistem drainase dirancang untuk mengumpulkan air hujan dari suatu daerah di saluran-saluran kecil dan kemudian membawanya ke saluran-saluran yang lebih besar sampai dapat dibuang ke sungai atau aliran di hilir DAS. Dalam sistem drainase, kapasitas debit meningkat lebih jauh ke hilir ke dalam sistem.

Kejadian banjir yang paling banyak dilaporkan di daerah tangkapan air terjadi di sepanjang saluran irigasi primer di daerah hilir dan tengah (Gambar 5.22). Diharapkan daerah perkotaan akan semakin berkembang dan urbanisasi, mengingat perkembangan sosial ekonomi. Pada saat yang sama, anggaran pemerintah dari beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa hanya sedikit anggaran yang tersedia untuk investasi dalam sistem drainase air hujan yang baru. Oleh karena itu diharapkan pada tahun-tahun mendatang banjir pluvial akan menjadi lebih sering, lebih luas, dan lebih luas, meskipun tidak secara langsung mengakibatkan banjir yang lebih dalam.



Gambar 5-21 Saluran Irigasi Juga Digunakan Untuk Mengalirkan Air Hujan, Meskipun Kapasitas Debit Berkurang Karena Gabungan Pengurangan Lebar/Kedalaman Saluran dan Akumulasi Limbah Padat yang Terjebak di Dekat Outlet (Pintu Air)



Gambar 5-22 Peristiwa Banjir yang Dilaporkan di Dalam dan Sekitar Wilayah Kraton Terutama Terjadi di Sepanjang Saluran Irigasi

2. Akumulasi Limbah Padat

Di seluruh daerah tangkapan, sebagian besar limbah padat tetap tidak terkumpul. Sementara pengumpulan di daerah perkotaan lebih mudah dan karena itu lebih mungkin, sejumlah besar limbah padat terlihat di sepanjang jalan dan di berbagai saluran dan saluran air di daerah perkotaan. Terutama di sekitar pusat komersial (misalnya, pasar tradisional) limbah padat dalam jumlah besar terlihat.

Pada saat hujan, sampah terhanyut dan mengalir ke saluran air dan saluran. Di dekat kemacetan (misalnya, di sekitar pintu air) limbah menumpuk dan secara signifikan mengurangi kapasitas pembuangan saluran air dan saluran (Gambar 5.23). Hal ini akan mengakibatkan tingkat air yang lebih tinggi di saluran air yang terhubung dan oleh karena itu akan mengakibatkan banjir lebih jauh ke hulu di daerah tangkapan air.



Gambar 5-23 Sampah Padat Menumpuk di Saluran Pembuangan

Ke depan diharapkan pengumpulan sampah di perkotaan akan meningkat, dan penumpukan sampah akan berkurang. Ada beberapa inisiatif di tingkat regional dan nasional untuk secara signifikan meningkatkan tingkat pengumpulan limbah padat. Pemerintah pusat memiliki ambisi untuk meningkatkan pengumpulan sampah menjadi 70% di Indonesia pada tahun 2024, saat ini hanya di atas 40%.

Dengan mempertimbangkan perkembangan sosial ekonomi, rencana dan anggaran yang tersedia, banjir pluvial diperkirakan akan terus meningkat dalam waktu dekat. Pengumpulan limbah padat diharapkan meningkat, dan hal itu dapat menghasilkan pengurangan akumulasi limbah padat di berbagai saluran air di seluruh daerah tangkapan. Namun, urbanisasi yang terus berlanjut dan kurangnya dana untuk mengembangkan sistem drainase perkotaan yang ditentukan, diperkirakan tingkat banjir pluvial akan meningkat.

5.5.2 Pengendalian Banjir

Prinsip upaya pengendalian banjir di WS Welang Rejoso dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Menahan air di bagian hulu sungai dengan cara:

- Konservasi daerah resapan air & daerah tangkapan air
- Membuat rangkaian check dam di bagian hulu sungai
- Membuat waduk retensi/waduk pengendali banjir

Untuk upaya teknis berupa pembuatan waduk retensi I waduk pengendali banjir di WS Welang Rejoso sulit diterapkan/diaplikasikan dikarenakan belum ditemukannya lokasi.

2. Melancarkan aliran air di sepanjang alur sungai serta mencegah luberan banjir dari palung sungai. dengan cara:
 - Normalisasi penampang & pengerukan dasar sungai
 - Melakukan perbaikan & pengamanan tebing sungai
 - Membuat / meninggikan tanggul / revetment
3. Mempercepat aliran di bagian hilir/muara sungai :
 - Pengerukan dasar dimuara sungai guna menghilangkan hambatan aliran air akibat *back water*.
 - Melakukan penataan alur sungai bagian muara guna mengatasi sedimentasi (dengan membuat *training jetty*)
 - Membuat sudetan untuk mempercepat aliran air ke laut.

Penanganan banjir K. Welang mendapatkan prioritas dikarenakan merupakan DAS yang paling besar dan berpengaruh dibanding DAS-DAS lainnya. Untuk penanganan banjir di K. Welang selain melakukan kegiatan normalisasi dan pengerukan dasar sungai serta penataan muara sungai, juga diperlukan upaya peninggian Jalan Nasional Arteri di daerah Kraton sepanjang ± 1.5 Km, mengingat pada bagian ruas jalan tersebut setiap tahunnya selalu tergenang air akibat luapan banjir K. Welang yang menyebabkan terputusnya jalur transportasi darat.

5.5.3 Penanganan Kerusakan Pantai

Kawasan sempadan pantai di daerah pesisir pantai utara di WS Welang Rejoso yang perlu mendapat perhatian, antara lain:

1. Pesisir utara Kota Pasuruan:
 - Kec. Gadingrejo. Kec. Panggungrejo. Kec. Bugul Kidul
2. Pesisir utara Kab. Pasuruan :
 - Kec. Nguling. Kec. Lekok. Kec. Rejoso. Kec. Kraton

Adapun upaya fisik yang perlu dilakukan diantaranya adalah melakukan reboisasi hutan bakau untuk penanganan kerusakan pantai.

Melihat sejarah dan potensi bahaya banjir di masa depan dan konteks fisik, sosial-ekonomi, dan kelembagaan, kita dapat mengidentifikasi tantangan utama yang dihadapi kawasan dan peluang yang mungkin muncul. Tantangan utama dan peluang ini dapat diatur menurut empat domain:

1. Koridor sungai hilir: di mana sampai saat ini banjir fluvial sering terjadi dan di mana di masa depan banjir fluvial dapat terulang kembali.
2. Lereng gunung di bagian hulu: di mana pembukaan dan konversi lahan yang cepat di daerah yang menerima curah hujan paling tinggi, secara signifikan mempengaruhi debit puncak yang di daerah hilir menyebabkan banjir fluvial.
3. Daerah perkotaan tengah dan hilir: di mana sistem drainase tidak efektif dan banjir pluvial yang semakin sering menyebabkan gangguan serius pada kehidupan publik dan mempengaruhi ekonomi, kesehatan masyarakat dan kemungkinan berkontribusi pada jebakan kemiskinan.
4. Tata kelola: di mana kegiatan semua pemangku kepentingan di daerah tangkapan air – yang dapat mempengaruhi konteks fisik atau sosial ekonomi – dikelola dan dipandu melalui pengaturan peraturan, rencana dan anggaran yang kompleks dan di mana pemangku kepentingan dimintai pertanggungjawaban.

Di bagian ini, tantangan utama di masing-masing domain ini diuraikan dan peluang serta rekomendasi yang diidentifikasi untuk dieksplorasi untuk meningkatkan ketahanan banjir di daerah tangkapan disediakan.

Secara umum, ada tantangan terkait dengan bahaya dan risiko banjir yang ada yang memerlukan investasi dalam tindakan mitigasi dan perlindungan fisik, tetapi ada juga tantangan terkait dengan potensi bahaya banjir di masa depan yang dapat dihindari melalui peningkatan koordinasi, akuntabilitas, dan kerangka peraturan.

A. Koridor Sungai Hilir: Mengakomodasi Kapasitas Debit di Wilayah Perkotaan Padat Penduduk

Gelombang debit puncak telah meningkat dan memendek secara signifikan akibat konversi lahan di hulu dalam beberapa tahun terakhir. Pada saat yang sama, kapasitas debit sungai hilir telah berkurang. Lebar sungai telah dikurangi menjadi sekitar 50 m di daerah hilir perkotaan, sedangkan lebar formal sungai di daerah tengah adalah 100 m. Selanjutnya, sedimen tersuspensi dari erosi tanah hulu mengendap di dekat muara sungai. Hal ini mengakibatkan tingkat air puncak yang jauh lebih tinggi di daerah yang sekarang padat penduduknya di bagian hilir sungai.

Banjir bandang dulunya merupakan masalah yang sering terjadi di dalam dan sekitar kawasan Kraton dan berdampak pada penduduk di sepanjang aliran sungai ini. Peninggian tanggul baru-baru ini di sepanjang hilir sungai Welang telah secara signifikan mengurangi kemungkinan banjir fluvial di daerah ini. Namun, jembatan kereta api masih sering terkena dampak dan tergenang selama kombinasi debit tinggi dan pasang naik. Untuk lebih mengurangi ketinggian air, alternatif untuk memperpendek sungai di bagian hilir dapat diijazahi.

Kedepannya, dengan kondisi sosial ekonomi saat ini dan dengan rencana dan peraturan pembangunan saat ini, diharapkan debit puncak akan semakin meningkat, dan sedimentasi akan terus berlanjut sehingga menyebabkan ketinggian air di bagian hilir semakin tinggi. Hal ini di masa depan dapat menyebabkan banjir fluvial baru.

Untuk menghindari banjir fluvial di masa depan, kapasitas debit di jangkauan hilir perlu ditingkatkan. Hal ini dapat dicapai melalui kombinasi penerapan profil sungai minimum yang diperlukan (kedalaman dan lebar minimum) di jangkauan hilir (untuk dipantau dan dipelihara secara aktif, misalnya melalui pengerukan reguler). Selain itu, konversi lahan di hulu perlu dikelola dan diarahkan untuk menghindari masalah banjir di hilir; ini membutuhkan pendekatan terpadu hulu-hilir.

B. Daerah Hulu: Pembangunan yang Sensitif terhadap Air

Dalam beberapa tahun terakhir, lahan di wilayah hulu telah dikonversi untuk mengakomodasi peningkatan jumlah wisatawan. Pemukiman dan kawasan wisata baru telah berkembang lebih tinggi di lereng Arjuna dan Bromo. Hal ini juga menyebabkan terjadinya alih fungsi lahan dari hutan dan perkebunan menjadi lahan pertanian untuk budidaya tanaman semusim.

Dari perspektif hidrologi, perkembangan ini telah menghasilkan limpasan yang jauh lebih tinggi dan kemungkinan lebih banyak erosi tanah. Ini sudah diidentifikasi dalam draf terakhir IWRBMP dan sekarang dihitung. Ditemukan bahwa karena daerah tersebut menerima curah hujan paling banyak, bahkan pembangunan kecil yang dirasakan memiliki dampak signifikan terhadap limpasan dan debit sungai. Hilir ini semakin mengarah pada masalah banjir:

- Limpasan yang lebih tinggi menghasilkan kurva debit yang lebih curam dan tingkat air yang lebih tinggi di jangkauan hilir,
- Sedimen mengendap di bagian hilir sungai, mengurangi kapasitas debit dan semakin meningkatkan permukaan air.

Perkembangan ini kemungkinan juga berkontribusi pada masalah kekeringan yang dilaporkan baru-baru ini di daerah tangkapan air. Masalah kekeringan banyak ditemukan di daerah hilir yang lahannya telah terkonversi. Ketika limpasan meningkat, lebih sedikit air yang tersedia untuk meresap, dan permukaan air tanah turun. Dalam jangka panjang hal ini menyebabkan kekeringan. Hal ini akan semakin diperparah dengan perubahan iklim yang diperkirakan akan mengakibatkan berkurangnya hari hujan.

Ke depan, konversi lahan diperkirakan akan terus berlanjut dan tekanan terhadap sumber daya air akan meningkat. Rencana tata ruang dan rencana pengembangan wilayah jelas menunjukkan ambisi untuk lebih mengembangkan wilayah hulu menjadi hotspot wisata dan titik masuk utama pegunungan dan lebih banyak industrialisasi di wilayah hulu dan tengah hulu. Dengan kondisi saat ini diharapkan limpasan akan semakin meningkat, dan lebih banyak tanah yang terkikis sehingga menyebabkan lebih banyak masalah banjir di daerah hilir dan lebih banyak kekeringan di daerah hulu. Pemerintah berencana untuk mempromosikan industri berat air (seperti batik) di daerah hulu dan tengah, yang dikombinasikan dengan tidak adanya pasokan air perpipaan dan periode kering yang lebih lama dapat memberikan lebih banyak tekanan pada sumber daya air tanah dan dapat menyebabkan aliran dasar yang lebih rendah di sungai dan kekeringan di daerah tangkapan air yang lebih luas.

Untuk mengurangi tekanan banjir di hilir, limpasan dan erosi tanah dari sumber hulu perlu dikurangi; yang membutuhkan pendekatan hulu-hilir yang terintegrasi. Hal ini dapat dicapai melalui kombinasi pengelolaan lahan peka air yang lebih baik, di mana melalui penerapan terasering dan penanaman limpasan tanaman yang sesuai dan tanah terbuka berkurang, dan penerapan langkah-langkah untuk mengurangi aliran di parit dan sungai (mis. , sumbat selokan). Selain itu, pengembangan kolam pemukiman untuk sedimen tersuspensi di lokasi strategis di bagian tengah (misalnya, di dekat komunitas pembuat batu bata) dapat mengurangi aliran sedimen di hilir.

Selain itu, untuk menghindari peningkatan tekanan banjir di hilir ke depan, konversi lahan perlu dikelola dan diarahkan. Hal ini dapat dicapai melalui penerapan peraturan dan pemeriksaan hidrologi (di mana dampak dari rencana pemerintah dievaluasi dengan model hidrologi), limpasan dan erosi tanah dari perkembangan masa depan di daerah tengah dan hulu dapat dihindari dan dampak pada hilir risiko banjir diminimalkan.

C. Wilayah Tengah dan Hilir: Mengurai Sistem Sumber Daya Air Terpadu

Dalam beberapa dekade terakhir banyak lahan pertanian (seringkali dalam skema irigasi) telah diubah untuk mengembangkan rumah tinggal atau kawasan industri. Ini telah difokuskan di sepanjang arteri infrastruktur utama (di mana jalan dan saluran irigasi sering berjalan paralel) di daerah tengah dan hilir di mana daerah pemukiman yang ada telah diperluas, dan kawasan industri baru telah dikembangkan di sepanjang jalan provinsi. Meskipun total lahan yang dikonversi cukup signifikan, pembangunan sebagian besar telah dimulai secara individu oleh warga atau bisnis individu dan hanya sedikit pembangunan yang telah dimulai oleh pengembang real estat (hanya di segmen perumahan bawah)..

Di daerah tangkapan, sistem drainase primer – bahkan di Pasuruan – tidak ada, dan air hujan dialirkan melalui sistem irigasi. Hanya di daerah perkotaan yang lebih padat penduduknya di sekitar Pasuruan, saluran air hujan telah dibangun di sepanjang jalan. Dan pengembang real estat yang lebih besar telah membangun sistem drainase air hujan skala kecil, meskipun hanya di sebidang tanah yang mereka kembangkan. Pembangunan swasta kecil (rumah tinggal dan bisnis) mengandalkan infrastruktur publik yang ada (kebanyakan saluran irigasi). Di sekitar pusat komersial di daerah tangkapan, tidak adanya akses ke sistem drainase mengakibatkan seringnya banjir. Di pusat-pusat komersial, saluran irigasi telah ditutup untuk memudahkan lalu lintas dan perdagangan pasar, tetapi dengan mengorbankan kapasitas drainase air hujan.

Tidak ada sistem pengumpulan air limbah terpusat di daerah tangkapan air. Meskipun pabrik-pabrik yang lebih besar diharuskan memiliki fasilitas pengolahan air limbah di tempat dan yang lainnya diharuskan memiliki tangki septis, sebagian besar kelebihan air limbah dibuang melalui infrastruktur publik. Dalam praktiknya, sejumlah besar air limbah mengalir ke saluran irigasi.

Cakupan pengumpulan limbah padat sangat rendah di daerah tangkapan dan sebagian besar limbah padat diolah secara individual. Di seluruh daerah tangkapan, sejumlah besar limbah padat dibuang di atau berdekatan dengan sungai dan saluran air termasuk saluran irigasi/drainase. Limbah padat sering diangkut di sungai dan saluran air dan terakumulasi di leher botol, misalnya sebelum gorong-gorong atau pintu gerbang. Akumulasi limbah secara signifikan mengurangi kapasitas pembuangan secara lokal dan karenanya menyebabkan tingkat air yang lebih tinggi di hulu kemacetan.

Akibatnya, sistem irigasi sekarang berfungsi ganda sebagai sistem drainase air hujan dan air limbah dan tersumbat oleh limbah padat, yang sering menyebabkan aliran air hujan ke darat selama hujan di seluruh daerah tangkapan. Sistem irigasi biasanya diisi dengan air dan dirancang untuk memungkinkan irigasi lahan pertanian, yang berarti bahwa permukaan air sering kali berada di dekat atau di atas permukaan tanah. Sistem irigasi tidak dirancang untuk mengalirkan air hujan dan, meskipun di daerah bergelombang kombinasi fungsi irigasi dan drainase kadang-kadang memungkinkan, kombinasi sering mengarah ke aliran darat selama hujan.

Selain itu, integrasi sistem ini dapat mengakibatkan kualitas air yang sangat buruk di sistem ini. Kualitas air dipantau di beberapa lokasi di sungai utama, tetapi tidak di sistem irigasi. Oleh karena itu, polusi saluran irigasi mungkin tetap tidak terdeteksi. Tidak diketahui apa pengaruhnya bila air yang tercemar digunakan untuk irigasi. Namun, mengingat air dari saluran irigasi sering digunakan untuk mencuci piring di warung makan informal dan anak-anak bermain di saluran irigasi, kemungkinan besar paparan penduduk terhadap berbagai polutan sangat tinggi.

Saat ini tidak ada rencana konkrit atau disetujui untuk mengembangkan sistem drainase perkotaan atau fasilitas pengumpulan dan pengolahan air limbah, namun peningkatan pengumpulan dan pengelolaan limbah padat merupakan prioritas utama. Oleh karena itu, ke depan, masalah banjir pluvial kemungkinan akan semakin parah. Diharapkan bahwa pembangunan swasta skala kecil yang sedang berlangsung akan terus berlanjut dan sebagai akibatnya tekanan pada sistem irigasi akan meningkat yang mengarah pada lebih banyak banjir. Lebih sering, mempengaruhi lebih banyak lokasi dan mungkin dengan skala yang lebih besar.

Untuk mengurangi banjir pluvial, kapasitas penyimpanan dan pembuangan di dalam wilayah perkotaan perlu ditingkatkan. Dalam jangka pendek ini berarti:

- Membuka saluran tertutup untuk memungkinkan air hujan masuk ke saluran,
- Secara teratur membuang akumulasi limbah padat dari saluran, dan
- Menurunkan aliran dasar saluran irigasi untuk menciptakan ruang bagi air hujan.

Selain itu, terutama di daerah hilir yang padat penduduk di sekitar Kraton, diperlukan peninjauan dan desain ulang – dimulai dengan pengembangan rencana induk – terhadap sistem pengelolaan air yang ada dengan tujuan untuk membuat sistem terpisah untuk irigasi, drainase air hujan dan pengumpulan air limbah, transportasi, dan pengobatan. Tidak diragukan lagi hal ini akan memakan waktu untuk ditetapkan tetapi akan memberikan manfaat bagi semua pemangku kepentingan: air bersih dan cukup untuk pertanian dan budidaya perairan hilir, tidak ada halangan dari banjir besar dan tidak ada saluran pembuangan yang bau.

Selanjutnya, untuk menghindari masalah di masa depan:

- Konversi lahan perlu dikelola dan dipandu lebih kuat, yang akan memungkinkan untuk mengantisipasi perkembangan yang diharapkan dan kapasitas penyimpanan dan drainase yang memadai dapat diamankan sebelumnya,
- Pemantauan kualitas air dapat diperluas ke saluran irigasi untuk menemukan pencemar dan mengatasi pencemaran pada sumbernya,
- (Pengoperasian) skema irigasi yang ada dapat dievaluasi, berpotensi mengarah pada rekomendasi untuk menyesuaikan sistem berdasarkan kebutuhan air saat ini dan yang diharapkan di masa depan dan untuk menerapkan praktik operasi dan pemeliharaan yang tepat, dan
- Di daerah perkotaan yang lebih padat di wilayah tengah sungai, pengembangan sistem drainase air hujan yang terpisah dengan kapasitas penyimpanan dan drainase yang memadai – berdasarkan rencana induk baru – harus dipertimbangkan.

D. Tata Kelola: Mengintegrasikan dan Menyelaraskan Visi, Rencana, Anggaran, dan Pendapatan Berbagai instansi pemerintah secara aktif menggarap ketahanan banjir. Ditemukan bahwa total 43 instansi telah merencanakan total 60 program untuk meningkatkan ketahanan banjir. Selain itu, platform multi-stakeholder regional untuk menyelaraskan rencana, menyeimbangkan kepentingan dan mengelola sumber daya air juga aktif.

Namun, rencana dari lembaga yang berbeda dalam praktiknya jarang selaras dan efek hidrologis dari rencana pembangunan secara umum tidak diverifikasi. Rencana ketahanan banjir yang diusulkan didasarkan pada kondisi saat ini saja dan kemungkinan tidak mencukupi untuk kondisi yang direncanakan di masa depan. Contoh yang jelas adalah rencana tata ruang, yang menunjukkan usulan peningkatan yang signifikan pada area beraspal dengan mengorbankan tutupan pertanian dan hutan, tetapi tidak ada rencana untuk mengurangi dampaknya terhadap hidrologi. Demikian pula, sementara dinas sosial memiliki rencana terkait banjir, dampak dari peninggian tanggul di daerah hilir baru-baru ini terhadap pengurangan kemiskinan belum dinilai.

Selain itu, daftar usulan tindakan perlindungan banjir dalam Rencana Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Pola) sebagian besar berisi gagasan umum tetapi tidak spesifik dalam hal tujuan pengurangan banjir maupun lokasi geografis di mana tindakan diperlukan. Lebih penting lagi, analisis yang mendasari secara umum tidak menunjukkan bahaya banjir apalagi risiko banjir sekarang dan di masa depan. Selain itu, pertimbangan prioritas yang objektif berdasarkan seperangkat prinsip panduan umum tentang tingkat perlindungan banjir yang diterima tidak mungkin dilakukan. Saat ini tidak ada kesepakatan tentang tingkat risiko banjir yang dapat diterima.

Data yang tersedia menunjukkan bahwa instansi pemerintah tidak memiliki akses ke dana yang cukup yang menyebabkan tingkat pelayanan publik yang kurang optimal termasuk pengelolaan sampah dan infrastruktur. Meskipun sejumlah besar proyek dan tindakan diusulkan, hanya sejumlah kecil yang disetujui dan dapat diimplementasikan dalam bentuk yang lebih kecil, sebagian besar karena keterbatasan anggaran. Meskipun anggaran meningkat dan administrasi di daerah menghasilkan lebih banyak pendapatan daerah, investasi modal telah berkurang secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Selain itu, anggaran untuk barang dan jasa (termasuk pemeliharaan rutin) tetap konstan, terlepas dari perkembangan ekonomi yang signifikan dan urbanisasi yang cepat dan meskipun kondisi infrastruktur publik di daerah tangkapan air sudah bobrok.

Sementara langkah-langkah non-struktural dan penyelarasan rencana dan proyek seringkali lebih efektif dan efisien, proyek-proyek yang disetujui, yang saat ini sebagian besar didanai melalui DAK dan dilaksanakan oleh BBWS Brantas, sebagian besar bersifat struktural. Proyek yang disetujui sebagian besar dirancang dan dilaksanakan oleh satu badan (seringkali nasional) (kebanyakan BBWS Brantas atau BPDAS LH Brantas Sampean) saja dan dengan demikian hanya melayani tujuan badan pelaksana, sementara beban pemeliharaan ditanggung oleh pemerintah daerah. Sementara pengumpulan

sumber pendanaan dapat mengarah pada keterlibatan yang lebih luas dari pemangku kepentingan dan lembaga dan mengoptimalkan tujuan sekunder (misalnya, pengentasan kemiskinan atau reformasi pertanian), apa yang disebut pendanaan keranjang sejauh ini belum diterapkan, meskipun banyak lembaga memiliki rencana terkait dengan ketahanan banjir.

Lebih jauh lagi, meskipun platform multi-stakeholder regional untuk menyeimbangkan kepentingan dan mengelola sumber daya air aktif, dalam praktiknya TKPSDA tidak memiliki dana yang cukup untuk mempekerjakan staf tetap atau untuk memverifikasi modifikasi rencana yang telah disepakati. Oleh karena itu, penyelarasan rencana yang konsisten dan pengenalan dana keranjang (di mana rencana proyek yang selaras dapat berkontribusi pada tujuan dan sasaran berbagai lembaga dan didanai oleh banyak lembaga) perlu diterapkan untuk meningkatkan ketahanan banjir di dalam daerah tangkapan. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penyelarasan rencana dan pengenalan dana keranjang termasuk menciptakan langkah-langkah ketahanan banjir integral dengan biaya lebih rendah dan memungkinkan masing-masing lembaga untuk menghabiskan lebih banyak untuk staf permanen. Selain itu, pemerintah provinsi juga dapat menggunakan hibah kepada pemerintah daerah untuk merangsang inisiatif pendanaan keranjang dan lembaga netral (misalnya, Bappeda atau Bappenas) dapat memfasilitasi diskusi terbuka untuk menyelaraskan rencana dan anggaran dan meminta pertanggungjawaban pemangku kepentingan yang berpartisipasi..

Selain itu, kewenangan antara pemerintah pusat, provinsi, dan daerah serta antara berbagai instansi hanya dibagi menurut jalur administratif. Dalam praktiknya, ini mengarah pada situasi di mana otoritas yang bertanggung jawab bukanlah pihak yang terpengaruh ketika keadaan menjadi serba salah. Misalnya, badan lingkungan hidup bertanggung jawab atas pengumpulan limbah padat, tetapi limbah yang tidak terkumpul berakhir di sungai di mana badan air harus membuangnya dan selanjutnya harus membayar badan lingkungan untuk membuangnya. Contoh lain dapat ditemukan dalam pengelolaan sistem drainase, di mana pemerintah provinsi bertanggung jawab untuk memelihara saluran air di sepanjang jalan provinsi, tetapi ketika saluran ini tersumbat atau terlalu kecil dan menyebabkan banjir di sepanjang jalan yang berdekatan, pemerintah daerah yang bertanggung jawab terpengaruh.

Pendekatan saat ini berat pada langkah-langkah perlindungan infrastruktur (mahal) dan dapat diseimbangkan kembali menuju inisiatif pencegahan non-fisik (lebih murah). Praktek perencanaan sektoral saat ini mengarah pada proyek (seringkali infrastruktur) yang terutama berfokus pada tujuan badan/departemen pelaksana sementara proyek tersebut mungkin memiliki efek yang tidak diinginkan pada tujuan badan/departemen lain – yang kurang dipertimbangkan. Sementara rencana dan desain untuk langkah-langkah perlindungan banjir diharapkan dapat mengurangi masalah banjir saat ini yang ditargetkan, diharapkan bahwa mereka mungkin tidak cukup untuk memberikan perlindungan jangka panjang yang berkelanjutan. Hal ini sebagian karena dampak pembangunan lain yang direncanakan di dalam daerah tangkapan air tidak dipertimbangkan dalam rencana/desain (seringkali tidak diketahui oleh badan/departemen lain) dan sebagian karena definisi banjir yang sangat sempit (hanya fluvial) diikuti. Sementara penilaian dampak lingkungan diperlukan untuk sebagian besar proyek dan untuk beberapa rencana, hasilnya jarang mengarah pada penyesuaian desain dan rencana, terutama rencana dari instansi/departemen lain. Praktek perencanaan sektoral saat ini adalah hasil dari agenda dan target yang terdesentralisasi dan sektoral. Paradoksnya, target kebijakan individu jarang terpenuhi, dan praktik tersebut menghasilkan tantangan yang semakin besar yang membutuhkan investasi yang semakin besar. Sementara pembangunan selalu dapat menyebabkan perubahan bahaya dan risiko banjir, evaluasi dampak hidrologis dari rencana pembangunan dapat menyebabkan penyesuaian kecil terhadap rencana dan desain pencegahan dan mitigasi banjir yang dapat memberikan perlindungan banjir yang lebih lama.

Oleh karena itu, dalam jangka pendek, diperlukan anggaran tambahan untuk berinvestasi dan membawa ketahanan banjir ke tingkat yang dapat diterima. Pendanaan yang diperlukan kemungkinan besar dan ini merupakan tantangan yang signifikan bagi seluruh pemerintah. Jika dana untuk investasi tidak dapat dimobilisasi dari sumber lokal, permintaan di tingkat nasional melalui DAK atau melalui Bappenas ke lembaga pembiayaan internasional dapat dilakukan. Dana dapat diperoleh melalui dana nasional yang akan datang untuk ketahanan banjir yang dikelola oleh Bappenas. Selain itu, anggaran untuk lembaga mungkin perlu ditingkatkan untuk memungkinkan tata kelola yang lebih efektif; ini kemungkinan akan mengurangi biaya investasi yang diperlukan dalam jangka menengah dan panjang.

Meskipun peraturan dan rencana yang berlaku tidak berdampak pada bahaya dan risiko banjir saat ini, sejauh ini merupakan pendorong terbesar untuk bahaya dan risiko banjir di masa depan. Untuk mengurangi bahaya dan risiko banjir di masa depan, perubahan tata kelola dapat menjadi lebih efektif dari segi biaya dan sumber pendanaan. Melalui penyelarasan multi-arah rencana dan tindakan-tindakan pendanaan keranjang, tujuan dari berbagai lembaga dapat dicapai melalui proyek tunggal, misalnya, kemiskinan dapat dikurangi, dan bahaya banjir dikurangi melalui inisiatif penghijauan kembali di wilayah hulu. Selain itu, ketika biaya sebenarnya dari rencana pembangunan yang diusulkan menjadi jelas, pendapatan daerah dapat dibawa sesuai dengan biaya yang diharapkan, misalnya melalui peningkatan tanggul untuk izin atau pembentukan badan pengembangan lahan dengan monopoli konversi lahan untuk tujuan tertentu (misalnya, penggunaan komersial), pendapatan dapat dihasilkan untuk membayar pengembangan sistem drainase baru.

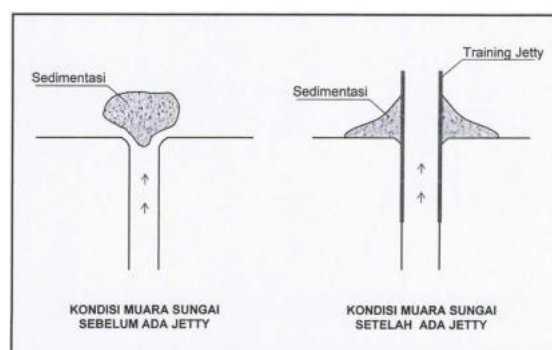
5.5.4 Penataan Muara Sungai

Penataan muara sungai pendangkalan akibat diarahkan untuk muara-muara sungai yang mengalami sedimentasi dan penyempitan penampang yang mengakibatkan aliran debit banjir menuju laut mengalami hambatan karena terjadinya *back water*.

Dari hasil identifikasi diketahui bahwa muara sungai K. Welang merupakan salah satu muara sungai di WS Welang Rejoso yang memerlukan penanganan.

Jenis kegiatan penataan muara sungai yang perlu dilakukan adalah:

- Pengerukan dasar sungai
- Normalisasi penampang sungai
- Pembuatan training jetty guna mengarahkan dan melancarkan aliran banjir serta untuk mengurangi/menarik endapan di dasar muara sungai dengan memanfaatkan energi pasang surut air laut.



Gambar 5-24 Konsep Penanganan Muara Sungai

Adapun potensi penataan muara sungai dengan cara membuat bangunan dinding pengarah (*Training Wall/Training Jetty*) guna melancarkan aliran debit banjir dimusim hujan juga direncanakan pada muara sungai K. Welang.

5.5.5 Penanganan Sedimentasi Sungai dan Waduk

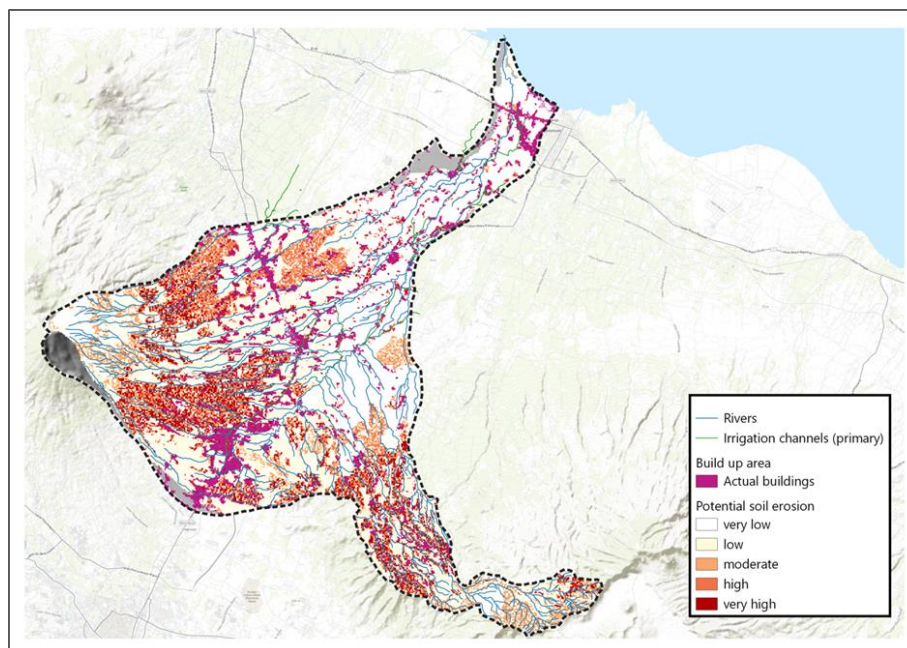
Di WS Welang Rejoso pada umumnya sedimentasi sungai terjadi di bagian hilir sampai muara sungai.

Sedangkan sedimentasi yang terjadi pada waduk-waduk lapangan serta embung diakibatkan karena erosi di daerah patusan serta kandungan material yang terdapat pada aliran sungai.

Normalisasi penampang sungai dan waduk yang mengalami penyempitan dan pendangkalan akibat sedimentasi perlu dilakukan dengan cara menggali/pengerukan.

Perkiraan potensi erosi tanah (Gambar 5-25), , menunjukkan bahwa potensi erosi tanah tertinggi berada di sepanjang lereng curam pegunungan Arjuna dan Bromo. Khususnya lereng-lereng di atas kecamatan Lawang dan Tutar menunjukkan potensi erosi tanah yang sangat tinggi. Hal ini juga ditegaskan dari pengamatan visual yang menunjukkan sungai berwarna coklat sampai ke hulu Lawang. Sedimen ini dapat diangkut ke hilir ke muara sungai.

Perkiraan potensi erosi tanah (Gambar 5.25), menunjukkan bahwa potensi erosi tanah tertinggi berada di sepanjang lereng curam pegunungan Arjuna dan Bromo. Khususnya lereng-lereng di atas kecamatan Lawang dan Tutar menunjukkan potensi erosi tanah yang sangat tinggi. Hal ini juga ditegaskan dari pengamatan visual yang menunjukkan sungai berwarna coklat sampai ke hulu Lawang. Sedimen ini dapat diangkut ke hilir ke muara sungai.



Gambar 5-25 Estimasi Potensi Erosi Tanah yang Besar Terjadi di Sekitar Kaki Gunung
(Sumber: IRBMP,2021)

5.6 Sistem Informasi Sumber Daya Air

Tidak ada kata pendahuluan/gambaran umum sub-bab. Meminta tambahan masukan. SIH3.

5.6.1 Kerapatan Jaringan Stasiun Hujan

Jumlah stasiun hujan yang terpasang di WS Welang Rejoso sampai saat ini sebanyak 41 buah, namun lokasi penyebarannya tidak merata. Pada umumnya lokasi stasiun hujan yang ada lebih banyak terkonsentrasi dibagian hilir DAS. Pada umumnya lokasi stasiun hujan yang ada lebih banyak terkonsentrasi dibagian hilir DAS. Kalau dihitung kerapatan rata-ratanya yakni luas WS dibagi jumlah stasiun hujan yang ada = $2.145,28 \text{ Km}^2 / 41 \text{ stasiun} = 52,32 \text{ Km}^2 / \text{stasiun}$. Sedangkan Kerapatan stasiun

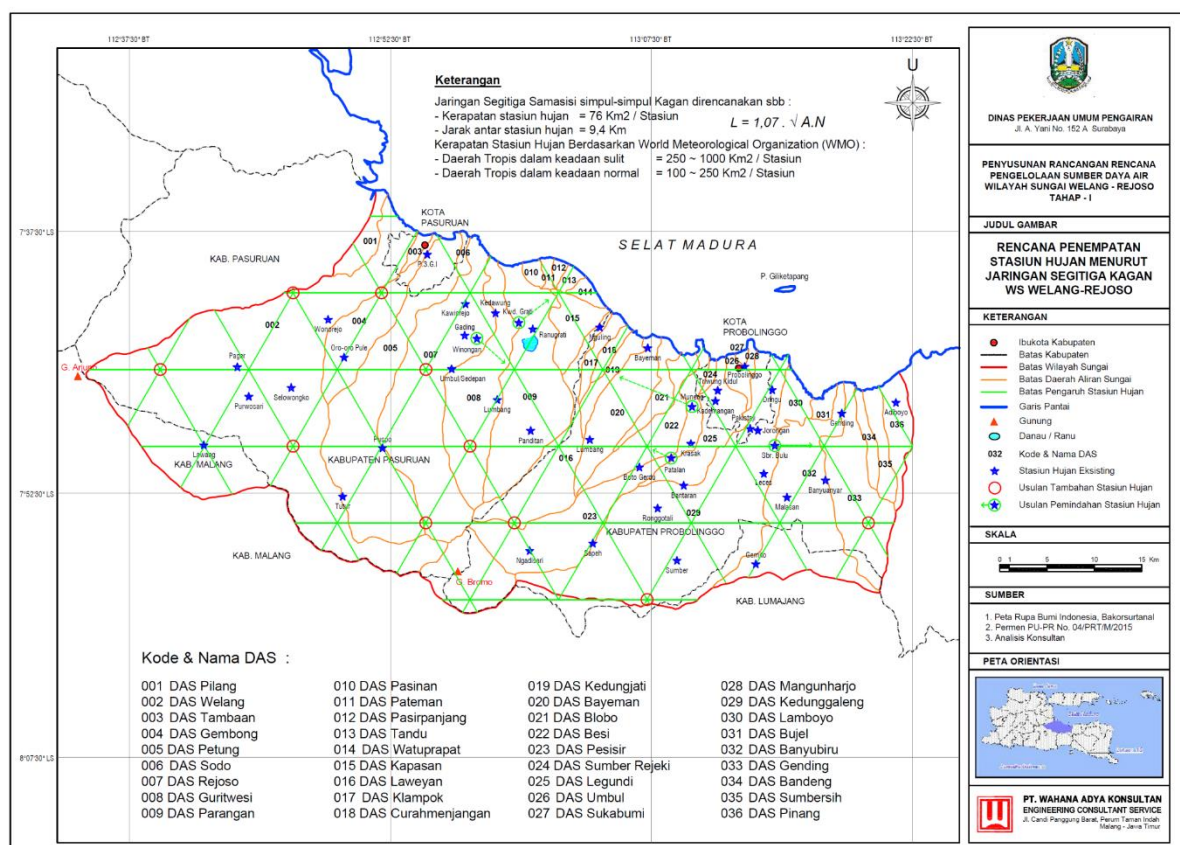
hujan yang disarankan oleh Badan Organisasi Meteorologi Dunia *World Meteorological Organization* (WMO) adalah sebagai berikut:

- Untuk daerah tropis dengan kondisi medan yang sulit dijangkau. kerapatan stasiun hujan yang disarankan = 250 – 1000 km²/stasiun.
- Untuk daerah tropis dengan kondisi medan yang mudah dijangkau. kerapatan stasiun hujan yang disarankan = 100 – 250 km²/stasiun.

Sedangkan untuk WS Welang Rejoso, dikategorikan termasuk daerah tropis yang kondisi medannya normal dan mudah dijangkau. Dalam rangka upaya rasionalisasi guna mendapatkan penyebaran titik-titik lokasi stasiun hujan yang lebih merata, serta kerapatan yang memenuhi syarat sesuai ketentuan WMO, maka perlu dilakukan analisa dengan pendekatan teori KAGAN. Untuk tujuan penempatan stasiun hujan agar penyebarannya lebih merata, maka dapat dilakukan dengan mengikuti model jaringan segitiga sama sisi simpul-simpul KAGAN seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5-26.

Dengan mempertimbangkan kondisi keberadaan stasiun hujan yang ada, serta untuk membuat usulan rasionalisasi penempatan stasiun hujan dengan pendekatan teori KAGAN dan memenuhi syarat sesuai dengan ketentuan WMO. Untuk melaksanakan rasionalisasi pemasangan stasiun hujan tersebut perlu dilakukan dengan cara penambahan stasiun baru pada daerah yang masih kosong, maupun dilakukan penggeseran letak stasiun yang ada ke lokasi yang lebih tepat dan aman. dan diusahakan mendekati titik-titik simpul Kagan. Selain itu. juga perlu dilakukan penggantian alat penakar hujan lama (manual) diganti dengan alat pencatat hujan otomatis/*Automatic Rainfall Recorder (ARR)*.

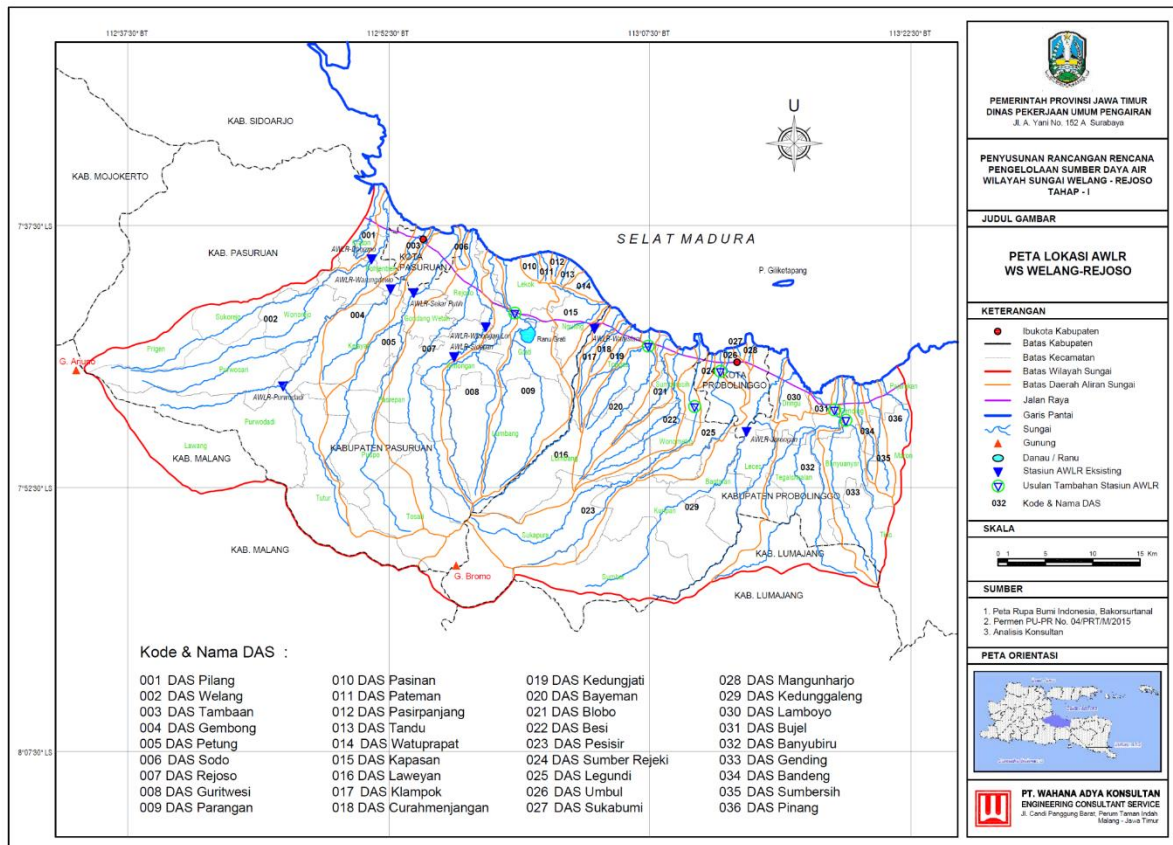
Seperti yang tampak pada gambar peta jaringan simpul-simpul KAGAN maka diperoleh bahwa lokasi penambahan stasiun hujan untuk DAS Welang ialah sebanyak 3 buah dan 1 buah penambahan stasiun hujan yang terletak diperbatasan DAS Welang dan DAS Gembong.



Gambar 5-26 Rasionalisasi Penempatan Stasiun Hujan

5.6.2 Kerapatan Stasiun Pencatat Muka Air

Stasiun pencatat muka air yang ada di DAS Welang ialah berupa *Automatic Water Level Recorder (AWLR)* maupun *Automatic Water Level Logger (AWLL)*. Stasiun pencatat muka air ini mulanya hanya terletak dibagian hulu dan hilir DAS Welang. Stasiun pencatat muka air yang terletak di hulu dan hilir DAS ialah AWLR Purwodadi AWLR Dhompo secara berturut-turut. Sejak tahun 2018, terdapat satu buah stasiun pencatat muka air tambahan bernama AWLL Selowongko yang terletak di bagian tengah DAS Welang.



Gambar 5-27 Lokasi Rencana Tambahan AWLR

5.6.3 Kerapatan Pos Pemantauan Kualitas Air

Lokasi pos pemantauan kualitas air di DAS Welang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5.16 Lokasi Pos Pemantauan Kualitas Air WS Welang Rejoso

No	Kode	Lokasi	Sungai	DAS	Kab / Kota
1	K.WL-1	Dam Paras Lawang	Welang	Welang	Malang
2*)	K.WL-2	Jemb. Welang	Welang	Welang	Pasuruan
3	K.WL-3	Jemb.Dam Domas	Welang	Welang	Pasuruan

Sumber: Pola Pengelolaan Sumber Daya Air WS Welang Rejoso. 2011

Keterangan : *) tidak aktif

5.6.4 Keberadaan Database dan Kemudahan Akses Data Sumber Daya Air

Keberadaan database sumber daya air pada saat ini, baik yang terdapat di kantor Dinas PU Pengairan Provinsi maupun kantor UPT PSAWS Gembong Pekalen dinilai masih kurang memadai sehingga perlu peningkatan dan pembenahan.

Arahan kebijakan pengembangan jaringan SISDA yang terpadu, meliputi :

1. Peningkatan Kelembagaan dan Sumber Daya Manusia Pengelola SISDA. Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
 - a. Menata ulang pengaturan dan pembagian tugas di berbagai instansi dan lembaga pengelola data dan informasi sumber daya air paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan Sistem Informasi Hidrologi, Hidrometeorologi dan Hidrogeologi (SIH3) ditetapkan;
 - b. Meningkatkan ketersediaan dana untuk membentuk dan/atau mengembangkan SISDA terutama mengenai SIH3;
 - c. Membentuk dan/atau mengembangkan instansi pengelola data dan informasi sumber daya air terpadu di tingkat nasional, provinsi, kabupaten/kota, dan wilayah sungai paling lambat 2 (dua) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan;
 - d. Meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam lembaga pengelola SISDA oleh para pemilik kepentingan; dan
 - e. Meningkatkan peran serta masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan data dan informasi sumber daya air.
2. Pengembangan Jejaring SISDA
Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
 - a. Menetapkan lembaga yang mengkoordinasikan pengelolaan SISDA paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan;
 - b. Membangun jejaring SISDA antara instansi dan lembaga pusat dan daerah serta antarsektor dan antarwilayah paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan; dan
 - c. Meningkatkan kerja sama dengan masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan SISDA.
3. Pengembangan Teknologi Informasi
Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
 - a. Mengembangkan SISDA berbasis teknologi informasi hasil rancang bangun nasional oleh para pemilik kepentingan;
 - b. Meningkatkan ketersediaan perangkat keras, perangkat lunak dalam SISDA, serta memfasilitasi pengoperasiannya; dan
 - c. Memfasilitasi para pemilik kepentingan dalam mengakses data dan informasi sumber daya air.

5.7 Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha

Kondisi saat ini kegiatan pengelolaan sumber daya air di WS Welang Rejoso pada umumnya berjalan secara partisipatif dengan melibatkan masyarakat para pemilik kepentingan dan dunia usaha. Hal ini tidak bisa terlepas dari perjalanan sejarah pengembangan sumber daya air di WS Welang Rejoso sebagaimana yang dibahas pada bab sebelumnya dan didukung oleh langkah-langkah pemerintah daerah yang menetapkan berbagai peraturan yang terkait dengan kegiatan pengelolaan sumber daya air secara partisipatif.

Di samping itu pemerintah beberapa waktu yang lalu merevitalisasi GNKPA yang intinya mendorong semua pemilik kepentingan termasuk masyarakat dan dunia usaha untuk bermitra/bekerjasama dalam penyelamatan air.

Disadari bahwa pelibatan masyarakat dan dunia usaha masih perlu ditingkatkan. Hal ini berkaitan dengan adanya kecenderungan penurunan jumlah PNS sebagai akibat kebijakan pemerintah yang mengarahkan peran pemerintah sebagai regulator, fasilitator dan katalisator sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005-2025. Upaya pemerintah dalam rangka peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha dituangkan dalam matriks upaya.

5.7.1 Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu

Arahan kebijakan peningkatan peran masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan sumber daya air meliputi:

1. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Perencanaan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
 - a. Meningkatkan pemahaman serta kepedulian masyarakat dan dunia usaha mengenai pentingnya keselarasan fungsi sosial, ekonomi, dan lingkungan hidup dari sumber daya air;
 - b. Meningkatkan keterlibatan masyarakat dan dunia usaha dalam penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air;
 - c. Meningkatkan keterlibatan masyarakat dan dunia usaha dalam penyusunan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air di tingkat wilayah sungai; dan
 - d. Meningkatkan pendidikan dan pelatihan, serta pendampingan kepada masyarakat agar mampu berperan dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik kepentingan.
2. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Pelaksanaan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
 - a. Membuka kesempatan yang seluas-luasnya kepada masyarakat dan dunia usaha untuk menyampaikan masukan dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;
 - b. Memberi kesempatan kepada masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam proses pelaksanaan yang mencakup pelaksanaan konstruksi, serta operasi dan pemeliharaan;
 - c. Mengikutsertakan masyarakat dan dunia usaha untuk berkontribusi dalam pembiayaan pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;
 - d. Meningkatkan motivasi masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam konservasi sumber daya air dan pengendalian daya rusak air dengan cara memberikan insentif kepada yang telah berprestasi;
 - e. Mengembangkan dan mewujudkan keterpaduan pemberdayaan serta peran masyarakat dan dunia usaha dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air; dan
 - f. Meningkatkan kemampuan masyarakat melalui pendidikan dan pelatihan, serta pendampingan dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik kepentingan.
3. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Pengawasan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
 - a. Membuka kesempatan kepada masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam pengawasan pengelolaan sumber daya air dalam bentuk pelaporan dan pengaduan;
 - b. Menindaklanjuti laporan dan pengaduan yang disampaikan oleh masyarakat dan dunia usaha; dan
 - c. Meningkatkan kemampuan masyarakat melalui pendidikan dan pelatihan, serta pendampingan dalam pengawasan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik

kepentingan.

5.7.2 Sistem Pengembangan dan Pengelolaan Air Minum

5.7.3 Sanitasi

5.7.4 Pengembangan dan Pengelolaan Sistem Irigasi Partisipatif (PPSIP)

5.7.5 Pengelolaan Hutan dan Lahan Bersama Masyarakat

5.7.6 Pengurangan Risiko Bencana Akibat Daya Rusak Air Berbasis Masyarakat

6 Upaya Pengelolaan Sumber Daya Air

UPT PSDA bertanggung jawab untuk merancang rencana dan desain khusus yang berkaitan dengan perlindungan banjir di DAS Welang. Rencana pengelolaan DAS adalah rencana yang ditunjuk untuk menyajikan semua rencana yang relevan dari berbagai lembaga dan lembaga yang terlibat dalam ketahanan banjir dan untuk menunjukkan bagaimana rencana berinteraksi satu sama lain dan bersama-sama secara efektif mengurangi bahaya banjir dan risiko banjir dan meningkatkan ketahanan banjir. Rencana saat ini (dirancang pada 2016-2035) masih dalam rancangan sehingga belum diformalkan dan disahkan..

Namun, dalam rencana tersebut beberapa proyek telah diidentifikasi dan dijelaskan (daftar ini diambil langsung dari rancangan rencana pengelolaan DAS):

- Pencegahan
 - Tindakan Non-struktural :
 - Siapkan zona banjir
 - Kesadaran EWS dan pencegahan banjir
 - Koordinasi hulu hilir untuk pencegahan banjir
 - Tindakan Struktural:
 - Pembangunan & rehabilitasi infrastruktur:
 - Ketinggian permukaan jalan raya utama tergenang
 - Normalisasi/perbaikan alur sungai yang sering banjir
 - Perbaikan muara K. Welang
 - Pembangunan Check Dam di anak sungai Orde 3, Orde 4 di wilayah hulu
 - Operasi & pemeliharaan dan pemantauan sungai
- Perlindungan
 - Tindakan Non-struktural:
 - Menyiapkan prakiraan banjir
 - Penentuan jalur evakuasi dan lokasi evakuasi
 - Tindakan Struktural:
 - Tanggul rehabilitasi darurat
 - Persiapan fasilitas dan lokasi evakuasi
- Pemulihan
 - Tindakan Non-struktural:
 - Sosialisasi kepada masyarakat terkait upaya pemulihan akibat banjir dan kerusakan air
 - Tindakan Struktural:
 - Rehabilitasi & rekonstruksi kondisi lingkungan, fasilitas umum, fasilitas sosial, perumahan dan permukiman serta prasarana sungai.

Selain itu, UPT PSDA bertanggung jawab untuk merencanakan dan melaksanakan pekerjaan rutin yang berkaitan dengan operasi dan pemeliharaan. UPT PSDA telah mengidentifikasi dan mengusulkan kegiatan seperti pemantauan banjir, pembersihan sungai pasca banjir, pengembangan kelembagaan pengelolaan pintu air, dll. Kegiatan yang diusulkan semuanya telah disetujui..

Dua LSM saat ini aktif di DAS Welang. Satu terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah, sementara yang lain mengerjakan penanaman pohon di wilayah hulu..

Perlu dikonfirmasi mengingat yang ada direncanakan ialah untuk seluruh WS Welang Rejoso, bukan DAS Welang. Meminta masukan dan konfirmasi

6.1 Rekapitulasi Upaya Konservasi

Konsep penyusunan upaya fisik dan upaya non fisik untuk Aspek Konservasi Sumber Daya Air didasarkan atas strategi kegiatan yang terdiri dari sub aspek perlindungan dan pelestarian sumber air, sub aspek pengawetan air serta sub aspek pengelolaan kualitas air air.

6.1.1 Sub Aspek Perlindungan dan Pelestarian Sumber Air

1. Kegiatan Non Fisik

- a. Pengaturan pelestarian daerah resapan air dan daerah tangkapan air.
- b. Pemberdayaan masyarakat dalam pelestarian daerah resapan dan tangkapan air.
- c. Pemantauan dan pengawasan pelaksanaan kegiatan.
- d. Pengaturan pengambilan kuantitas air pada sumber-sumber air. berupa perijinan pemanfaatan air pada sumber-sumber air.
- e. Pengembangan sistem informasi perizinan.
- f. Pemantauan dan pengawasan pelaksanaan kegiatan.
- g. Pengaturan prosedur dan perizinan pengisian air pada sumber-sumber air.
- h. Pengaturan pembangunan prasarana dan sarana sanitasi. meliputi air limbah dan persampahan.
- i. Penetapan mekanisme perizinan terkait pengaturan prasarana dan sarana sanitasi.
- j. Pengembangan teknologi pengolahan air limbah ramah lingkungan.
- k. Pemberdayaan masyarakat terkait pengembangan prasarana dan sarana sanitasi.
- l. Pengaturan terkait kegiatan pembangunan dan pemanfaatan lahan di sekitar sumber air permukaan (sungai, mata air, danau, waduk, embung dan lainnya).
- m. Pemberdayaan masyarakat disekitar sumber-sumber air.
- n. Pembuatan peraturan pengolahan tanah/lahan budidaya di hulu.
- o. Pemberdayaan masyarakat terkait pengolahan tanah/lahan budidaya dalam meminimalisir erosi lahan.
- p. Pemantauan daerah rawan longsor, rawan erosi, rawan sedimentasi.
- q. Penetapan batas sempadan sungai beserta pemanfaatannya.
- r. Pencegahan pendirian bangunan dan pemanfaatan lahan yang mengganggu aliran air atau tidak sesuai dengan peruntukannya.
- s. Pemberdayaan masyarakat di sekitar sempadan sungai.
- t. Pembuatan peraturan dalam rangka mempertahankan kawasan lindung yang sudah ditetapkan dan luas kawasan yang berfungsi lindung hingga >30% luas DAS.
- u. Pemberdayaan masyarakat dalam pelestarian hutan lindung, kawasan suaka alam, dan kawasan pelestarian alam.
- v. Pelibatan masyarakat dalam kegiatan gerakan pelestarian hutan.

2. Kegiatan Fisik

- a. Pengelolaan kawasan Daerah Resapan Air (DRA) dan Daerah Tangkapan Air (DTA). melalui pemeliharaan, rehabilitasi daerah resapan air dan daerah tangkapan air.
- b. Pengadaan software dan hardware untuk pengembangan sistem informasi perizinan pemanfaatan air sumber air.
- c. Menghubungkan aliran air antar Sub DAS I interkoneksi I suplesi.
- d. Memelihara kondisi anak sungai (tali air) pengisi / suplesi waduk lapangan.
- e. Imbuhan air tanah dengan sumur resapan dan parit buntu.
- f. Pembangunan jaringan drainase perkotaan yang dipisah dengan jaringan pengumpul air.
- g. Pembangunan jaringan khusus pengumpul air limbah.
- h. Pembangunan IPAL terpusat untuk limbah rumah tangga, industri dan lainnya.
- i. Pembangunan pos pemantauan kualitas air sumber-sumber air secara terpadu.

- j. Pembangunan prasarana-sarana sampah terpadu (pembuangan dan pengolahan sampah).
- k. Peningkatan Operasi dan Pemeliharaan (O&P) prasarana-sarana sanitasi (limbah dan sampah) eksisting dan terbangun.
- l. Penghijauan dan pembuatan pagar pengaman keliling di sekitar sempadan sumber-sumber air.
- m. Membuat papan larangan pada hutan lindung dan kawasan sempadan sumber air.
- n. Pembangunan stasiun pantau. muka air sumber-sumber air.
- o. Terasering (sengkedan) dan talud penahan tanah. perkuatan tebing untuk mencegah longsor dan erosi.
- p. Bangunan pengendali / penahan sedimen (check dam) pada sumber air khususnya sungai. waduk. danau dan embung.
- q. Penghijauan (menanam pohon) di daerah sempadan sungai.
- r. Pembangunan dalam rangka perlindungan batas sempadan sungai (pengukuran dan pemasangan patok batas sempadan. pagar pembatas. talud tebing / tepi sungai).
- s. Rehabilitasi hutan lindung. hutan suaka alam (taman nasional) melalui upaya vegetatif dan manajemen budidaya hutan.
- t. Rehabilitasi lahan kritis melalui upaya vegetatif. sipil teknis dan agronomis.

6.1.2 Sub Aspek Pengawetan Air

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pelibatan masyarakat dalam menetapkan kebijakan upaya menyimpan air.
 - b. Pembuatan peraturan terkait upaya penghematan air.
 - c. Pelibatan masyarakat terkait upaya penghematan air.
 - d. Kampanye hemat penggunaan air melalui brosur.
 - e. Menurunkan tingkat kebocoran air melalui penerapan manajemen mutu pengelolaan.
 - f. Penerapan tarif progresif pemakaian air.
 - g. Mengembangkan mekanisme insentif dan disinsentif bagi pengguna air.
 - h. Menetapkan peraturan izin pengambilan air tanah.
 - i. Sosialisasi peraturan izin pengambilan air tanah.
2. Kegiatan Fisik
 - a. Peningkatan kapasitas tampungan air permukaan eksisting (waduk. danau. embung. kolam dan lainnya).
 - b. Menurunkan tingkat kebocoran air RKI secara teknis pada sumber air. jaringan transmisi. IPA. jaringan distribusi dan unit pelayanan melalui pengembangan teknologi jaringan pipa.
 - c. Pengembangan teknologi hemat air melalui reduce, re-use dan recycle.
 - d. Mengembangkan teknik tanam padi SRI.
 - e. Mengadakan alat pantau debit pemanfaatan air tanah pada setiap pengguna air tanah.

6.1.3 Sub Aspek Pengelolaan Kualitas Air

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Sosialisasi pada masyarakat tentang peraturan terkait persyaratan kualitas air pada sumber-sumber air.
 - b. Sosialisasi pada masyarakat tentang peraturan terkait persyaratan kualitas buangan limbah. sampah dan limbah B3 ke badan air.
 - c. Sosialisasi pada masyarakat terkait pengelolaan kualitas air pada sumber air.
2. Kegiatan Fisik
 - a. Membangun pengolahan air baku dalam rangka peningkatan kualitas sumber air dan pengendalian pencemaran air.

- b. Membangun sarana pemantauan kualitas air di sungai, waduk, Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) dan Instalasi Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya Beracun (B3).
- c. Peningkatan O&P prasarana yang sudah ada dan yang baru dibangun.

6.2 Rekapitulasi Upaya Pendayagunaan

Konsep penyusunan upaya fisik dan upaya non fisik Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air didasarkan atas strategi kegiatan yang terdiri dari sub aspek penatagunaan sumber daya air, penyediaan sumber daya air, penggunaan sumber daya air serta sub aspek pengembangan sumber daya air dan pengusahaan sumber daya air.

6.2.1 Penatagunaan Sumber Daya Air

1. Kegiatan Non Fisik

- a. Pengaturan peruntukan air dengan mengelompokkan penggunaan air pada sumber air.
- b. Pengaturan sinkronisasi antara zona fungsi lindung, zona pemanfaatan dan zona peruntukan air dengan pengembangan kawasan sesuai RTRW Kab/Kota Pasuruan.
- c. Pembuatan peraturan tentang alokasi air.

6.2.2 Penyediaan Sumber Daya Air

Guna memenuhi kebutuhan air di WS Welang Rejoso baik untuk keperluan Irigasi, Tambak, Industri dan keperluan Domestik (Rumatangga dan Perkotaan) akan memanfaatkan potensi air permukaan dan air tanah beserta bangunan-bangunan fasilitas yang ada.

Bangunan pengambilan untuk air permukaan terdiri dari:

- Embung
- Waduk Lapangan
- Bendung di sungai
- Bangunan Empang air saluran pembuang
- Saluran Pembawa beserta bangunan-bangunan turutannya

Bangunan Pengambilan untuk air tanah terdiri dari:

- Bangunan Kaptering pada sumber-sumber mata air
- Sumur Dalam serta Pompa Air
- Jaringan Irigasi Air Tanah (JIAT) dengan sistem saluran perpipaan.

Guna meningkatkan ketersediaan air agar dapat memenuhi kebutuhan air dimasa mendatang, maka upaya yang harus dilakukan adalah;

- Membangun embung dan waduk lapangan baru serta merehabilitasi embung/waduk lama yang telah mengalami penurunan fungsinya sebagai tempat penyimpanan air.
- Membangun dan merehabilitasi bendung-bendung yang ada agar dapat mengambil air dari sungai secara optimal.
- Membangun dan merehabilitasi bangunan kaptering pada sumber mata air yang ada agar dapat mengambil air dari sumber mata air secara optimal.
- Membangun dan merehabilitasi sumur dalam, memasang pompa air serta membuat jaringan irigasi air tanah, agar dapat meng-eksploitasi dan memanfaatkan air tanah secara optimal.
- Membangun dan merehabilitasi bangunan fasilitas untuk Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), guna memenuhi kebutuhan air minum bagi masyarakat.

- Melakukan kegiatan Operasi dan Pemeliharaan terhadap semua bangunan prasarana SDA agar dapat berfungsi secara optimal.

1. Kegiatan Non Fisik

- a. Menetapkan prioritas penyediaan air. untuk pemenuhan kebutuhan pokok sehari-hari dan irigasi bagi pertanian rakyat pada sistem irigasi yang sudah ada berdasarkan hasil analisis alokasi air.
- b. Pembuatan peraturan terkait rencana penyediaan sumber daya air yang disusun berdasarkan urutan prioritas penyediaan sumber daya air.
- c. Menyiapkan perencanaan desain untuk rencana pembangunan embung/waduk kecil.

2. Kegiatan Fisik

- a. Pengelolaan. pengaturan. pengurangan. penambahan. atau penggiliran penyediaan sumber daya air.
- b. Melakukan pengeboran. pembuatan rumah pompa dan pemasangan pompa untuk pemanfaatan air tanah.
- c. Pembangunan tampungan air (waduk lapangan) di luar alur sungai.
- d. Pembangunan embung / waduk kecil pada alur sungai.

6.2.3 Penggunaan Sumber Daya Air

1. Kegiatan Non Fisik

- a. Pembuatan peraturan terkait penggunaan sumber daya air. termasuk hak guna air bagi pengguna sumber daya air.
- b. Sosialisasi peraturan pada masyarakat terkait dengan penggunaan sumber daya air.

2. Kegiatan Fisik

- a. Pembangunan intake untuk air permukaan.
- b. Pengadaan alat pantau penggunaan sumber daya air berupa meter air atau pintu kontrol.
- c. O&P dan rehabilitasi bangunan pengambilan / intake eksisting dan baru.
- d. O&P dan rehabilitasi bangunan jaringan irigasi eksisting dan baru.

6.2.4 Pembangunan Sumber Daya Air

1. Kegiatan Non Fisik

- a. Pembuatan peraturan terkait pelaksanaan pengembangan sumber daya air. melalui konsultasi publik.
- b. Sosialisasi peraturan pada masyarakat terkait dengan pengembangan sumber daya air.
- c. Menyiapkan perencanaan desain untuk rencana pengembangan SDA.

2. Kegiatan Fisik

- a. Pengembangan / peningkatan status jaringan irigasi dari irigasi non teknis dan semi teknis menjadi irigasi teknis.

6.3 Daya Rusak Air

Prinsip upaya pengendalian banjir di WS Welang Rejoso dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Menahan air di bagian hulu sungai dengan cara :

- Konservasi daerah resapan air & daerah tangkapan air
- Membuat rangkaian check dam di bagian hulu sungai
- Membuat waduk retensi/ waduk pengendali banjir

Untuk upaya teknis berupa pembuatan waduk retensi/waduk pengendali banjir di WS Welang Rejoso sulit diterapkan / diaplikasikan dikarenakan belum ditemukannya lokasi.

2. Melancarkan aliran air di sepanjang alur sungai serta mencegah luberan banjir dari palung sungai. dengan cara :
 - Normalisasi penampang & pengerukan dasar sungai
 - Melakukan perbaikan & pengamanan tebing sungai
 - Membuat/meninggikan tanggul/revetment
3. Mempercepat aliran di bagian hilir/muara sungai:
 - Pengerukan dasar dimuara sungai guna menghilangkan hambatan aliran air akibat *back water*
 - Melakukan penataan alur sungai bagian muara guna mengatasi sedimentasi (dengan membuat training jetty)
 - Membuat sudetan untuk mempercepat aliran air ke laut.

Penanganan banjir K. Welang mendapatkan prioritas dikarenakan merupakan DAS yang paling besar dan berpengaruh dibanding DAS-DAS lainnya. Untuk penanganan banjir di K. Welang selain melakukan kegiatan normalisasi dan pengerukan dasar sungai serta penataan muara sungai, juga diperlukan upaya peninggian Jalan Nasional Arteri di daerah Kraton sepanjang ± 1.5 Km, mengingat pada bagian ruas jalan tersebut setiap tahunnya selalu tergenang air akibat luapan banjir K. Welang yang menyebabkan terputusnya jalur transportasi darat.

Konsep penyusunan upaya fisik dan upaya non fisik Aspek Pengendalian Daya Rusak Air didasarkan atas strategi kegiatan yang terdiri dari sub aspek Pencegahan. Penanggulangan dan Pemulihan.

6.3.1 Sub Aspek Pencegahan

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pembuatan peraturan terkait zonasi banjir.
 - b. Mengumpulkan data banjir.
 - c. Sistem peringatan dini.
 - d. Kerjasama hulu dan hilir
 - e. Pendidikan pada masyarakat tentang cara pencegahan banjir.
2. Kegiatan Fisik
 - a. Pembangunan rehabilitasi berupa:
 - Peninggian permukaan jalan raya utama yang selalu tergenang banjir
 - Perbaikan alur / normalisasi sungai
 - Perbaikan muara sungai
 - Bangunan pengendali banjir / sudetan / floodway. dll
 - Pembuatan Check Dam pada anak sungai di bagian hulu (termasuk aspek konservasi SDA)
 - Penanaman pohon / mengurangi run off (termasuk aspek konservasi SDA)
 - Operasi & pemeliharaan serta monitoring sungai.

6.3.2 Sub Aspek Penanggulangan

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pembuatan peraturan terkait penanggulangan bencana.
 - b. Peramalan banjir.
 - c. Pemetaan daerah rawan banjir/genangan.

- d. Penetapan jalur evakuasi dan lokasi pengungsian.
- 2. Kegiatan Fisik
 - a. Rehabilitasi darurat tanggul banjir yang bobol.
 - b. Penyiapan fasilitas dan lokasi pengungsian.
 - c. Penataan muara sungai dengan cara membuat bangunan dinding pengarah (*Training Wall/Training Jetty*) guna melancarkan aliran debit banjir dimusim hujan juga direncanakan pada muara snnungai K. Welang.

6.3.3 Sub Aspek Pemulihan

- 1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pembuatan peraturan terkait upaya pemulihan akibat daya rusak air.
 - b. Sosialisasi peraturan pada masyarakat terkait dengan upaya pemulihan akibat daya rusak air.
- 2. Kegiatan Fisik
 - a. Rehabilitasi & rekonstruksi kondisi lingkungan, fasilitas umum, fasilitas sosial. perumahan dan permukiman dan prasarana sungai.

6.4 Data dan Informasi

Mengenai kebutuhan umum data dan informasi juga berlaku untuk WS Pemali Comal. Perlu dicatat bahwa sudah ada banyak pengukuran curah hujan dan debit stasiun tetapi kontinuitas dan konsistensi rekaman serta validasi data dan pengolahan harus ditingkatkan. Data kualitas air juga sering diukur tetapi ini harus diproses dan dibuat tersedia untuk masyarakat umum yang lebih luas.

Konsep penyusunan upaya fisik dan upaya non fisik Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air didasarkan atas strategi kegiatan yang terdiri dari:

6.4.1 Sub Aspek Peningkatan Peran Pemerintah dan Pemda dalam menyelenggarakan pengelolaan sistem informasi sumber daya air sesuai dengan kewenangannya

- 1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pembuatan peraturan terkait sistem informasi sumber daya air.
 - b. Penguatan kapasitas organisasi pengelola data dan sistem informasi sumber daya air.
 - c. Kerjasama antar pengelola.
- 2. Kegiatan Fisik
 - a. Pengadaan hardware dan software pengelolaan data dan sistem informasi sumber daya air.

6.4.2 Sub Aspek Penyediaan Informasi yang akurat, benar dan tepat waktu serta dapat di akses oleh berbagai pihak yang berkepentingan dalam bidang sumber daya air.

- 1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Standarisasi sistem dan mutu pengelolaan terpadu data dan informasi sumber daya air.
 - b. Penyusunan database sumber daya air berbasis jaringan dan web.
- 2. Kegiatan Fisik
 - a. O&P dan rehabilitasi bangunan, alat pengukur, pencatat, pemantau sumber daya air.
 - b. Pembangunan/pengadaan/penambahan stasiun pencatat hujan baru / ARR.
 - c. Pembangunan/pengadaan/penambahan stasiun pencatat muka air sungai / AWLR.
 - d. Pembangunan/pengadaan/penambahan stasiun pemantauan kualitas air.

Arahan kebijakan pengembangan jaringan SISDA yang terpadu, meliputi :

1. Peningkatan Kelembagaan dan Sumber Daya Manusia Pengelola SISDA. Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
Non Fisik
 - a. Menata ulang pengaturan dan pembagian tugas di berbagai instansi dan lembaga pengelola data dan informasi sumber daya air paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan Sistem Informasi Hidrologi, Hidrometeorologi dan Hidrogeologi (SIH3) ditetapkan;
 - b. Meningkatkan ketersediaan dana untuk membentuk dan/atau mengembangkan SISDA terutama mengenai SIH3;
 - c. Membentuk dan/atau mengembangkan instansi pengelola data dan informasi sumber daya air terpadu di tingkat nasional, provinsi, kabupaten/kota, dan wilayah sungai paling lambat 2 (dua) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan;
 - d. Meningkatkan kemampuan sumber daya manusia dalam lembaga pengelola SISDA oleh para pemilik kepentingan; dan
 - e. Meningkatkan peran serta masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan data dan informasi sumber daya air.
2. Pengembangan Jejaring SISDA
Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
Non Fisik
 - a. Menetapkan lembaga yang mengkoordinasikan pengelolaan SISDA paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan;
 - b. Membangun jejaring SISDA antara instansi dan lembaga pusat dan daerah serta antarsektor dan antarwilayah paling lambat 1 (satu) tahun setelah Kebijakan Pengelolaan SIH3 ditetapkan; dan
 - c. Meningkatkan kerja sama dengan masyarakat dan dunia usaha dalam pengelolaan SISDA.
3. Pengembangan Teknologi Informasi
Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
Non Fisik
 - a. Mengembangkan SISDA berbasis teknologi informasi hasil rancang bangun nasional oleh para pemilik kepentingan;
 - b. Meningkatkan ketersediaan perangkat keras, perangkat lunak dalam SISDA, serta memfasilitasi pengoperasiannya; dan
 - c. Memfasilitasi para pemilik kepentingan dalam mengakses data dan informasi sumber daya air.

6.5 Rekapitulasi Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha

Kegiatan fisik dan non-fisik pada RPSDA Welang Rejoso Tahap I lebih banyak dibandingkan Tahap II. (Saat ini upaya pada tahap I tidaklah dimasukkan). Perlu dikonfirmasi mengingat yang ada direncanakan ialah untuk seluruh WS Welang Rejoso, bukan DAS Welang. Meminta masukan dan konfirmasi

Konsep penyusunan upaya fisik dan upaya non fisik Aspek Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha didasarkan atas strategi kegiatan yang terdiri dari:

6.5.1 Sub Aspek Pelibatan peran masyarakat dalam setiap proses pengelolaan sumber daya air, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan dan O&P.

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pembuatan peraturan yang mempertegas peran masyarakat, para pihak yg berkepentingan dalam setiap kegiatan pengelolaan sumber daya air.
 - b. Memfasilitasi kegiatan peran masyarakat dalam pertemuan konsultasi masyarakat.
 - c. Meningkatkan peran wadah organisasi pengelola SDA.

6.5.2 Sub Aspek Pemberdayaan masyarakat : pendidikan pelatihan, penelitian dan pengembangan serta pendampingan masyarakat.

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pendidikan dan pelatihan bagi pengelola sumber daya air. para pemilik kepentingan (stake holder) dan masyarakat.
 - b. Penelitian dan pengembangan terkait pengelolaan sumber daya air.
 - c. Pendampingan masyarakat terkait pengelolaan sumber daya air (rehabilitasi hutan dan lahan. pengelolaan irigasi).

6.5.3 Sub Aspek Peningkatan kemampuan swadaya masyarakat pengguna air atas prakarsa sendiri.

1. Kegiatan Non Fisik
 - a. Pemberian bantuan teknis dan modal kepada masyarakat pengguna air terkait pengelolaan sumber daya air.
 - b. Pendampingan masyarakat pengguna air terkait pengelolaan sumber daya air.
1. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Perencanaan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut:
 - a. Meningkatkan pemahaman serta kepedulian masyarakat dan dunia usaha mengenai pentingnya keselarasan fungsi sosial. ekonomi. dan lingkungan hidup dari sumber daya air;
 - b. Meningkatkan keterlibatan masyarakat dan dunia usaha dalam penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air;
 - c. Meningkatkan keterlibatan masyarakat dan dunia usaha dalam penyusunan pola dan rencana pengelolaan sumber daya air di tingkat wilayah sungai; dan
 - d. Meningkatkan pendidikan dan pelatihan. serta pendampingan kepada masyarakat agar mampu berperan dalam perencanaan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik kepentingan.
2. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Pelaksanaan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
 - a. Membuka kesempatan yang seluas-luasnya kepada masyarakat dan dunia usaha untuk menyampaikan masukan dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;
 - b. Memberi kesempatan kepada masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam proses pelaksanaan yang mencakup pelaksanaan konstruksi. serta operasi dan pemeliharaan;
 - c. Mengikutsertakan masyarakat dan dunia usaha untuk berkontribusi dalam pembiayaan pelaksanaan pengelolaan sumber daya air;
 - d. Meningkatkan motivasi masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam konservasi sumber daya air dan pengendalian daya rusak air dengan cara memberikan insentif kepada yang telah berprestasi;
 - e. Mengembangkan dan mewujudkan keterpaduan pemberdayaan serta peran masyarakat dan dunia usaha dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air; dan
 - f. Meningkatkan kemampuan masyarakat melalui pendidikan dan pelatihan. serta pendampingan dalam pelaksanaan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik kepentingan.
3. Peningkatan Peran Masyarakat dan Dunia Usaha dalam Pengawasan Strategi untuk mewujudkan kebijakan ini adalah sebagai berikut :
 - a. Membuka kesempatan kepada masyarakat dan dunia usaha untuk berperan dalam pengawasan pengelolaan sumber daya air dalam bentuk pelaporan dan pengaduan;

- b. Menindaklanjuti laporan dan pengaduan yang disampaikan oleh masyarakat dan dunia usaha; dan
- c. Meningkatkan kemampuan masyarakat melalui pendidikan dan pelatihan, serta pendampingan dalam pengawasan pengelolaan sumber daya air oleh para pemilik kepentingan.

6.6 Ikhtisar Biaya

Semua rencana kegiatan pengelolaan sumber daya air seperti telah dijelaskan pada bab sebelumnya, memerlukan pembiayaan yang cukup besar. Namun demikian pembiayaan tersebut disesuaikan dengan prioritas kegiatan sesuai dengan penjadwalannya. Secara global estimasi biaya pengelolaan sumber daya air di DAS Welang disajikan pada Tabel 6.1 berikut ini.

Tabel 6.1 Rekapitulasi Biaya Rencana Pengelolaan SDA WS Welang Rejoso Selama 20 Tahun (Th. 2016-2036)

No.	Uraian Jenis Kegiatan	Perkiraan Besarnya Biaya (dalam Juta Rp.)				
		Jangka Pendek	Jangka Menengah	Jangka Panjang		Jumlah Biaya
		2016 - 2020	2021 - 2025	2026 - 2030	2031 - 2036	
I	ASPEK KONSERVASI SDA					
1.1	Perlindungan dan Pelestarian SDA	168.253	168.253	168.253	168.253	673.013
1.2	Pengawetan Air	17.821	17.821	17.821	17.821	71.282
1.3	Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air	3.500	3.500	3.500	3.500	14.000
	Jumlah - I	189.574	189.574	189.574	189.574	758.295
II	ASPEK PENDAYAGUNAAN SDA					
2.1	Penatagunaan Sumber Daya Air	1.250	1.250	1.250	1.250	5.000
2.2	Penyediaan Sumber Daya Air	134.251	134.251	134.251	134.251	537.005
2.3	Penggunaan Sumber Daya Air	9.325	9.325	9.325	9.325	37.300
2.4	Pengembangan Sumber Daya Air	5.620	5.620	5.620	5.620	22.480
2.5	Pengusahaan Sumber Daya Air	2.264.000	0	0	0	2.264.000
	Jumlah - II	2.414.446	150.446	150.446	150.446	2.865.785
III	ASPEK PENGENDALIAN DAYA RUSAK AIR					
3.1	Pencegahan	396.650	396.650	396.650	396.650	1.586.600
3.2	Penanggulangan	16.750	16.750	16.750	16.750	67.000
3.3	Pemulihan	38.000	38.000	38.000	38.000	152.000
	Jumlah - III	451.400	451.400	451.400	451.400	1.805.600
IV	ASPEK SISTEM INFORMASI SDA					
4.1	Peningkatan Peran Pemerintah dan Pemda Dalam Penyelenggaraan Pengelolaan Sistem Informasi SDA Sesuai Dengan Kewenangannya.	16.250	16.250	16.250	16.250	65.000
4.2	Penyediaan Informasi Yang Akurat, Benar dan Tepat Waktu Serta Dapat di Akses Oleh Berbagai Pihak Yang Berkepentingan dalam Bidang SDA.	2.670	2.670	2.670	2.670	10.680
	Jumlah - IV	18.920	18.920	18.920	18.920	75.680
V	ASPEK PEMBERDAYAAN & PENGAWASAN					
5.1	Upaya Pemerintah dan Pemda dalam Pemberdayaan Para Pemilik Kepentingan dan Kelembagaan SDA Untuk Meningkatkan Kinerja Pengelolaan SDA.	8.500	8.500	8.500	8.500	34.000
5.2	Peningkatan Kemampuan Swadaya Masyarakat Pengguna Air Atas Prakarsa Sendiri.	4.500	4.500	4.500	4.500	18.000
	Jumlah - V	13.000	13.000	13.000	13.000	52.000
	Jumlah (I + II + III + IV + V)	3.087.340	823.340	823.340	823.340	5.557.360

Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Aspek Konservasi Sumber Daya Air

Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air

Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Aspek Pengendalian Daya Rusak Air

Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Aspek Sistem Informasi Sumber Daya Air

Matriks Dasar Penyusunan Program dan Kegiatan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air DAS Welang

Aspek Pemberdayaan dan Pengawasan