



USAID
DARI RAKYAT AMERIKA

iuwash
Indonesia Urban Water, Sanitation, and Hygiene

USAID INDONESIA URBAN WATER SANITATION AND HYGIENE
BUNGA RAMPAI
KERENTANAN DAN RENCANA ADAPTASI
PENYEDIAAN AIR MINUM
PDAM KABUPATEN JENEPONTO
LAPORAN RANGKUMAN



DESEMBER 2015

This document was produced for review for USAID/Indonesia by the Indonesia Urban Water, Sanitation and Hygiene (IUWASH) project, implemented by DAI, in accordance with ADS Chapter 320.3.2.4 (e) 05/05/2009 Revision.

Bangunan Intake Munte di Sungai Kelara, Kabupaten Jeneponto.

(Kredit foto: Asep Rohman)

USAID INDONESIA URBAN WATER SANITATION AND HYGIENE

BUNGA RAMPAI KERENTANAN DAN RENCANA ADAPTASI PENYEDIAAN AIR MINUM PDAM KABUPATEN JENEPONTO

LAPORAN RANGKUMAN

Project:	Indonesia Urban Water, Sanitation, and Hygiene (IUWASH)
DAI Project Number:	PO-Jakarta-0191
Assistance Objective (AO):	AO Improved Management of Natural Resources, under (IR) 3 – Increased Access to Water and Sanitation.
Sponsoring USAID Office and	USAID/Indonesia
Contract Number:	AID-497-C-11-00001
Contractor's Name:	Development Alternatives Inc.
Date of publication:	December 2015

This document was produced for review for USAID/Indonesia by the Indonesia Urban Water, Sanitation and Hygiene (IUWASH) project, implemented by DAI, in accordance with ADS Chapter 320.3.2.4 (e) 05/05/2009 Revision.

DAFTAR ISI

GLOSARIUM	V
RINGKASAN EKSEKUTIF	VI
I PENDAHULUAN	I
1.1 TUJUAN DAN STRUKTUR LAPORAN	1
1.2 KERANGKA KAJIAN KERENTANAN DAN PERENCANAAN ADAPTASI PENYEDIAAN AIR MINUM 2	
2 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM	5
2.1 PENYEDIAAN AIR MINUM	5
2.1.1 Gambaran Umum PDAM Kabupaten Jeneponto.....	5
2.1.2 Aset-aset Alami PDAM.....	7
2.1.3 Aset-aset Fisik/Terbangun PDAM	8
2.1.4 Sistem Pemantauan Aset.....	9
2.2 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM: SKENARIO DASAR (BASELINE SCENARIO)	10
2.2.1 Skenario Dasar: Aset Alami.....	10
2.2.2 Skenario Dasar: Aset Fisik.....	11
2.2.3 Skenario Dasar: Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air (Supply and Demand).....	12
2.3 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM: SKENARIO PERUBAHAN IKLIM (CLIMATE CHANGE DRIVEN)	14
2.3.1 Perubahan Iklim di Jeneponto, Sulawesi Selatan.....	15
2.3.3 Skenario Perubahan Iklim: Aset Fisik.....	17
2.3.2 Skenario Perubahan Iklim: Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air (Supply and Demand).....	17
3 PERENCANAAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM	19
3.1 PENDEKATAN DALAM PERENCANAAN ADAPTASI	19
3.2 TITIK-TITIK KERENTANAN.....	19
3.3 DAFTAR PANJANG PILIHAN ADAPTASI.....	21
3.4 DAFTAR PENDEK PILIHAN ADAPTASI DAN TITIK-TITIK KERENTANAN.....	22
4 RENCANA AKSI.....	25
4.1 LANGKAH KE DEPAN UNTUK IMPLEMENTASI RENCANA ADAPTASI	25
4.2 INTEGRASI KE DALAM PERENCANAAN JANGKA MENENGAH DAN JANGKA PANJANG	25
LAMPIRAN-LAMPIRAN	27
LAMPIRAN 1: Kronologi Proses VA & AP	27
LAMPIRAN 2: Peta Kemiringan Lereng Kabupaten Jeneponto.....	28
LAMPIRAN 3: Peta Lokasi Rawan Bencana Kab. Jeneponto	29
LAMPIRAN 4: Peta Jaringan Pdam Kabupaten Jeneponto.....	30
LAMPIRAN 5: Grafik Debit Run Off Bulanan Rata-Rata (Tahun 2005-2014) Kabupaten Jeneponto.....	31
LAMPIRAN 6: Rata-Rata Curah Hujan Bulanan Kabupaten Jeneponto (2005-2014).....	32
LAMPIRAN 7: Matriks Risiko Aset Per Subsistem	33
LAMPIRAN 8: EVALUASI PILIHAN-PILIHAN ADAPTASI.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1: Peta Lokasi Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.....	5
Gambar 2: Kapasitas Potensial Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Jeneponto.	7
Gambar 3: Di bagian hilir Sungai Kelara dibangun sebuah bendungan untuk menahan laju kenaikan muka air laut.	7
Gambar 4: Kebutuhan Supply vs Demand PDAM Kabupaten Jeneponto.....	13
Gambar 5: Perubahan Evaporasi Potensial Tahunan di Kabupaten Jeneponto Akibat Perubahan Iklim.	15
Gambar 6: Perubahan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Jeneponto Akibat Perubahan Iklim.	15
Gambar 7: Analisis Risiko Banjir pada aset alami Sistem Kallakara	16
Gambar 8: Analisis Risiko Longsor pada Aset Fisik PDAM System Munte.....	17
Gambar 9: Grafik Proyeksi Supply-Demand Kabupaten Jeneponto dengan skenario perubahan iklim.	18
Gambar 10: Lokasi titik-titik kerentanan aset PDAM Kabupaten Jeneponto.....	20

DAFTAR TABEL

Tabel 1: Kerangka Kajian Perubahan Iklim IUWASH.....	3
Tabel 2: Profil PDAM Tirta Dharma Kabupaten Jeneponto.....	6
Tabel 3: Aset-aset Terbangun PDAM Kabupaten Jeneponto.	8
Tabel 4: Sistem Pemantauan Aset Alami.	9
Tabel 5: Skor Risiko pada Skenario Dasar (Baseline) dan Skenario Perubahan Iklim.....	14
Tabel 6: Daftar Panjang Pilihan Adaptasi.	21
Tabel 7: Prioritas Pilihan Adaptasi menggunakan Analisis Multi-kriteria.....	23

GLOSARIUM

Abrasi	Proses pengikisan pantai oleh tenaga gelombang laut dan arus laut yang bersifat merusak
Air baku	Air yang akan digunakan untuk input pengolahan air minum yang memenuhi baku mutu air baku
Akuifer	Lapisan bawah tanah yang mengandung air dan dapat mengalirkan air
<i>Broncapturing</i>	Bangunan penangkap air baku dari mata air
<i>Catchment area</i>	Daerah tangkapan air hujan
DAS	Daerah Aliran Sungai
Evaporasi	Proses pelepasan air ke udara dari permukaan air yang terbuka
Geospasial	Sifat keruangan yang menunjukkan posisi atau lokasi suatu objek atau kejadian yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi dengan posisi keberadaannya mengacu pada sistem koordinat nasional
Hidrometeorologi	Ilmu yang khusus mempelajari problema yang ada di antara hidrologi dan meteorologi
<i>Intake</i>	Bangunan penangkap air atau tempat air masuk dari sungai, danau atau sumber air permukaan lainnya ke instalasi pengolahan
Mata air	Suatu titik di mana air tanah mengalir keluar dari permukaan tanah
MRA	Matriks Risiko Aset
Presipitasi	Segala bentuk produk dari kondensasi uap air di atmosfer yang kemudian jatuh sebagai curahan air atau hujan
Proyeksi	Perkiraan tentang keadaan masa yang akan datang dengan menggunakan data yang ada (sekarang)
<i>Reservoir</i>	Tempat penampungan air untuk sementara sebelum didistribusikan
RTRW	Rencana Tata Ruang dan Wilayah
<i>Run off</i>	Bagian dari curah hujan yang mengalir di atas permukaan tanah yang menuju ke sungai, danau, dan lautan.
Skenario	Alternatif kejadian yang akan datang
SPAM	Sistem Penyediaan Air Minum

RINGKASAN EKSEKUTIF

Dengan mempertimbangkan akibat yang mungkin timbul karena adanya perubahan iklim, maka menjadi penting bagi PDAM dan pemerintah daerah mengkaji bagaimana fluktuasi temperatur dan pergeseran pola hujan akan mempengaruhi sistem penyediaan air minum, dan selanjutnya mengintegrasikan upaya-upaya adaptasi ke dalam mekanisme dan dokumen perencanaan untuk mengantisipasi risiko-risiko perubahan iklim di masa mendatang. Untuk itu, Program Indonesia Urban Water, Sanitation, and Hygiene (IUWASH) yang disponsori USAID mendukung PDAM dan Pemerintah Kabupaten Jeneponto mengembangkan proses **Kajian Kerentanan dan Perencanaan Adaptasi Penyediaan Air Minum**. Hasil-hasil dari proses ini terangkum dalam laporan berikut yang menguraikan: gambaran utama mengenai risiko-risiko yang dihadapi infrastruktur PDAM, baik yang alami maupun terbangun, bagaimana risiko-risiko tersebut dapat berubah terkait perubahan iklim, usulan aksi-aksi adaptasi untuk mengurangi risiko-risiko saat ini dan masa mendatang, dan identifikasi langkah-langkah selanjutnya untuk implementasi aksi-aksi tersebut.

Dokumen Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi (KKRA) Penyediaan Air Minum ini disusun dengan dampingan IUWASH. Langkah-langkah utama dalam proses ini meliputi Kajian Kerentanan Penyediaan Air Minum yang disusun PT Ganeca Environmental Services (GES), serangkaian lokakarya, dan diskusi dengan PDAM dan pemangku kepentingan lainnya, dan konsultasi dengan pengambil kebijakan Kabupaten Jeneponto. Proses penyusunan KKRA menggunakan analisis risiko aset (MRA-Matriks Risiko Aset), analisis geospasial, model perubahan iklim global dan regional, serta analisis multi-kriteria.

Titik-titik kerentanan utama PDAM Kabupaten Jeneponto adalah titik-titik intake PDAM di sepanjang aliran **Sungai Kelara (Intake Munte, Kallakara, Parappa)**. Dibalik potensi debitnya yang besar, Sungai Kelara menyimpan potensi bencana. Sungai Kelara pernah mengalami bencana banjir dan berpotensi mengalami bencana yang sama di masa yang akan datang. Perubahan tata guna lahan di daerah hulu, kondisi geologi, dan perubahan iklim akan meningkatkan potensi tersebut. Pada saat kemarau, potensi kekeringan juga sangat berpotensi terjadi di DAS Jeneponto yang tentu berpengaruh terhadap debit Sungai Kelara, maka perlu dilakukan upaya menahan air selama mungkin di daratan terutama di bagian hulu. Titik lain yang perlu menjadi perhatian PDAM Kabupaten Jeneponto adalah **Sungai Biroanging**. Berdasarkan hasil studi, Sungai Biroanging sangat potensial untuk dijadikan sumber air baku PDAM. Sungai Biroanging memiliki debit cukup besar dengan parameter fisik yang memenuhi standar kualitas air baku untuk air minum dan terlebih di sungai ini sejak tahun 2011 telah terdapat bangunan *intake* namun belum dimanfaatkan. Pengoperasian intake Sungai Biroanging dapat memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya yang berada di bagian barat Kabupaten Jeneponto.

Dengan mendasarkan pada pilihan-pilihan adaptasi prioritas yang dikembangkan PDAM dan pemangku kepentingan, IUWASH merekomendasikan agar PDAM melakukan monitoring kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan air baku maupun hasil produksi secara berkala, meningkatkan kapasitas produksi sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat termasuk upaya intensif untuk mencari sumber-sumber air baru, dan meningkatkan kualitas sistem pengolahan air bersih agar menghasilkan kualitas air sesuai standar. Selain itu, pembatalan UU SDA yang menuntut prioritas pengelolaan sumber daya air berada pada badan usaha milik negara (BUMN) maupun badan usaha milik daerah (BUMD) harus disikapi sebagai momentum PDAM untuk semakin didukung dan dikembangkan.

Aksi spesifik yang dilakukan IUWASH adalah Penyusunan Studi Kelayakan Penggunaan Sumber Air Sungai Biroanging dan Rencana Area Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Aksi ini merupakan tindak lanjut dari hasil kajian yang menunjukkan bahwa Sungai Biroanging sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber air baku PDAM Kabupaten Jeneponto. Penggunaan Sungai Biroanging sebagai sumber air baku akan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di bagian barat dari wilayah Kabupaten Jeneponto yang hingga saat ini belum dapat mengakses air bersih PDAM. Aksi tersebut perlu ditindaklanjuti oleh PDAM/Pemda Kabupaten Jeneponto dalam bentuk koordinasi dengan Balai Besar Sungai dan Satker Air Minum PU Provinsi Sulawesi Selatan. Koordinasi yang dilakukan terkait pelaksanaan pembangunan SPAM yang menggunakan Sungai Biroanging sebagai sumber air baku.

I PENDAHULUAN

I.1 TUJUAN DAN STRUKTUR LAPORAN

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Indonesia menghadapi berbagai jenis risiko saat PDAM menyediakan air minum kepada pelanggannya. Risiko-risiko ini meliputi berbagai akibat perubahan tata guna lahan, urbanisasi yang cepat dan tidak terencana, kompetisi untuk memperoleh sumber daya air yang terbatas, bencana alam, dan banyak lagi yang lainnya. Yang penting diperhatikan bahwa banyak risiko-risiko ini akan diperparah dengan dampak negatif perubahan iklim yang merubah pola, durasi, dan intensitas hujan di seluruh kepulauan Indonesia.

Perubahan pola hujan tersebut akan berpotensi menimbulkan permasalahan yang serius, maka penting bagi PDAM, pemerintah kabupaten selaku pemilik, dan pemangku kepentingan lainnya untuk mengkaji sejauh mana perubahan iklim akan memberikan dampak pada penyediaan air minum, termasuk dalam memilih dan menentukan jenis kegiatan adaptasi yang sesuai ke dalam mekanisme perencanaan daerah untuk mengurangi risiko-risiko di masa depan. **Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi Penyediaan Air Minum PDAM Kabupaten Jeneponto** menguraikan langkah-langkah penting untuk tujuan tersebut.

Adapun tujuan khusus dokumen ini adalah untuk:

1. Merangkum risiko-risiko yang dihadapi aset alami PDAM (misalnya: sumber air dan daerah tangkapan air di sekitarnya) dan aset fisik (seperti: instalasi penyediaan air minum dan tendon air) saat ini (Bab 2);
2. Melihat sejauh mana risiko-risiko ini dapat meningkat terkait dengan perubahan iklim pada “pertengahan abad (*midcentury*)” (Bab 2);
3. Mengajukan bauran aksi-aksi adaptasi praktis yang dapat diambil PDAM untuk mengurangi risiko baik dalam kondisi iklim saat ini maupun kondisi perubahan iklim (Bab 3); dan
4. Menjajagi langkah-langkah untuk implementasi aksi-aksi adaptasi dan mengintegrasikannya ke dalam mekanisme dan dokumen perencanaan (Bab 4).

Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi (KKRA) Penyediaan Air Minum ini disusun dalam waktu 6 bulan dengan dukungan USAID melalui *Indonesia Urban Water, Sanitation, and Hygiene* (IUWASH). Langkah-langkah penting mencakup pelaksanaan dan penyusunan Kajian Kerentanan Penyediaan Air Minum yang dilaksanakan oleh PT Ganeca Environmental Services (GES), serangkaian lokakarya dan diskusi dengan PDAM Kabupaten Jeneponto dan pemangku kepentingan lainnya. Hasil-hasil dari langkah-langkah ini merupakan bahasan dalam dokumen ini termasuk dalam lampiran-lampirannya.

Penting untuk diperhatikan sejak awal bahwa dengan selesainya dokumen laporan ini tidak berarti bahwa proses identifikasi kerentanan terhadap perubahan iklim dan aksi-aksi adaptasi terkaitnya sudah selesai. Dengan keterbatasan waktu dan sumber daya lainnya, laporan ini (dan masukan-masukan terkait) menyajikan pandangan umum kerentanan atas perubahan iklim dan potensi aksi-aksi adaptasi. Dengan kata lain, dokumen ini merupakan langkah pertama untuk peningkatan daya tahan sistem penyediaan air minum di Kabupaten Jeneponto. Pada akhirnya, daya tahan hanya dapat dicapai melalui proses berulang dari kegiatan kajian, perencanaan, aksi, dan pemantauan yang memadai atas dampak untuk memahami dengan lebih baik apa yang bermanfaat dan mana yang tidak.

1.2 KERANGKA KAJIAN KERENTANAN DAN PERENCANAAN ADAPTASI PENYEDIAAN AIR MINUM

Metodologi yang mendasari penyusunan **Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi Penyediaan Air Minum PDAM Kabupaten Jeneponto** adalah dokumen IUWASH yang berjudul Laporan Pendahuluan: Kajian Kerentanan Perubahan Iklim dan Perencanaan Adaptasi Penyediaan Air Minum atau “*Climate Change Vulnerability Assessment and Adaptation Planning for Water Supply: Inception Report*” (dapat diunduh melalui <http://iuwash.or.id/category/download-publication/technical-report/>) Berdasarkan praktek-praktek terbaik (*best practices*) yang berkembang dalam adaptasi perubahan iklim bidang penyediaan air minum. Dokumen ini menyajikan kerangka kajian kerentanan dan perencanaan adaptasi dengan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- a. Perubahan iklim bukan merupakan masalah dan bidang terpisah atau tersendiri, tetapi merupakan sumber risiko yang lekat terkait dengan bagaimana penyedia layanan (PDAM) dan pelanggannya menggunakan dan mengelola sumber daya air dan lahan. Oleh karenanya, sangat baik dilakukan secara **terpadu**, mengacu dan berkontribusi pada mekanisme dan upaya perencanaan yang lebih menyeluruh pada penyedia layanan (PDAM) dan pemerintah daerah;
- b. Model-model perubahan iklim “*top-down*” sering kali memerlukan biaya yang tinggi dan data yang banyak. Oleh karenanya, **pendekatan “bawah-atas” (bottom-up)** yang berfokus pada apa yang diketahui tentang lingkungan saat ini dan sejauh mana penyediaan air minum terkait dengan perubahan iklim dipandang cocok bagi bidang penyediaan air minum di Indonesia;
- c. Untuk mengarah pada kajian kerentanan dan proses perencanaan adaptasi, kerangka KKRA Penyediaan Air Minum IUWASH membedakan aset ke dalam **aset alami** (dalam bentuk sumber daya air seperti sungai, mata air, dan sumur dalam) dan **aset terbangun** (seperti bangunan sadap/*intake*, jaringan pipa transmisi, IPAM, dan tandon air). Kerangka ini juga melihat sejauh mana sistem penyediaan air minum (SPAM) bisa memenuhi kebutuhan pelanggannya baik pada kondisi saat ini, tanpa perubahan iklim, dan dalam kondisi perubahan iklim. Pemahaman tentang keseimbangan pasokan dan kebutuhan air (*supply and demand*) penting dikembangkan untuk menjamin ketersediaan air di masa yang akan datang;
- d. Kajian kerentanan dan proses perencanaan adaptasi merupakan upaya **pembelajaran, kolaborasi, dan peningkatan kapasitas**. Jadi, bukan hanya “membuat dokumen rencana”, tetapi merupakan pemikiran dan pembelajaran secara kolaboratif antara PDAM, pemerintah kabupaten, dan pemangku kepentingan lainnya untuk merencanakan lebih baik dalam menghadapi masa depan yang berubah secara signifikan; dan
- e. Kajian kerentanan dan proses perencanaan adaptasi dilakukan secara **berulang/iteratif**. Dengan melihat bahwa pengetahuan dan penelitian tentang perubahan iklim terus berkembang, PDAM harus melihat kajian kerentanan dan proses adaptasinya terkait dengan rencana lima tahunannya (*business/corporate plan*) dan RKAP Tahunan (Rencana Kerja Anggaran Perusahaan). Hal ini untuk memastikan bahwa perencanaannya mempertimbangkan pedoman/temuan ilmiah dan kondisi lokal terkini.

Berdasarkan prinsip-prinsip di atas, Tabel 1 di bawah merangkum empat fase dan langkah-langkahnya yang merupakan kerangka yang digunakan dalam KKRA Kabupaten Jeneponto.

Tabel 1: Kerangka Kajian Perubahan Iklim IUWASH.

Fase	Langkah	Alat/Methodologi
1. Evaluasi situasi saat ini: Skenario Dasar (Baseline Scenario)	a. Pelibatan Pemangku Kepentingan: Menggali tujuan dan pandangan PDAM dan pemerintah daerah; b. Pengumpulan dan Analisis Data: Uraian tentang sistem, jenis sumber daya air (baku), data historis hidro-meteorologi, data pelanggan, dan proyeksi pasokan/kebutuhan (<i>supply/demand</i>); c. Kajian Kerentanan Skenario Dasar: identifikasi bahaya yang ada dan evaluasi risiko-risikonya.	<ul style="list-style-type: none"> • Rapat pendahuluan dengan pemangku kepentingan • Wawancara dengan nara sumber utama • Analisis Geospasial • Matriks Risiko Aset PDAM
2. Kajian Kerentanan Perubahan Iklim: Skenario Perubahan Iklim (Climate Change-driven Scenario)	a. Analisis dan sintesis data perubahan iklim setempat melalui hasil penelitian, wawancara, dan model-model yang ada; b. Pengembangan skenario perubahan iklim: menggunakan informasi kuantitatif dan kualitatif untuk melihat dampak di masa mendatang; c. Kajian kerentanan dengan skenario perubahan iklim: mempertimbangkan sejauh mana bahaya-bahaya dapat berubah, sehingga potensi risiko yang dihadapi PDAM pun berubah.	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Geospasial • <i>General Circulation Models (GCM)</i> • Matriks Risiko Aset PDAM • Lokakarya pemangku kepentingan
3. Perencanaan Adaptasi: Bauran prioritas aksi-aksi adaptasi	a. Menyusun daftar panjang (<i>long list</i>) pilihan-pilihan adaptasi untuk aset alami dan aset terbangun; b. Menyusun daftar pendek (<i>short-list</i>) pilihan-pilihan adaptasi; c. Prioritas bauran aksi-aksi adaptasi	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Multi-kriteria • Analisis biaya-manfaat (<i>cost-benefit</i>) • Lokakarya pengambil kebijakan
4. Implementasi, Integrasi, dan pembelajaran	a. Implementasi yang seimbang di antara aksi-aksi adaptasi b. Integrasi aksi adaptasi prioritas ke dalam mekanisme dan dokumen perencanaan PDAM dan SKPD terkait; c. Implementasi aksi adaptasi, termasuk pemantauannya, secara berulang (<i>iterative</i>) untuk membangun pengetahuan dan pengalaman (pembelajaran).	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Business/Corporate Plan</i> PDAM • Studi kelayakan • Sistem M&E (monitoring & evaluasi)

Dalam Fase 1 dan 2, aspek penting dalam KKPI adalah identifikasi jenis-jenis bahaya yang dihadapi aset alami dan aset terbangun PDAM. Untuk melihat hal ini, bahaya-bahaya ini digolongkan ke dalam empat kategori:

- **Kekeringan (Kelangkaan Air):** Sebagian besar penyedia air minum menghadapi berbagai tingkat risiko terkait dengan kelangkaan air baku, baik itu karena durasi dan periode curah hujan yang semakin pendek (singkat) bahkan tidak ada sama sekali atau menurunnya imbuhan (*recharge*) karena perubahan tata guna lahan di daerah tangkapan air. Perubahan iklim diperkirakan dapat memperberat risiko dari bahaya ini, terutama karena musim kemarau diperkirakan akan lebih panjang dan lebih berat (kering) di masa mendatang, musim hujan yang lebih pendek menyebabkan potensi imbuhan semakin kecil.

Kekeringan (musim kemarau panjang) memang tidak akan menimbulkan kerusakan fisik pada aset fisik/terbangun secara langsung. Walaupun instalasi tidak dapat beroperasi dengan penuh karena berkurangnya pasokan air baku, instalasi tidak akan rusak dan dapat kembali beroperasi penuh ketika pasok air baku normal kembali. Namun demikian, jaringan pipa transmisi dapat mengalami kerusakan pada saat kekeringan yang berkepanjangan yang disebabkan oleh penduduk sekitar jaringan pipa yang berusaha memperoleh air dengan menyambung ke pipa PDAM secara ilegal.

- **Banjir:** Meningkatnya intensitas dan durasi hujan akibat terjadinya perubahan iklim diperkirakan dapat menyebabkan makin seringnya terjadi banjir. Kejadian ini menimbulkan risiko bagi aset fisik PDAM, khususnya pada bangunan sadap/intake, IPAM, dan tandon air, karena umumnya lokasi aset-aset tersebut berdekatan dengan sungai atau sumber air lainnya. Banjir juga mempengaruhi kualitas air pada aset alami (sumber air baku) dengan meningkatnya kekeruhan sehingga pengolahan air baku menjadi lebih sulit dan biaya yang diperlukan pun meningkat.
- **Longsor:** Juga terkait dengan peningkatan intensitas dan durasi/lamanya hujan, bahaya longsor menimbulkan risiko terbesar pada infrastruktur, terutama di mata air dan bangunan sadap air permukaan serta jaringan pipa mengingat lokasi infrastuktur tersebut yang umumnya terletak di lokasi yang curam. Namun demikian, ancaman longsor relatif rendah terhadap kualitas dan kuantitas aset alami, terkecuali pada kejadian ekstrim, misalnya longsor yang bisa menutup keluarnya mata air atau mengubah arah aliran sungai.
- **Kenaikan Muka Air Laut:** Bahaya lainnya yang biasanya terkait dengan perubahan iklim adalah kenaikan muka air laut dan kenaikan temperatur air laut. Kenaikan muka air laut umumnya menimbulkan risiko terbesar bagi aset alami PDAM berupa adanya intrusi air laut (payau) yang umumnya terjadi di daerah-daerah pesisir Indonesia. Pemompaan air tanah yang tidak terkendali akan makin memperparah masalah intrusi air laut tersebut. Kenaikan muka air laut akan memperberat masalah dan dapat menjadi ancaman bagi aset terbangun yang berlokasi di pesisir, yaitu dengan adanya penggenangan air laut dan abrasi yang lebih sering di daerah pesisir pantai. Kondisi tersebut dapat berakibat juga pada kemungkinan rusaknya jaringan pipa akibat korosi.

Implementasi kerangka ini dilengkapi dengan alat dan metodologi (lihat kolom paling kanan pada Tabel 1), termasuk Matriks Risiko Aset PDAM, analisis geospasial, *general circulation models*, dan analisis multi-kriteria. Masing-masing alat ini memiliki kegunaan penting dalam kajian kerentanan dan proses perencanaan adaptasi penyediaan air minum Kabupaten Jeneponto, dimana hasil-hasilnya ditampilkan dalam bab-bab selanjutnya.

2 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM

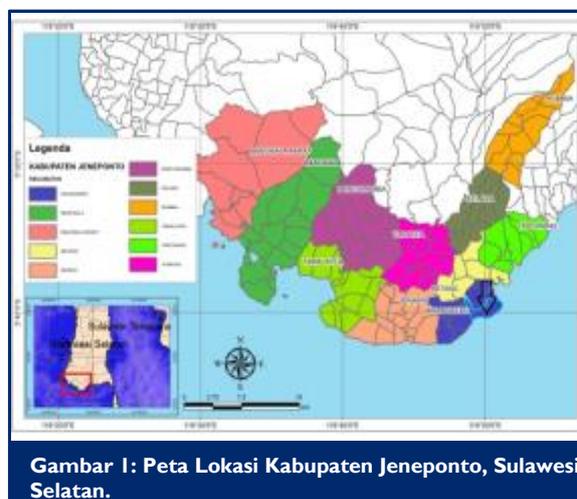
Kajian kerentanan penyediaan air minum di Kabupaten Jeneponto diawali oleh kondisi saat ini mengenai penyediaan air minum perpipaan di Kabupaten Jeneponto (Sub-bab 2.1) dan identifikasi kerentanan spesifik dari sistem tersebut baik dalam kondisi iklim saat ini (Sub-bab 2.2) maupun dalam skenario perubahan iklim tengah abad (*mid-century*) 2045-2065 (Sub-bab 2.3). Penyediaan air minum akan menjelaskan mengenai kondisi penyediaan air minum Kabupaten Jeneponto, termasuk gambaran umum tentang PDAM, aset alami yang diandalkan PDAM untuk air bakunya, dan aset terbangun dimana PDAM melakukan pengolahan, mengatur penyimpanan, dan mendistribusikan air olahannya kepada pelanggannya. Selanjutnya akan dibahas identifikasi kerentanan spesifik dari penyediaan air minum baik dalam kondisi saat ini sebagai skenario dasar maupun pada skenario perubahan iklim. Bahasan akan berfokus pada risiko terhadap setiap aset penting PDAM baik aset alami maupun fisik/terbangun serta analisis ketersediaan dan kebutuhan air pada dua skenario tersebut.

2.1 PENYEDIAAN AIR MINUM

Bahasan mengenai penyediaan air minum saat ini di Kabupaten Jeneponto mengacu pada “Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi (KKRA) Penyediaan Air Minum Kabupaten Jeneponto” yang disusun PT Ganeca Environmental Services dengan dukungan IUWASH dan juga mengakomodasi hasil-hasil konsultasi pemangku kepentingan serta sumber-sumber data sekunder lainnya.

2.1.1 Gambaran Umum PDAM Kabupaten Jeneponto

Secara geografis, Kabupaten Jeneponto terletak pada koordinat $5^{\circ} 23' 12'' - 5^{\circ} 42' 01''$ LS dan $119^{\circ} 29' 12'' - 119^{\circ} 56' 45''$ LT atau berada di bagian baratdaya Provinsi Sulawesi Selatan. Kabupaten Jeneponto memiliki total luas wilayah sebesar 749.79 km^2 yang terdiri dari 11 kecamatan yaitu: Kecamatan Kelara, Arungkeke, Bangkala, Bangkala Barat, Batang, Binamu, Bontoramba, Rumbia, Tamalatea, Tarowang, dan Turatea dengan jumlah penduduk total sebesar 350.679 jiwa.



PDAM Kabupaten Jenepontosebagai penyedia air minum perpipaan bagi masyarakat Kabupaten Jeneponto memanfaatkan air permukaan dan air tanahsebagai sumber air baku. Sumber air baku utama yang dimanfaatkan adalah Sungai Kelara dengan kapasitas produksi 130 Liter per detik, kemudian mata air Tamanroya dengan kapasitas 2 Liter per detik dan sumur bor dalam di IKK Bontojai dengan kapasitas 5 Liter per detik.Selain itu, terdapat juga sumber air alternatif yang akan dikembangkan oleh PDAM yaitu Sungai Biroanging dan Marayoka/Allu.

Berdasarkan data PDAM Kabupaten Jeneponto tahun 2014,PDAM Kabupaten Jeneponto sudah dapat melani 6(enam) kecamatan, akan tetapi masih terdapat 5 (lima) kecamatan yang belum terlayani layanan air perpipaan PDAM yaitu Kecamatan Bangkala, Bangkala Barat, Rumbia, Tarowang, dan Bontoramba. Total sambungan terpasang sekitar 7.305 unit, sedangkan sambungan yang aktif sekitar 7.286 unit. Cakupan pelayanan PDAM Jeneponto pada daerah teknis pelayanan adalah sebanyak

35.775 jiwa atau 73,19% dari jumlah penduduk sebanyak 48.878 jiwa. Sedangkan cakupan pelayanan untuk seluruh wilayah administrasi kabupaten adalah baru sebesar 10,71% dari jumlah penduduk total penduduk.

Sistem distribusi PDAM Kabupaten Jeneponto berdasarkan sistem penyediaan air minum dibagi menjadi tiga wilayah pelayanan teknis, yaitu Kota Kabupaten Jeneponto, IKK Bontojai, dan IKK Boyong. Untuk sistem transmisi, dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu transmisi air baku menuju Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan transmisi dari IPA menuju reservoir.

Berdasarkan pengamatan lapangan, kualitas dan kuantitas air yang didistribusikan oleh PDAM relatif baik. Namun sudah seharusnya PDAM untuk terus melakukan uji laboratorium tentang kualitas air secara lengkap dan berkala, baik di lokasi intake, IPA, dan pada sambungan pelanggan untuk menjamin kualitas air sesuai standar yang telah ditentukan oleh Pemerintah Indonesia. Faktor kehilangan air mengalami (*Non Revenue Water=NRW*) peningkatan dari tahun ke tahun akibat adanya kebocoran pipa yang terjadi pada sistem distribusi. Langkah antisipasi yang telah dilakukan PDAM pada saat ini adalah dengan melakukan pendataan terhadap lokasi yang paling sering mengalami kebocoran.

Gambaran umum PDAM Kabupaten Jeneponto dapat dilihat dalam Tabel 2 di bawah ini.

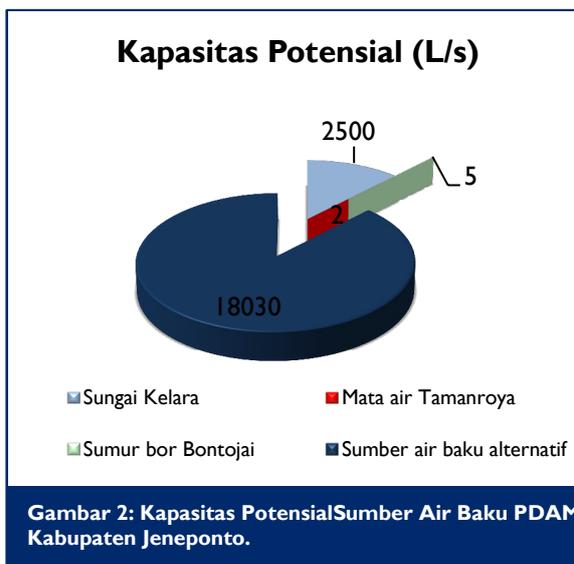
Tabel 2: Profil PDAM Tirta Dharma Kabupaten Jeneponto.

No.	Uraian	Tahun 2010	Tahun 2011
1.	Kapasitas Terpasang (l/detik)	93 l/detik	113 l/detik
2.	Kapasitas dioperasikan (l/detik)	93 l/detik	113 l/detik
3.	Kapasitas menganggur (Idle Capacity (l/detik)	0	0
4.	Operasi Produksi (Jam/hari)	22	22
5.	Operasi Distribusi (Jam/hari)	20	20
6.	Jumlah Produksi Air : -Produksi Instalasi PDAM (m ³ /tahun) -Pembelian Air Olahan	1.120.649	1.210.331
7.	Jumlah Air Didistribusikan	1.070.030	1.161.463
8.	Jumlah Kehilangan Air (sesuai hasil audit) (m ³ /tahun)	205.405	367.296
9.	Tarif Air Minum :	3.250	3.350
10.	Jumlah Karyawan (orang)	57	58
11.	a. Jumlah Pelanggan (unit)	5.708	6.062
	- Sosial dan Hidran Umum	146	151
	- Rumah Tangga	5.450	5.799
	- Instansi Pemerintah	103	102
	- Niaga	8	8
	- Industri	1	2
	- Khusus	-	-
	- Lain-lain / Mobil tangki	-	-
	b. Jumlah Pelanggan Water Meter Tidak Berfungsi (unit)	-	-
12.	Jumlah Air Terjual (m ³ /tahun)	864.625	843.305
	- Sosial dan Hidran Umum (m ³ /tahun)	28.681	27.008
	- Rumah Tangga (m ³ /tahun)	793.690	776.677
	- Instansi Pemerintah (m ³ /tahun)	40.065	37.303
	- Niaga (m ³ /tahun)	1.354	1.357
	- Industri (m ³ /tahun)	639	691
	- Khusus (m ³ /tahun)	-	-
	- Lain - lain (m ³ /tahun) / Mobil tangki	195	-

2.1.2 Aset-aset Alami PDAM

Aset alami PDAM mencakup semua sumber air baku, termasuk akuifer dan sistem air tanah yang menjadi sumber mata air dan sumur bor dalam, serta air permukaan seperti sungai dan danau. Secara umum bahwa kawasan daerah tangkapan air tempat semua sumber daya air bermula dapat juga dimasukkan sebagai aset alami PDAM, mengingat bahwa kondisi daerah tangkapan air sangat mempengaruhi kondisi sumber-sumber air tersebut.

Sumber air baku. Semua sumber air baku yang digunakan PDAM Kabupaten Jeneponto berlokasi di wilayah Kabupaten Jeneponto dan berasal dari sungai, mata air, dan sumur bor dalam. Gambar 2 memperlihatkan debit sumber air-sumber air baku utama yang digunakan PDAM, terdiri dari satu (1) sungai, satu (1) mata air dan satu (1) sumur bor dalam. Selain itu, terdapat juga sumber air alternatif yang dapat dikembangkan oleh PDAM yaitu Sungai Biroanging dan Marayoka/Allu.



Gambar 2: Kapasitas Potensial Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Jeneponto.

Karakteristik utama sumber air-sumber air alami tersebut adalah sebagai berikut:

- Sungai Kelara:** Sungai ini merupakan salah satu sungai yang cukup besar yang mengalir di wilayah Kabupaten Jeneponto dengan kapasitas pada musim kemarau sebesar 2.500 Liter per detik. Debitnya yang besar menjadikan Sungai Kelara sebagai sumber air baku utama PDAM Kabupaten Jeneponto. Total kapasitas pengambilan air baku untuk PDAM di Sungai Kelara sebesar 130 Liter per detik (data tahun 2014). Air dari sungai ini memasok 3 (tiga) intake PDAM yaitu Munte, Parappa, dan Kalakkara dan kemudian dialirkan ke 7 (tujuh) buah IPA yang terdapat di Kecamatan Binamu dan Turatea. Kondisi air sungai ini cenderung keruh sebagai akibat tingginya tingkat sedimen dengan potensi banjir yang cukup besar. Hal tersebut dimungkinkan karena adanya gangguan lahan di daerah hulu (Munte), sebagai akibat gangguan di daerah hulu ini pula yang menyebabkan perbedaan debit sungai di musim hujan dan kemarau sangat mencolok.
- Mata Air Tamanroya:** Mata air ini terletak di Desa Boyong, Kecamatan Tamalatea, yang memiliki kapasitas total sekitar 2 Liter per detik dengan kualitas air yang cukup baik. Air dari sumber mata air ini dialirkan dengan sistem pompa dengan jarak sekitar 200 m untuk melayani kebutuhan 74 unit sambungan rumah.
- Sumur Bor Bontojai:** Sumur ini memiliki kedalaman mencapai 120 m dengan kapasitas total sekitar 5 Liter per detik. Air dari sumur bor ini berkualitas cukup baik dan dialirkan dengan sistem pompa dengan jarak sekitar 200 m ke daerah pelayanan untuk melayani 375 unit sambungan rumah.



Gambar 3: Di bagian hilir Sungai Kelara dibangun sebuah bendungan untuk menahan laju kenaikan muka air laut.

- **Sumber air baku alternatif:** Selain tiga sumber air baku di atas, terdapat dua sumber air lain yang akan dijadikan PDAM sebagai sumber air baku, yaitu Sungai Biroanging dan Marayoka/Allu. Sungai Biroanging berada di Kecamatan Bangkala Barat atau berada di bagian barat laut dari Kota Kabupaten Jeneponto. Sungai ini memiliki debit sekitar 14.100 Liter per detik dengan kedalaman rata-rata 3 meter dan lebar 10 meter. Sungai Marayoka berlokasi di Kecamatan Bangkala dengan lebar sungai mencapai 9 meter dan kedalaman rata-rata 45 cm (0,45 meter), dimana sungai ini memiliki debit sekitar 3.930 Liter per detik dengan debit yang stabil walaupun saat musim kemarau.

Daerah tangkapan di sekitar sumber air. Kabupaten Jeneponto memiliki 8 (delapan) DAS yaitu DAS Jeneponto, Tamanroya, Bontolembang, Pallengu, Parasangangberu, Pattiro, Jarania, dan Pappa. DAS Pappa merupakan DAS terluas yang tersebar di bagian barat laut Kabupaten Jeneponto, dengan luas sekitar 400,59 km² dan panjang 35,80 km. Morfologi berupa perbukitan bergelombang dengan kemiringan lereng yang cukup curam merupakan karakteristik daerah hulu dari daerah tangkapan di Kabupaten Jeneponto ini, dapat terlihat pada morfologi di daerah Munte. Kondisi morfologi ini ditambah kondisi batuan yang kedap air akan berpotensi menghambat terjadinya infiltrasi di daerah hulu yang berarti akan meningkatkan jumlah *run off* dan menurunkan jumlah air yang dapat meresap menjadi air tanah.

Berdasarkan data dalam *Kabupaten Jeneponto dalam Angka 2006*, penggunaan lahan yang mendominasi wilayah Kabupaten Jeneponto adalah berupa tegalan/kebun dengan persentase sebesar 48,61%, dan padang rumput dan hutan rakyat dengan persentase sebesar 17,19% dari total luas wilayah Kabupaten Jeneponto. Sedangkan penggunaan pemukiman pada wilayah Jeneponto, hanya mencakup 3,34% dari total luas wilayah Kabupaten Jeneponto. Penggunaan lahan perlu menjadi perhatian dalam kaitannya dengan tangkapan air karena setiap jenis penggunaan lahan akan memberikan kondisi kemampuan berbeda sebagai daerah imbuhan atau tangkapan air. Hal ini juga berarti perubahan penggunaan lahan akan memberikan dampak terhadap kemampuan menjadi daerah tangkapan air dan pada akhirnya akan berpengaruh terhadap cadangan air tanah dan keseimbangan air secara menyeluruh.

2.1.3 Aset-aset Fisik/Terbangun PDAM

Aset-aset fisik atau terbangun PDAM mencakup bangunan sadap (intake), jaringan pipa transmisi, bak penampung/reservoir, dan jaringan pipa distribusi. Aset-aset terbangun ini berfungsi untuk memperoleh air baku dari aset-aset alami, kemudian mengolahnya dan menyalurkannya ke pelanggan PDAM. Tabel 3 di bawah ini menyajikan ringkasan aset-aset terbangun utama PDAM:

Tabel 3: Aset-aset Terbangun PDAM Kabupaten Jeneponto.

No	Kategori Aset	Lokasi
1	Tanah	Kantor dan lokasi intake
2	Intake Sungai, Mata Air dan Sumur Bor	Sungai Kelara di Kecamatan Binamu dan Turatea, Mata air Tamanroya di Boyong Kecamatan Tamalatea dan Sumur bor pompa dalam di Bontojai Kecamatan Tamalatea
3	Pompa&rumah pompa	Di seluruh instalasi pengolahan air
4	IPA	Kecamatan Binamu dan Turatea
5	Reservoir	Kecamatan Binamu dan Turatea
6	Transmisi / distribusi	Kota Kabupaten Jeneponto, IKK Bontojai, dan IKK Boyong
7	Sambungan Rumah	Di seluruh daerah pelayanan PDAM
8	Aset-aset umum	n.a

Lampiran 5 menyajikan peta yang menggambarkan jaringan pipa distribusi PDAM Kabupaten Jeneponto.

2.1.4 Sistem Pemantauan Aset

Salah satu aspek penting dalam penyediaan air bersih adalah pemantauan berkala atas aset-aset alami dan aset terbangun PDAM. Untuk aset-aset alami, sangat penting diperhatikan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi sumber air baku dan berbagai karakteristik hidrologis wilayah daerah tangkapan air dan sekitarnya. Untuk itu, PDAM perlu memiliki kemampuan dan pemahaman terhadap manfaat dan fungsi data-data hidrogeologis seperti data presipitasi (hujan), muka air tanah, debit mata air, debit air permukaan, dan data tentang pengguna air lainnya yang dapat mempengaruhi/mengurangi ketersediaan air (baku) yang diperlukan oleh PDAM. Idealnya, data hidro-meteorologis (hidro-met) untuk lokasi-lokasi utama yang berkaitan dengan PDAM dicatat harian, sehingga akan membantu PDAM untuk memahami bagaimana daerah tangkapan air merespon kejadian/perubahan cuaca atau iklim.

Tabel 4 berikut merangkum data pemantauan aset alami utama, termasuk stasiun dan sistem yang ada di lapangan untuk mendapatkan data-data tersebut.

Tabel 4: Sistem Pemantauan Aset Alami.

No	Parameter	Asal Data	Periode Data
1	Curah Hujan	Dinas Pertanian Kabupaten Jeneponto	data curah hujan harian (periode tahun 2005-2014)
		Balai Besar Wilayah Sungai Propinsi Sulawesi Selatan	data curah hujan harian (periode tahun 1976-2013)
2	Temperatur	n.a	n.a
3	Debit Mata Air	n.a	n.a
4	Debit Sungai	Pusat Sumber Daya Air Kabupaten Jeneponto, PDAM Jeneponto	Tahun 2005-2014
5	Tinggi Muka Air Sungai	n.a	n.a
6	Kualitas Mata Air, Sumur Bor	Dinas Kesehatan Kabupaten Jeneponto, PDAM Jeneponto	Tahun 2014
7	Kualitas Air Sungai		

Berdasarkan kondisi tersebut di atas, bahwa data hidrogeologi dan meteorologi yang ada di Kabupaten Jeneponto sangat terbatas, sehingga sangat sulit untuk mengembangkan model prediktif yang akurat tentang sejauh mana debit air permukaan dan tingkat imbuhan dapat berubah di masa mendatang berdasarkan akibat perubahan tata guna lahan. Dalam hal kualitas air, hasil kajian tidak memperlihatkan bahwa sumber air diperiksa secara berkala oleh PDAM atau pemerintah.

Demikian pula halnya dengan data aset terbangun, sangat berguna bagi PDAM untuk mengetahui kondisi dan status aset tersebut, baik sisa umur teknisnya, jadwal pemeliharaan dan perbaikan dan perkiraan biaya penggantianannya. Tidak adanya data-data ini dapat menjadi masalah dalam pengelolaan aset terbangun milik PDAM sehingga akan mengalami kesulitan untuk menentukan dan merencanakan alokasi biaya dan perbaikan/penggantian aset-aset tersebut.

Mengenai sistem pencatatan aset-aset terbangun, PDAM Kabupaten Jeneponto perlu lebih mengoptimalkan penggunaan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk menggambarkan dan mencatat lokasi aset-asetnya termasuk karakteristik-karakteristik utama aset-aset tersebut (seperti data pemeliharaan, kerusakan, tahun dibangun, dan data lainnya). Terkait SIG, IUWASH telah memberikan pelatihan dan pendampingan terhadap PDAM untuk menyusun basis data spasial di PDAM Kabupaten Jeneponto.

2.2 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM: SKENARIO DASAR (BASELINE SCENARIO)

Dengan menggunakan data bahaya historis saat ini yang diperoleh selama pengumpulan data, maka dalam proses kajian VAAP ini maka selanjutnya dikembangkan kajian kerentanan untuk skenario dasar yang memperkirakan tingkat risiko atas aset-aset alami dan terbangun PDAM pada iklim saat ini, yaitu menilai aset-aset PDAM terhadap ancaman dari bahaya yang ada saat ini, termasuk bahaya banjir, kekeringan, longsor, dan kenaikan muka air laut. Selanjutnya berdasarkan kajian potensi berbagai bahaya tersebut dapat dijadikan rujukan penting untuk memahami dan melakukan proyeksi bagaimana perubahan pada iklim dapat merubah potensi tingkat bahaya-bahaya tersebut di tahun-tahun mendatang.

Rujukan penting dalam pengembangan skenario dasar meliputi: (1) Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi (KKRA) Penyediaan Air Minum Kabupaten Jeneponto (juga disebut Kajian Dasar), (2) analisis Matriks Risiko Aset (MRA) yang dikembangkan bersama oleh para pihak dalam lokakarya di bulan Mei 2015, dan (3) diskusi-diskusi dengan PDAM dan SKPD terkait. Dalam menyusun MRA, selama dua hari peserta lokakarya mengkaji kerentanan tiga subsistem PDAM, yaitu: Munte, Kalakarra, dan Biroanging.

2.2.1 Skenario Dasar: Aset Alami

Terdapat dua risiko utama pada aset alami PDAM Kabupaten Jeneponto: kuantitas dan kualitas. Untuk semua sumberdaya air baku, risiko yang ada adalah kurangnya kuantitas air dan/atau kualitas yang menurun karena pencemar dari luar. Selanjutnya, risiko-risiko spesifik ini dapat terjadi sebagai akibat dari satu atau lebih bahaya, termasuk kekeringan (kelangkaan air), banjir, longsor, dan kenaikan muka air laut. Berdasarkan kajian kerentanan dan matriks risiko aset yang disusun pemangku kepentingan, berikut ini adalah tingkat kerentanan yang teridentifikasi dalam konteks saat ini untuk sumber air yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Kabupaten Jeneponto:

- **Kekeringan/Kelangkaan Air.** Kekeringan di wilayah Kabupaten Jeneponto termasuk dalam kategori kekeringan meteorologis dan hidrologis. Berdasarkan hasil kajian, kekeringan memang secara merata terjadi di Kabupaten Jeneponto sebagai akibat rendahnya tingkat curah hujan di daerah ini. Kemarau yang berlangsung lama akan mempengaruhi pasokan air baku seperti ditunjukkan dalam analisis MRA yang memperlihatkan nilai risiko tinggi untuk sumber air baku yang berada pada aliran Sungai Kelara. Sedangkan untuk Sungai Biroanging sebagai alternatif sumber air baku memiliki nilai risiko sedang yang sejalan hasil pengamatan lapangan yang menunjukkan debit air 14.100 Liter per detik meskipun pengukuran dilakukan pada musim kemarau.
- **Banjir.** Berdasarkan catatan/data kejadian, daerah-daerah yang pernah terdampak akibat bencana banjir di Kabupaten Jeneponto yaitu Kecamatan Bangkala Barat, Bangkala, Tamalatea, Bonto Ramba, Turatea, Binamu, Arungkeke, Tarowang dan Batang. Kecamatan yang paling sering terdampak bencana banjir yang genangannya meliputi beberapa desa, yaitu Kecamatan Tamalatea, Binamu dan Bangkala. Perubahan tata guna lahan ditambah kondisi geologi di daerah hulu (dengan kemampuan infiltrasi rendah) mengganggu kondisi keseimbangan air yang ditunjukkan dengan jumlah *run off* yang sangat tinggi pada musim penghujan. Hal ini sejalan dengan hasil analisis MRA yang memperlihatkan risiko tinggi terhadap bencana banjir pada sungai-sungai yang menjadi sumber air baku PDAM, bahkan bagian hilir Sungai Kelara (Intake Kallakara) dapat berisiko sangat tinggi pada analisis MRA. Meskipun tidak teridentifikasi dalam analisis MRA, banjir juga pernah terjadi di Parappa. Hal ini dapat terlihat dari bekas genangan yang terdapat di bangunan intake PDAM. Banjir yang terjadi pada aliran Sungai Kelara ini akan meningkatkan kekeruhan air sungai yang berdampak pada semakin sulitnya pengolahan air sungai sebagai air baku untuk diolah menjadi air minum.

- **Longsor.** Bencana tanah longsor terjadi cukup sering di wilayah Kabupaten Jeneponto, yang tersebar di 6 (enam) kecamatan yaitu Kecamatan Kelara, Turatea, Bontoramba, Bangkala, Bangkala Barat dan Rumbia. Kecamatan yang paling sering terjadinya longsor tersebut adalah Kecamatan Rumbia, dimana terdapat 6 (enam) desa yang rawan longsor yaitu Desa Ujung Bullu, Janetallaga, Loka, tompobullu, Bonto Cini, dan Bontomanai. Lokasi sumber air PDAM sendiri meskipun berada di daerah yang cukup landai namun risiko terjadinya longsor lokal dengan skala kecil tetap perlu dikaji dan diperhatikan karena berpotensi mempengaruhi suplai sumber air baku, paling tidak material longsor yang masuk ke dalam sungai akan mempengaruhi kekeruhan yang berakibat makin sulitnya proses pengolahan air baku.
- **Kenaikan Muka Air Laut.** Letak Kabupaten Jeneponto yang secara geografis berbatasan dengan pesisir menjadikan daerah ini memiliki risiko potensi bencana akibat kenaikan muka air laut. Untuk sumber air yang berada di daerah hulu tentu risiko ini tidak akan terjadi, risiko hanya terjadi pada sumber air baku yang berada di bagian hilir, seperti pada bagian hilir Sungai Kelara dengan tingkat risiko sangat tinggi. Intrusi air laut tersebut akan mempengaruhi kualitas air baku yaitu terjadinya peningkatan kadar garam (air payau) sehingga tidak layak untuk diolah menjadi air minum, Untuk mengurangi dampak kenaikan muka air laut yang pernah terjadi pada hilir sungai ini, PDAM telah membangun bendungan di Intake Kelara.

2.2.2 Skenario Dasar: Aset Fisik

Risiko utama atas aset terbangun PDAM adalah kerusakan fisik atas aset/infrastruktur PDAM. Bencana banjir dan longsor akan dapat merusak dan menggenangi berbagai bangunan pengolahan air, sehingga akan menimbulkan kerugian yang cukup besar baik untuk biaya perbaikan (rehabilitasi dan perbaikan) maupun keuntungan finansial bagi PDAM, di samping kerugian sosial lainnya kepada para pelanggan. Berdasarkan kajian kerentanan dan MRA, berikut ini adalah kerentanan yang teridentifikasi berdasarkan konteks saat ini atas aset terbangun PDAM:

- **Kekeringan/Kelangkaan Air:** Kejadian kekeringan esktrim didasarkan pada rendahnya curah hujan yang berpotensi menyebabkan kekeringan. Namun bagaimanapun, kondisi kekeringan ini tidak memberikan ancaman langsung terhadap aset/infrastruktur PDAM, maka risiko dari bencana kekeringan terhadap aset fisik tidak akan dibahas lebih lanjut.
- **Banjir:** Sejalan dengan hasil kajian, analisis MRA menunjukkan bahwa secara umum dampak banjir terhadap aset terbangun PDAM Kabupaten Jeneponto memiliki risiko yang tinggi, terutama untuk bangunan intake yang berada pada aliran Sungai Kelara yaitu Intake Munte, Kallakara, dan Parappa yang memiliki sejarah terdampak bencana banjir. Banjir yang pernah terjadi bahkan hingga merendam bangunan intake dan berpotensi mematikan mesin pompa yang tentunya akan berdampak pada terganggunya pasokan air baku.
- **Longsor:** Secara umum, aset terbangun PDAM Kabupaten Jeneponto memiliki risiko bencana lonsor dengan nilai sedang, kecuali untuk Intake Munte, topografi dan geologi di lokasi Intake Munte menjadi faktor peningkat risiko terjadinya bencana longsor.
- **Kenaikan Muka Air Laut:** Bencana akibat kenaikan muka air laut berpotensi terjadi di daerah Kabupaten Jeneponto yang berbatasan langsung dengan laut, namun dari hasil pengamatan lapangan dan analisis MRA, kenaikan muka air laut tidak memberikan dampak terhadap aset terbangun PDAM. Risiko dari bencana kenaikan muka air laut terhadap aset fisik tidak akan dibahas lebih lanjut.

Sebagai ringkasan, tingkat bahaya atau risiko atas aset-aset PDAM berupa bangunan sadap, pengolahan, dan tandon untuk skenario dasar berbeda/bervariasi dimana hal ini terkait dengan lokasi masing-masing. Berdasarkan hasil kajian dan konsultasi pemangku kepentingan, teridentifikasi bahwa aset Intake Munte dan Kallakara memiliki potensi risiko tinggi terhadap bencana banjir dan longsor

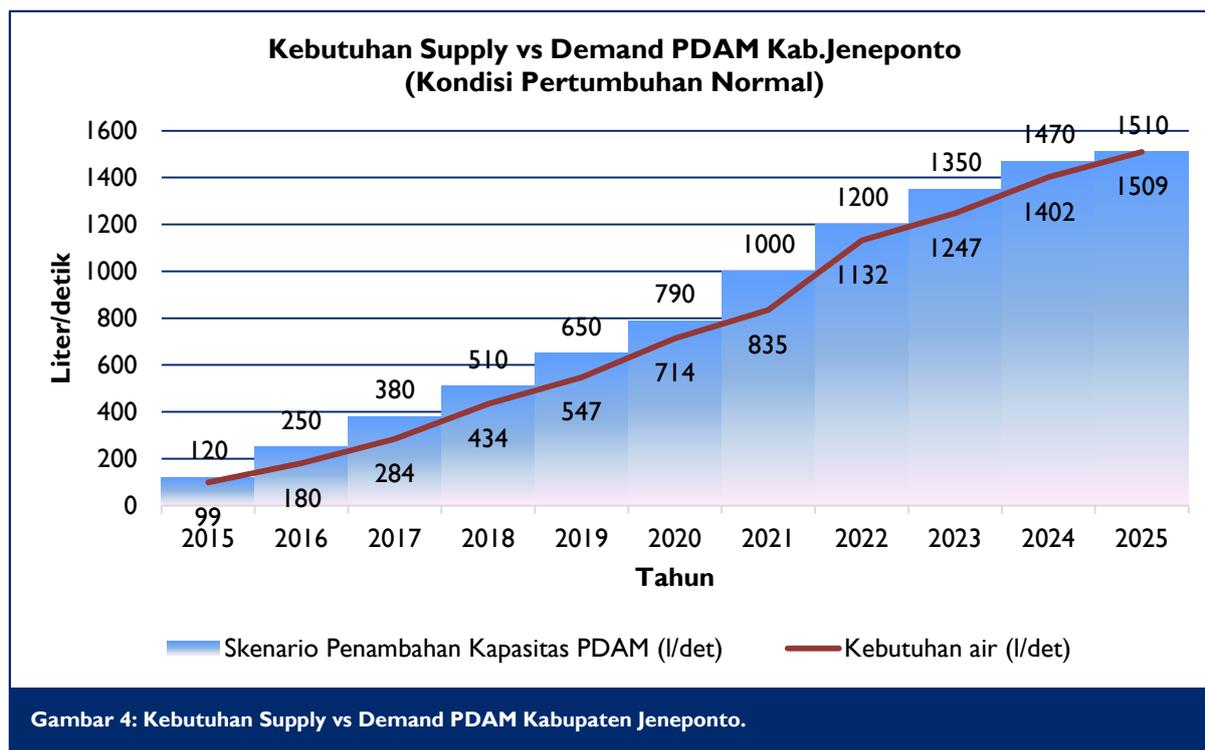
sehingga perlu mendapat perhatian lebih dari PDAM untuk upaya-upaya penanggulangan/mitigasi bencananya. Lihat ringkasan lokakarya tentang bahasan MRA pada Tabel 5 dan hasil lengkapnya pada **Lampiran 7**.

2.2.3 Skenario Dasar: Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air (*Supply and Demand*)

Untuk memahami dinamika kebutuhan dan pasokan (*supply* dan *demand*), telah disusun model/prediksi sampai tahun 2025 yang didasarkan pada data potensi sumber air sebagai pasokan dan pertumbuhan penduduk serta faktor lain sebagai dasar analisis kebutuhan.

Hal-hal penting yang dapat dianalisis dari *supply* dan *demand* ini adalah:

- Hambatan utama saat ini dalam memenuhi kebutuhan masyarakat adalah kapasitas produksi PDAM. Peningkatan kebutuhan pelanggan PDAM sudah melampaui kapasitas produksi PDAM, baik saat ini maupun proyeksi hingga beberapa dekade mendatang. Gambar 4 memperlihatkan jumlah kapasitas produksi air PDAM relatif rendah jika dibandingkan dengan jumlah kapasitas air. Pasokan air yang disediakan PDAM belum bisa memenuhi kebutuhan air minum masyarakat Kabupaten Jeneponto saat ini. Untuk 5 (lima) tahun ke depan saja, PDAM perlu meningkatkan produksinya minimal sebesar 670 Liter per detik agar dapat mencukupi kebutuhan air penduduk. Penting juga diingat bahwa proyeksi kebutuhan air penduduk hanya berdasarkan pada peningkatan jumlah penduduk secara alamiah, belum memperhitungkan peningkatan kebutuhan dari faktor lain seperti pertumbuhan industri dan urbanisasi.
- Pendorong utama atas meningkatnya kebutuhan air adalah (1) pertumbuhan penduduk dan (2) akses yang lebih luas terhadap air perpipaan. Berdasarkan pertumbuhan ekonomi masyarakat setempat, penting juga untuk mempertimbangkan kemungkinan kebutuhan air dari sektor lainnya yang dimungkinkan juga tumbuh, seperti industri-industri yang membutuhkan pasokan air bersih.
- Tantangan-tantangan lain yang perlu dihadapi adalah terkait belum dilakukannya pemantauan aspek kuantitas dan kualitas aset-aset sumber air baku oleh PDAM, sehingga berakibat PDAM Kabupaten Jeneponto mengalami kesulitan dalam melakukan penghitungan jumlah pasokan keseluruhan potensi sumber air baku yang terdapat di wilayah Kabupaten Jeneponto. Kondisi ini juga menyulitkan pihak PDAM dalam membuat klasifikasi dan membedakan kelas jenis penggunaan dan pelanggan PDAM serta dalam menentukan penentuan harga jual air bersih untuk kebutuhan domestik, industri, atausosial.



Tabel 5: Skor Risiko pada Skenario Dasar (Baseline) dan Skenario Perubahan Iklim.

ASET ALAMI							
SKENARIO DASAR	Jenis dan No.	Nama	KEKERINGAN	BANJIR	LONGSOR	KENAIKAN MUKA AIR LAUT	Risiko rata-2
	Aset	Aset	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	tiap aset
SKENARIO DASAR	Sungai	Kelara (Munte)	3,20	3,20	1,60	na	2,67
	Sungai	Kelara (Kallakara)	3,00	4,00	4,00	4,00	3,75
	Sungai	Biroanging	2,40	3,20	3,20	na	2,93
			2,87	3,47	2,93	4,00	3,12
SKENARIO PERUBAHAN IKLIM	Jenis dan No.	Nama	KEKERINGAN	BANJIR	LONGSOR	KENAIKAN MUKA AIR LAUT	Risiko rata-2
	Aset	Aset	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	tiap aset
SKENARIO PERUBAHAN IKLIM	Sungai	Kelara (Munte)	4,00	4,00	2,40	na	3,47
	Sungai	Kelara (Kallakara)	4,00	5,00	5,00	5,00	4,75
	Sungai	Biroanging	3,20	4,00	4,00	na	3,73
			3,73	4,33	3,80	5,00	3,98
ASET TERBANGUN							
BASELINE SCENARIO	Jenis dan No.	Nama	KEKERINGAN	BANJIR	LONGSOR	KENAIKAN MUKA AIR LAUT	Risiko rata-2
	Aset	Aset	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	tiap aset
BASELINE SCENARIO	Intake/Well Hd/Broncap	Munte	na	3,20	3,20	na	3,20
	Intake/Well Hd/Broncap	Kallakara	na	4,00	2,00	na	3,00
	Transmisi	Munte	na	na	2,40	na	2,40
	Transmisi	Kallakara	na	2,00	na	na	2,00
			na	3,07	2,53	na	2,65
CLIMATE CHANGE SCENARIO	Jenis dan No.	Nama	KEKERINGAN	BANJIR	LONGSOR	KENAIKAN MUKA AIR LAUT	Risiko rata-2
	Aset	Aset	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	Nilai Risiko	tiap aset
CLIMATE CHANGE SCENARIO	Intake/Well Hd/Broncap	Munte	na	4,00	4,00	na	4,00
	Intake/Well Hd/Broncap	Kallakara	na	5,00	3,00	na	4,00
	Transmisi	Munte	na	na	3,20	na	3,20
	Transmisi	Kallakara	na	3,00	3,00	na	3,00
			na	4,00	3,30	na	3,55

2.3 KAJIAN KERENTANAN PENYEDIAAN AIR MINUM: SKENARIO PERUBAHAN IKLIM (CLIMATE CHANGE DRIVEN)

Dengan menggunakan hasil-hasil skenario dasar (*baseline*) tersebut maka tahapan berikutnya adalah membahas bagaimana risiko-risiko eksisting yang teridentifikasi berdasarkan skenario dasar tersebut dapat berubah menjadi sebagai akibat terpengaruh oleh risiko-risiko (baru) dampak negative akibat perubahan iklim yang terjadi. Pada bagian pertama menjelaskan tentang perubahan yang mungkin terjadi terkait dengan iklim Sulawesi Selatan dan Kabupaten Bantaeng dengan memfokuskan pada kerangka waktu jangka menengah (tahun 2016 sampai 2030) dengan hasil keluaran berdasarkan simulasi model global MPI-ECHAM5. Berdasarkan rujukan yang ada terkait dengan dampak perubahan iklim di wilayah kajian, dokumen ini juga menggunakan proyeksi dalam skala yang lebih lokal secara statistik (*downscaled*). *Downscaling* ini dilakukan mengacu pada salah satu dari model-model iklim global (Global Climate Model – GCM).

Parameter keluaran model MPI-ECHAM5 yaitu berupa jumlah curah hujan tahunan dan curah hujan musiman. Skenario perubahan iklim yang digunakan adalah skenario A2 *International Panel of Climate Change* (IPCC) dengan asumsi bahwa adanya aspek dan perubahan pertumbuhan populasi yang tinggi, perubahan/penggunaan teknologi berjalan lambat dibanding skenario lain dan terjadi pertumbuhan ekonomi yang cepat.

Bagian dua dan tiga skenario perubahan iklim mempertimbangkan bagaimana risiko-risiko yang teridentifikasi berdasarkan skenario dasar dapat juga berubah terkait dengan risiko-risiko baru (akibat perubahan iklim). Hal-hal penting sebagai rujukan untuk diskusi termasuk: (1) Kajian Kerentanan Penyediaan Air Minum PDAM Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan Bumi, (2) lokakarya pemangku kepentingan yang dilakukan pada Mei 2015, dan (3) wawancara informasi penting serta diskusi-diskusi kelompok dengan perwakilan PDAM Kabupaten Jeneponto dan Pemerintah Kabupaten Jeneponto termasuk Bappeda.

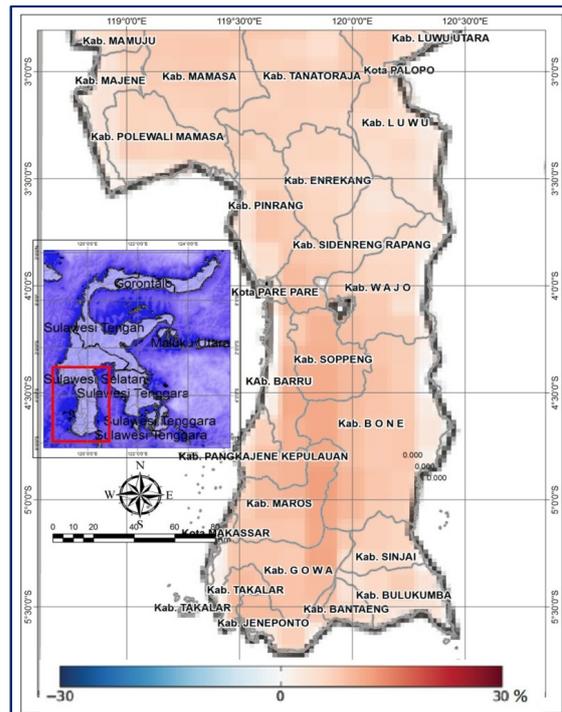
2.3.1 Perubahan Iklim di Jeneponto, Sulawesi Selatan

Kondisi Saat Ini. secara umum bahwa kondisi iklim Kabupaten Bantaeng tergolong kedalam iklim tropis basah dengan curah hujan tahunan rata-rata 3.150 mm. Berdasarkan hasil kajian data tahun 1999-2008, menunjukkan bahwa rata-rata jumlah curah hujan tahunan di wilayah Bantaeng menunjukkan angka diatas >2.500 mm dengan puncak musim hujan terjadi di bulan Januari dan terendah di bulan Juli.

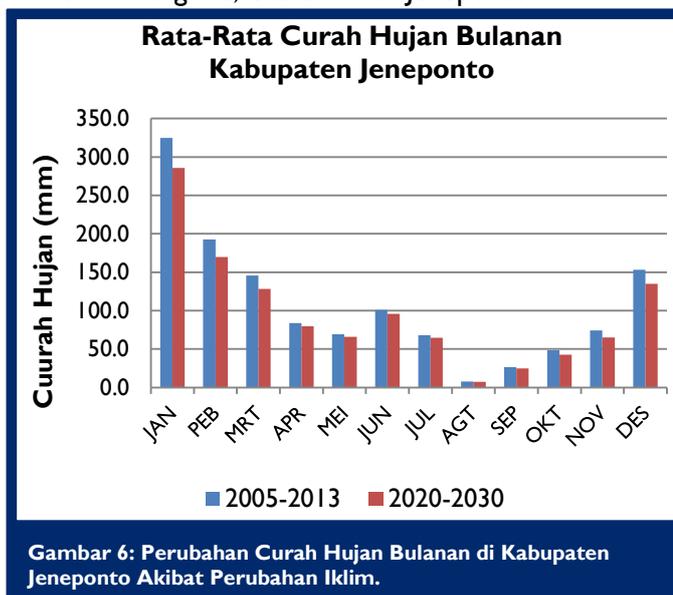
Perubahan Temperatur. Berdasarkan model perubahan iklim yang dibuat oleh *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)* Australia dengan pendetailan model iklim menggunakan *Conformal Cubic Atmospheric Model (CCAM)*, suhu rata-rata akan meningkat secara tetap dan konstan berkisar antara 0,29-0,39°C per dekade (UN-Habitat, 2014), dengan kondisi pertambahan suhu yang tetap dan konstan tersebut akan mempengaruhi tingkat evaporasi dan evapotranspirasi serta kenaikan muka air laut.

Gambar 5 menunjukkan perubahan evaporasi potensial dari hasil model pada tahun 2030 dimana evaporasi akan semakin meningkat sekitar 12% Kabupaten Jeneponto. Peningkatan evaporasi ini akan lebih besar terjadi di wilayah Utara-Barat Jeneponto yaitu sekitar Kecamatan Bangkala Barat dan Bangkala, Utara-Timur Jeneponto di Kecamatan Rumbia yaitu sebesar 13%, sedangkan wilayah lainnya sebesar 10%. Tingkat evaporasi di wilayah ini akan lebih besar terjadi pada musim penghujan dibanding musim kemarau yang artinya pada musim penghujan pun wilayah ini dapat mengalami kekeringan karena curah hujan yang kecil akan mengalami penguapan kembali karena evaporasi. Peningkatan evaporasi ini dapat menyebabkan berkurangnya persediaan sumber daya air di Kabupaten Jeneponto.

Perubahan Presipitasi. Berdasarkan model perubahan iklim dengan skenario A2 jumlah curah hujan tahunan Kabupaten Jeneponto mengalami perubahan jumlah



Gambar 5: Perubahan Evaporasi Potensial Tahunan di Kabupaten Jeneponto Akibat Perubahan Iklim.



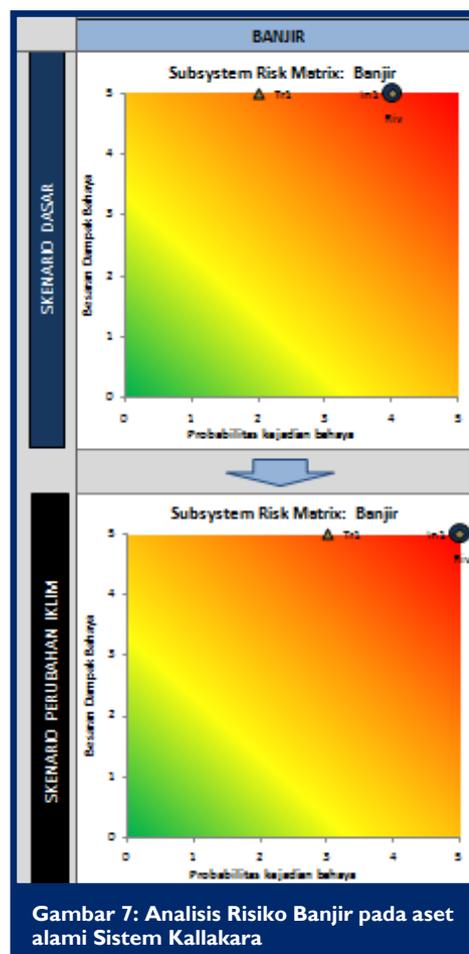
Gambar 6: Perubahan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Jeneponto Akibat Perubahan Iklim.

curah hujan tahunan berkurang sebesar 10%. Pada bulan-bulan penghujan, curah hujan akan mengalami penurunan dengan rata-rata sekitar 12% (jumlah curah hujan semakin berkurang) sedangkan pada bulan-bulan kemarau terjadi penurunan dengan rata-rata sekitar 5% (musim kemarau semakin kering dan panjang). Gambar 6 menunjukkan curah hujan di Kabupaten Jeneponto akan semakin berkurang sehingga dapat mengakibatkan peningkatan frekuensi dan intensitas bencana kekeringan.

2.3.2 Skenario Perubahan Iklim: Aset Alami

Dengan menggunakan proyeksi di atas, catatan/data historis, dan diskusi dengan pemangku kepentingan dalam lokakarya MRA, terhadap aset alami PDAM Kabupaten Bantaeng yang mengandalkan sumber mata air menghadapi risiko-risiko dalam skenario perubahan iklim pertengahan abad:

- **Kekeringan/Kelangkaan Air:** Perubahan iklim diprediksi akan memberikan tekanan cukup besar terhadap Sungai Kelara. Tingkat risiko akibat kekeringan menjadi sangat tinggi sebagai akibat menurunnya tingkat curah hujan baik di musim kemarau maupun di musim penghujan. Kondisi kekeringan akan makin diperparah dengan meningkatnya evaporasi dan evapotranspirasi sebagai akibat kenaikan temperatur.
- **Banjir:** Meskipun curah hujan secara umum mengalami penurunan namun tingkat risiko banjir tetap akan mengalami kenaikan. Perlu diwaspadai terutama di aliran Sungai Kelara sebagai akibat perubahan tata guna dan fungsi lahan serta kondisi geologi di daerah Munte yang meningkatkan jumlah *run off* yang berdampak pada meningkatnya debit sungai. Khusus untuk daerah Kallakara, potensi banjir dapat meningkat menjadi sangat tinggi ketika aliran sungai tertahan pasangannya air laut.
- **Longsor:** Longsor secara alami memang harus lebih diwaspadai di daerah-daerah dengan kemiringan curam, namun longsor dapat juga terjadi di daerah-daerah landai akibat adanya perubahan bentang alam oleh berbagai aktifitas manusia. Meskipun sifatnya lokal dan dengan skala yang lebih kecil, tanah longsor tetap akan dapat mengancam aset-aset alami PDAM. Pengerukan pasir di daerah aliran sungai dapat mengakibatkan meningkatnya kekeruhan dan longsor di tepian sungai.
- **Kenaikan Muka Air Laut:** Perubahan iklim diprediksi akan mengakibatkan kenaikan muka air laut secara umum di seluruh pantai Indonesia, tidak terkecuali di pesisir Kabupaten Jeneponto. Kenaikan muka air laut ini akan meningkatkan risiko bencana di bagian hilir aliran sungai seperti bagian hilir dari Sungai Kelara yaitu di daerah Kallakara. Meskipun tidak memberikan pengaruh kepada aset fisik, namun kenaikan muka air laut ini akan berpengaruh besar terhadap kualitas air baku PDAM dengan potensi meningkatnya salinitas air sungai.



Gambar 7: Analisis Risiko Banjir pada aset alami Sistem Kallakara

Sebagai ringkasan, perubahan iklim akan meningkatkan potensi ancaman-ancaman dari bencana banjir, longsor, kekeringan, dan kenaikan muka air laut terhadap aset-aset alami PDAM Kabupaten

Jeneponto. Di beberapa lokasi aktifitas PDAM, beberapa aset alami bahkan menunjukkan peningkatan risiko sangat signifikan termasuk berpontesi risiko ekstrim dari potensi beberapa jenis bencana. Berbagai upaya perlu dilakukan agar risiko dari perubahan iklim ini tidak semakin memberikan ancaman terhadap aset alami milik PDAM tersebut.

2.3.3 Skenario Perubahan Iklim: Aset Fisik

Berdasarkan kajian kerentanan dan rencana adaptasi (KKRA) dan lokakarya pengembangan Matriks Risiko Aset (MRA), maka teridentifikasi tingkat-tingkat kerentanan berikut berdasarkan skenario perubahan iklim atas aset-aset fisik/terbangun PDAM Kabupaten Jeneponto:

- **Banjir:** Risiko bencana banjir terhadap aset fisik akan mengalami peningkatan akibat perubahan iklim. Peningkatan risiko terutama terjadi pada aset-aset fisik berupa bangunan intake yang berada di tepi sungai seperti Intake Munte, Kallakara, dan Parappa.
- **Longsor:** Secara umum, tingkat risiko bencana longsor terhadap aset-aset fisik akan berubah dari berisiko sedang pada kondisi saat ini menjadi berisiko tinggi pada skenario perubahan iklim. Khusus untuk bangunan Intake Munte, tingkat risiko dapat menjadi sangat tinggi mengingat lokasi bangunan intake berada pada lembah dengan kemiringan yang curam dengan kondisi batuan yang dapat memicu terjadinya longsor.

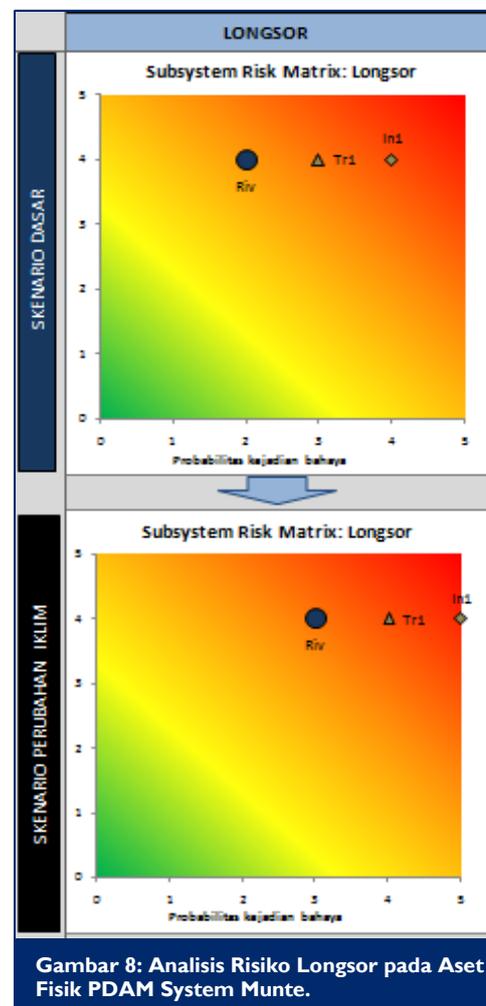
Sebagai ringkasan, perubahan iklim akan memperburuk ancaman-ancaman yang ada atas infrastruktur terbangun PDAM, terutama bahaya banjir di daerah lebih rendah dan bahaya longsor di bagian hulu. Terkait dengan rencana PDAM untuk rencana pengembangan, khususnya konstruksi infrastruktur, PDAM perlu mempertimbangkan risiko-risiko ini dalam perencanaan infrastruktur baru.

Ringkasan hasil-hasil lokakarya MRA terdapat pada Tabel 5 di atas dan hasil lengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 7**.

2.3.2 Skenario Perubahan Iklim: Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air (Supply and Demand)

Dengan menggunakan hasil perubahan iklim lokal di Jeneponto, diketahui bagaimana proyeksi pasokan dan kebutuhan air bersih dapat berubah beberapa dekade ke depan. Penggunaan sumber daya air di Sulawesi Selatan sangat luas yang dapat dibedakan dalam segi pemakaian dan dikelompokkan dalam beberapa aspek kebutuhan yaitu: kebutuhan irigasi, kebutuhan air baku, penggelontaran limbah kota, perikanan dan peternakan. Penggunaan air paling dominan adalah irigasi (pertanian) sebesar 90% dari jumlah air yang terpakai, yang berarti dapat mencapai 10 kali lipat penggunaan air baku, sehingga dapat mencapai 2.400 Liter per detik.

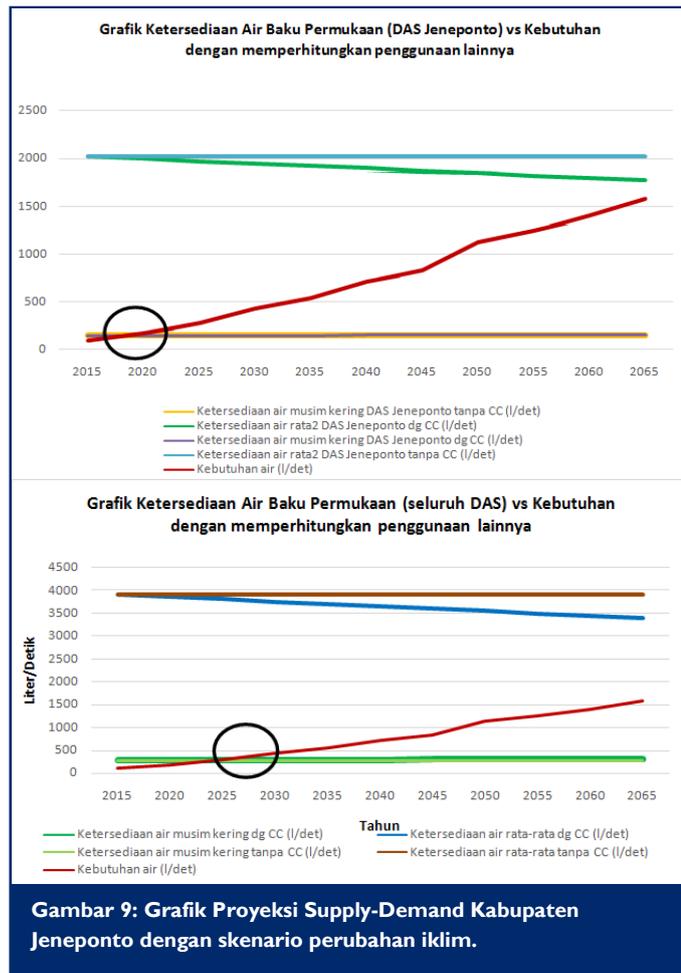
Dalam kajian digunakan pendekatan ketersediaan air yang masih dapat digunakan oleh PDAM sebagai sumber air baku untuk air minum adalah 30% dari total jumlah sumber air yang ada. Gambar 9 (atas) memberikan informasi mengenai ketersediaan air baku yang mengandalkan hanya pada DAS



Gambar 8: Analisis Risiko Longsor pada Aset Fisik PDAM System Munte.

Jeneponto yang dimanfaatkan oleh PDAM. Dalam skenario ini, pada dua atau tiga tahun mendatang akan terjadi krisis ketersediaan air jika dibandingkan dengan kebutuhan yang ada.

Pada Gambar 9 (bawah) memberikan skenario ketersediaan air permukaan dari seluruh DAS di Kabupaten Jeneponto dengan memperhitungkan penggunaan lainnya. Dari grafik tersebut terlihat bahwa sumber daya air yang dapat dimanfaatkan oleh PDAM bila menggunakan keseluruhan DAS yang ada maka titik kritis akan bergeser ke tahun 2025. Hal ini berarti PDAM dituntut untuk melakukan upaya pencarian sumber air baru dari DAS yang lain karena penggunaan potensi sumber daya air dari keseluruhan DAS di Kabupaten Jeneponto akan memberikan perbedaan waktu aman 8-9 tahun, meskipun setelah itu perlu dilakukan upaya lain agar terhindar dari kondisi kritis. Upaya lain yang dapat ditempuh adalah upaya yang bertujuan menahan selama mungkin air permukaan berada di daratan untuk dapat memenuhi kebutuhan air di musim kering misalnya dengan pembangunan embung, sumur resapan, dan berbagai pembangunan bangunan sipil teknis lainnya. Hal ini merujuk pada kondisi yang ditunjukkan kedua grafik tersebut bahwa terjadi perbedaan yang cukup mencolok antara ketersediaan air di musim kering dan ketersediaan air rata-rata apalagi jika dibandingkan dengan ketersediaan air di musim penghujan. Hal lain yang dapat dilakukan adalah menambah angka asumsi jumlah air permukaan yang dapat digunakan PDAM dengan koordinasi dengan sektor pengguna air lain dengan mendasarkan pada kesamaan visi bahwa kebutuhan air minum bagi masyarakat adalah yang utama.



Gambar 9: Grafik Proyeksi Supply-Demand Kabupaten Jeneponto dengan skenario perubahan iklim.

3 PERENCANAAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM

3.1 PENDEKATAN DALAM PERENCANAAN ADAPTASI

Berdasarkan *Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2012)*, adaptasi perubahan iklim adalah “proses penyesuaian pada iklim nyata/aktual atau dapat diperkirakan hasil dan dampak-dampaknya, untuk dapat mengurangi bahaya atau mengambil manfaat dari kesempatan”. Jenis aksi-aksi adaptasi dapat berupa berbagai cara dan teknis yang dapat dilakukan, termasuk modifikasi rencana yang telah dibuat (seperti memberi jarak yang lebih lebar antara rencana bangunan pengolahan PDAM dengan badan sungai yang berada di dekatnya), aksi adaptasi “ringan” (seperti rehabilitasi daerah tangkapan air melalui penanaman dan pembangunan bangunan sipil teknis), atau aksi adaptasi “berat”. Atau juga, manajemen PDAM perlu memprioritaskan aksi adaptasi “tanpa penyesalan, yaitu pilihan kegiatan adaptasi yang tetap akan memberikan manfaat baik walaupun dampak negative perubahan iklim tidak terjadi di masa yang akan datang (IPCC, 2012)”.

Proses identifikasi dan penentuan pilihan-pilihan adaptasi yang umum maupun spesifik, akan dilakukan melalui proses beberapa tahapan pengambilan keputusan oleh PDAM dan pemerintah daerah. Selanjutnya, berdasarkan hasil penilaian berbagai kerentanan aspek alami dan aspek terbangun PDAM, maka akan ditentukan berbagai jenis kegiatan adaptasi yang dibuat dan disepakati oleh para pemangku kepentingan yang ada (termasuk PDAM dan Pemerintah Daerah), dimana para pemangku kepentingan tersebut akan menyusun daftar panjang berbagai alternative rencana adaptasi yang dianggap sesuai dan dapat dilaksanakan. Selanjutnya dengan mempertimbangkan berbagai aspek seperti jumlah kebutuhan biaya, kompleksitas pelaksanaan (teknis dan non teknis), dukungan politis, kecepatan pelaksanaan dan dampak/manfaatnya, maka daftar panjang tersebut akan mengerucut menjadi daftar pendek pilihan aksi adaptasi. Selanjutnya, daftar pendek tersebut akan diberi bobot prioritas dalam pelaksanaannya berdasarkan urgensinya, yaitu jangka pendek, jangka menengah, maupun jangka panjang.

Untuk memfasilitasi proses ini, IUWASH menyelenggarakan beberapa diskusi dengan para pemangku kepentingan untuk menyusun daftar panjang pilihan-pilihan aksi adaptasi sesuai dengan hasil identifikasi titik-titik kerentanannya. Selanjutnya, PDAM dan pemerintah daerah membahas biaya dan manfaat dari masing-masing aksi potensial tersebut, dengan menggunakan beberapa kriteria untuk menearing mana yang akan menjadi daftar pendek berikut prioritasnya. Hasil dari proses ini dijelaskan sebagai berikut:

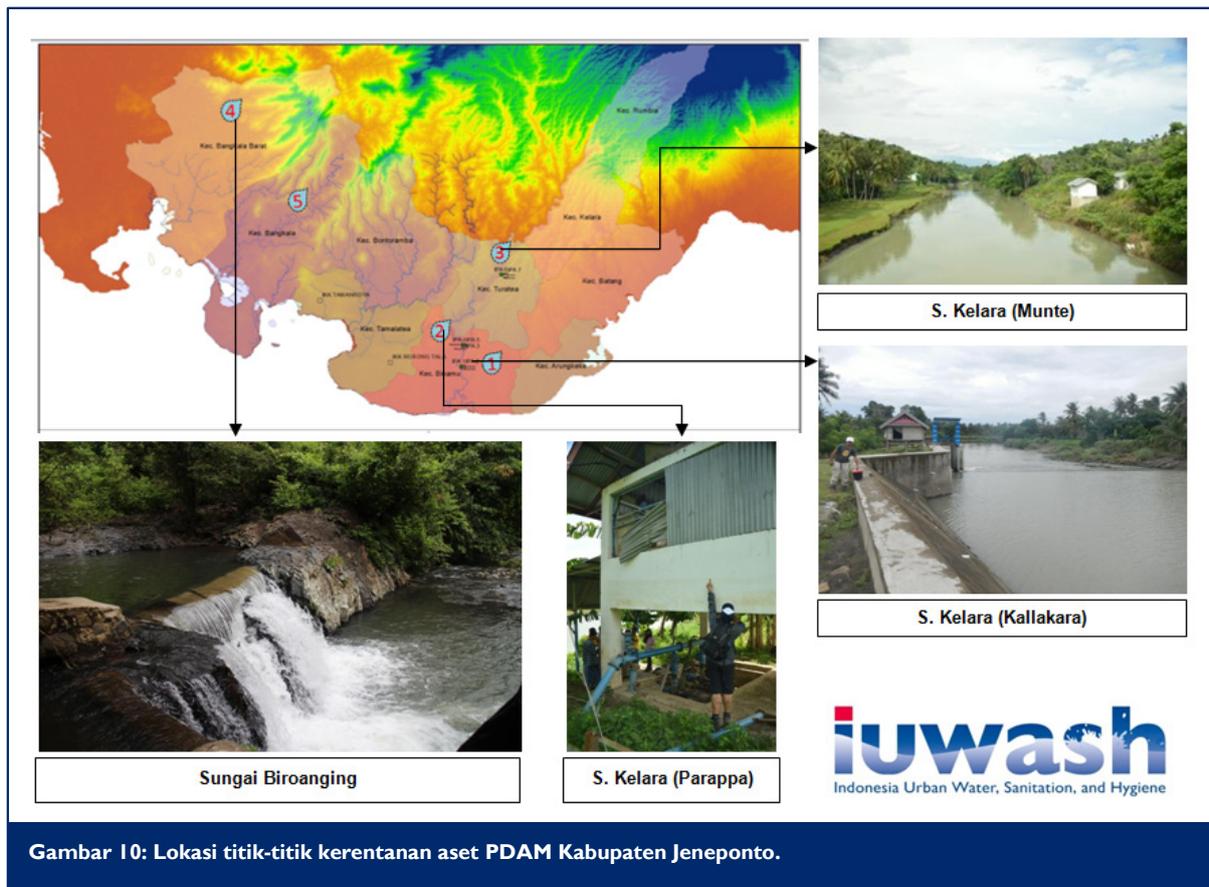
3.2 TITIK-TITIK KERENTANAN

Sebagai kelanjutan proses kajian kerentanan atas aset alami dan terbangun PDAM, termasuk laporan Kajian Kerentanan yang telah disusun, serangkaian diskusi dan lokakarya pemangku kepentingan, dan sintesis oleh Tim IUWASH, titik-titik kerentanan berikut (Gambar 10) mendapat penekanan untuk analisis lebih lanjut dan perencanaan adaptasi:

- **Sungai Kelara (Intake Munte, Kallakara, Parappa).** Sungai Kelara berada di DAS Jeneponto dan di aliran sungai ini terdapat tiga intake PDAM Kabupaten Jeneponto yaitu intake Munte, Parappa, dan Kalakkara. DAS Jeneponto memiliki potensi sumber daya air permukaan yang besar dibandingkan dengan DAS Pallengu dan Jarania. Berdasarkan hasil analisis potensi sumberdaya air permukaan pada DAS lokasi intake menunjukkan bahwa sumberdaya air permukaan yang dapat dimanfaatkan oleh PDAM cukup besar. Hal tersebut ditunjukkan dari debit air permukaan bulanan yang umumnya menunjukkan debit yang lebih

besar dari debit rata-rata tahunan. Ketersediaan sumber air permukaan tersebut dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan irigasi/pertanian dan sumber air baku bagi PDAM. Namun dibalik potensi debitnya yang besar, Sungai Kelara juga menyimpan potensi bencana yang serius. Sungai Kelara pernah mengalami bencana banjir dan diprediksi dengan terjadinya perubahan iklim akan meningkatkan potensi banjir di masa yang akan datang. Perubahan tata guna lahan di daerah hulu dan kondisi geologi akan semakin meningkatkan potensi tersebut. Pada saat kemarau, potensi kekeringan juga sangat berpotensi terjadi di DAS Jeneponto yang tentu berpengaruh terhadap debit Sungai Kelara, maka perlu dilakukan upaya menahan air selama mungkin di daratan terutama di bagian hulu.

- **Sungai Biroanging.** Jumlah masyarakat Kabupaten Jeneponto yang terlayani air minum PDAM masih sangat kecil sebagai akibat ketergantungan PDAM pada satu sumber air baku saja, oleh sebab itu PDAM Kabupaten Jeneponto perlu segera mempertimbangkan penggunaan sumber-sumber air alternatif sebagai sumber air baku PDAM. Berdasarkan hasil studi, Sungai Biroanging sangat potensial untuk dijadikan sumber air baku PDAM karena memiliki debit cukup besar dengan parameter kualitas air yang cukup baik memenuhi standar kualitas air baku untuk air minum. Terlebih di Sungai Biroanging ini sejak tahun 2011 telah selesai dibangun fasilitas bangunan *intake* namun sampai saat ini belum dilakukan pemanfaatannya. Dengan dioperasikannya intake Sungai Biroanging ini diprediksi dapat memenuhi kebutuhan air minum masyarakat, khususnya yang berada di bagian barat Kabupaten Jeneponto.



Gambar 10: Lokasi titik-titik kerentanan aset PDAM Kabupaten Jeneponto.

3.3 DAFTAR PANJANG PILIHAN ADAPTASI

Berdasarkan hasil kajian MRA dan seri diskusi dengan pemangku kepentingan termasuk PDAM dan Pemerintah Kabupaten Bantaeng, maka tersusun daftar pilihan-pilihan adaptasi yang cukup beragam dikembangkan yang dapat menjadi pilihan adaptasi bagi PDAM dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya untuk meningkatkan daya tahannya. Sebagai bagian dari proses perencanaan adaptasi, IUWASH mencermati berbagai pilihan adaptasi yang bisa dipertimbangkan oleh PDAM untuk titik-titik kerentanan yang telah teridentifikasi.

Tabel 6: Daftar Panjang Pilihan Adaptasi.

Klasifikasi Adaptasi	Pilihan Adaptasi
Perlindungan Sumber Air (Aset Alami) Sumber Daya Air (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas)	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)
	Monitoring kualitas SDA
	Pembuatan sumur resapan, embung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri
	Studi detil potensi SDA (kuantitas & kualitas) dan kelayakan pembangunan intake
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)
	Pembelian peralatan survey kuantitas dan kualitas SDA
	Pembangunan bronjong pengendali aliran sungai dan penguatan dinding intake
	Pembuatan laboratorium PDAM
	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi
	Pembangunan kolam prasedimentasi atau reservoir & aksesorisnya
	Study kelayakan pembangunan kolam sumberdaya reservoir air baku di lokasi intake
	Penyusunan kebijakan pengelolaan kuantitas & kualitas sumber daya air
Catchment Area (topografi, pengguna lahan, vegetasi)	Penguatan Forum DAS
	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)
	Pembuatan sumur resapan, embung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri
	Pelatihan tim GIS
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake
	Sosialisasi pelaksanaan RTRW dan peraturan tataguna lahan
	Penyediaan (pembelian) alat keruk sedimen (<i>excavator</i>)
	Perlindungan bangunan intake
	Rekonstruksi bangunan IPA dan fasilitas produksi lainnya
	Pembangunan prasedimentasi atau reservoir & Aksesorisnya
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA
Aspek Nonfisik: Perencanaan dan Pengelolaan Informasi	Koordinasi lintas kabupaten pengelolaan <i>catchment area</i>
	Penguatan dinding bendungan dari abrasi dan erosi
	Studi teknis dan DED serta survey potensi dan wilayah cakupan pelayanan
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA
	Pembuatan peraturan pengelolaan, pemakaian, dan perlindungan SDA
Pengelolaan Kebutuhan Air (Efisiensi)	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA dan CSR/PES
	Kampanye dan sosialisasi perubahan perilaku PHBS
Pelimpahan Risiko (Koordinasi dan Tanggung Jawab)	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)
	Optimalisasi kapasitas produksi dan penurunan tingkat kebocoran
	Tanggung jawab SKPD terkait

3.4 DAFTAR PENDEK PILIHAN ADAPTASI DAN TITIK-TITIK KERENTANAN

Berdasarkan identifikasi titik-titik kerentanan dan pertimbangan atas pilihan aksi-aksi adaptasi, PDAM dan para pemangku kepentingan (termasuk Pemda Kabupaten Jeneponto) kemudian menentukan beberapa kriteria utama untuk membandingkan beberapa aksi-aksi pilihan tersebut dan mengurutkan menjadi rencana aksi-aksi yang potensial (pilihan daftar pendek), dengan kriteria antara lain:

- Biaya usulan kegiatan adaptasi;
- Kompleksitas, termasuk kompleksitas teknis dan koordinasi di antara pemangku kepentingan;
- Dukungan politis (dan tingkat aksi politis yang diperlukan)
- Kecepatan pelaksanaan; dan
- Dampak/manfaat bagi pengurangan risiko atas aset-aset.

Tabel 7 di bawah ini berisi ringkasan daftar pendek pilihan adaptasi yang dipertimbangkan untuk dua aset/sistem PDAM dan bahaya-bahaya yang akan ditanggulangnya. Daftar lengkap tentang pilihan-pilihan adaptasi disampaikan di **Lampiran 8**.

Tabel 7: Prioritas Pilihan Adaptasi menggunakan Analisis Multi-kriteria.

Aset	Pilihan Adaptasi	Bencana/Bahaya		
		Kekeringan	Banjir	Tanah Longsor
Biroanging	Monitoring kualitas SDA	*	*	
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	
	Studi kelayakan pembangunan kolam prasedimen dan reservoir air baku di lokasi intake	*	*	
	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi	*	*	
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake	*	*	*
	Penyediaan (pembelian) alat keruk sedimen (excavator)	*	*	
	Perlindungan bangunan IPA dan fasilitas produksi lainnya	*	*	*
	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)	*	*	
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*
Kallakara	Monitoring kualitas SDA	*	*	
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	
	Studi kelayakan pembangunan kolam prasedimen dan reservoir air baku di lokasi intake	*	*	
	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi	*	*	
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake	*	*	*
	Perlindungan bangunan IPA dan fasilitas produksi lainnya	*	*	*
	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)	*	*	
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*
Munte	Monitoring kualitas SDA	*	*	
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	
	Study kelayakan pembangunan kolam prasedimen dan reservoir air baku di lokasi intake	*	*	
	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi	*	*	
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake	*	*	*
	Perlindungan bangunan IPA dan fasilitas produksi lainnya	*	*	*
	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)	*	*	
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*

Dengan mendasarkan pada pilihan-pilihan adaptasi prioritas di atas yang dikembangkan PDAM dan pemangku kepentingan, IUWASH juga merekomendasikan untuk mempertimbangkan hal-hal berikut:

- PDAM harus melakukan monitoring kuantitas, kualitas, kontinuitas, dan keterjangkauan air baku maupun hasil produksi secara berkala. Data hasil monitoring tersebut dapat menjadi bahan evaluasi untuk selanjutnya dasar perencanaan program peningkatan pelayanan PDAM.
- PDAM harus meningkatkan kapasitas produksi sehingga dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat termasuk upaya intensif untuk mencari sumber-sumber air baru. Hal ini mutlak diperlukan dengan alasan kewajiban PDAM untuk dapat memenuhi kebutuhan air bersih seluruh masyarakat yang diproyeksikan akan terus meningkat.

- PDAM harus meningkatkan kualitas sistem pengolahan air minum agar menghasilkan kualitas air sesuai standar. Kebutuhan air minum tidak saja berfokus pada kuantitas yang memang selalu bertumbuh namun juga dari sisi kualitas yang juga dituntut untuk selalu ditingkatkan. Perlu diingat bahwa perubahan iklim tidak saja berpotensi pada perubahan kuantitas air baku namun juga memungkinkan terjadinya gangguan terhadap kualitas air baku. Hal ini berarti adanya tuntutan terhadap pengolahan air baku untuk memenuhi standar air minum.
- PDAM Kabupaten Jeneponto telah menggunakan SIG sebagai alat bantu pengelolaan basis data dalam format spasial. Konsekwensi dari penggunaan SIG adalah diperlukan adanya pengelolaan basis data yang telah disusun agar dapat terus digunakan secara optimal. Pemutakhiran data mutlak diperlukan terkait data operasional PDAM yang dinamis, berubah seiring waktu.
- Pembatalan UU SDA menuntut prioritas pengelolaan sumber daya air berada pada badan usaha milik negara (BUMN) maupun badan usaha milik daerah (BUMD). Kondisi ini harus disikapi sebagai momentum PDAM untuk semakin didukung dan dikembangkan. Di satu sisi, PDAM bisa melakukan penjajakan kembali kepada pemerintah daerah untuk lebih peduli terhadap air minum melalui pemberian dana investasi. Di sisi sebaliknya, pemerintah daerah harus memberikan respon dalam bentuk alokasi pendanaan bagi PDAM di dalam APBD secara berkelanjutan.

4 RENCANA AKSI

4.1 LANGKAH KE DEPAN UNTUK IMPLEMENTASI RENCANA ADAPTASI

Berdasarkan hasil-hasil kajian kerentanan penyediaan air minum, identifikasi titik-titik kerentanan, analisis matriks risiko aset, serta diskusi dan prioritas pilihan-pilihan adaptasi, PDAM bersama-sama dengan pemerintah Kabupaten Jeneponto menyepakati aksi-aksi jangka pendek yang akan dilaksanakan dalam waktu enam bulan ke depan.

Aksi spesifik yang dilakukan IUWASH adalah Penyusunan Studi Kelayakan Penggunaan Sumber Air Sungai Biroanging dan Rencana Area Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Aksi ini merupakan tindak lanjut dari hasil kajian yang menunjukkan bahwa Sungai Biroanging sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber air baku PDAM Kabupaten Jeneponto. Penggunaan Sungai Biroanging sebagai sumber air baku akan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat di bagian barat dari wilayah Kabupaten Jeneponto yang hingga saat ini belum dapat mengakses air minum PDAM. Aksi tersebut perlu ditindaklanjuti oleh PDAM/Pemda Kabupaten Jeneponto dalam bentuk koordinasi dengan Balai Besar Sungai dan Satker Air Minum PU Provinsi Sulawesi Selatan. Koordinasi yang dilakukan terkait pelaksanaan pembangunan SPAM yang menggunakan Sungai Biroanging sebagai sumber air baku.

4.2 INTEGRASI KE DALAM PERENCANAAN JANGKA MENENGAH DAN JANGKA PANJANG

Berkaitan dengan implementasi aksi-aksi adaptasi jangka menengah dan jangka panjang, maka hasil-hasil kajian kerentanan dan diskusi perencanaan adaptasi ini perlu terintegrasi dengan rencana pengembangan PDAM dan pemerintah kabupaten secara lebih luas. Dengan kata lain, penyiapan “rencana adaptasi” spesifik menjadi sangat penting sebagai langkah awal bagi peningkatan perencanaan adaptasi perubahan iklim. Sementara itu, pendekatan yang lebih berkelanjutan dalam jangka panjang, yakni hasil-hasil kajian dan proses diskusi pemangku kepentingan perlu terintegrasi ke dalam mekanisme perencanaan yang ada, yaitu Rencana Pengembangan Usaha (*Business Plan*) dan/atau RKAP PDAM serta rencana jangka pendek dan jangka panjang pemerintah kabupaten. Aksi-aksi spesifik ini termasuk:

- PDAM akan menyusun program untuk perencanaan dan pelaksanaan kegiatan-kegiatan adaptasi perubahan iklim terhadap aset alami dan aset terbangun PDAM
- PDAM akan mengintegrasikan hasil-hasil Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi ke dalam revisi *Business Plan* untuk 5 tahun berikutnya; dan
- Pemerintah Kabupaten Jeneponto akan menyusun program pembangunan dan menyediakan anggaran pelaksanaannya untuk peningkatan pengelolaan sumber daya air untuk setiap program rencana pembangunan dan anggaran tahunan APBD di masa yang akan datang.

Integrasi Kajian Kerentanan dan Rencana Adaptasi (KKRA) Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) dan Rencana Adaptasi hasil kajian MRA dan *workshop* serta diskusi lainnya akan menjadi acuan dan akan dituangkan ke dalam dokumen pembuatan perencanaan dan kebijaksanaan pembangunan Pemerintah Kabupaten Jeneponto. Selanjutnya, PDAM Kabupaten Jeneponto juga akan mendorong

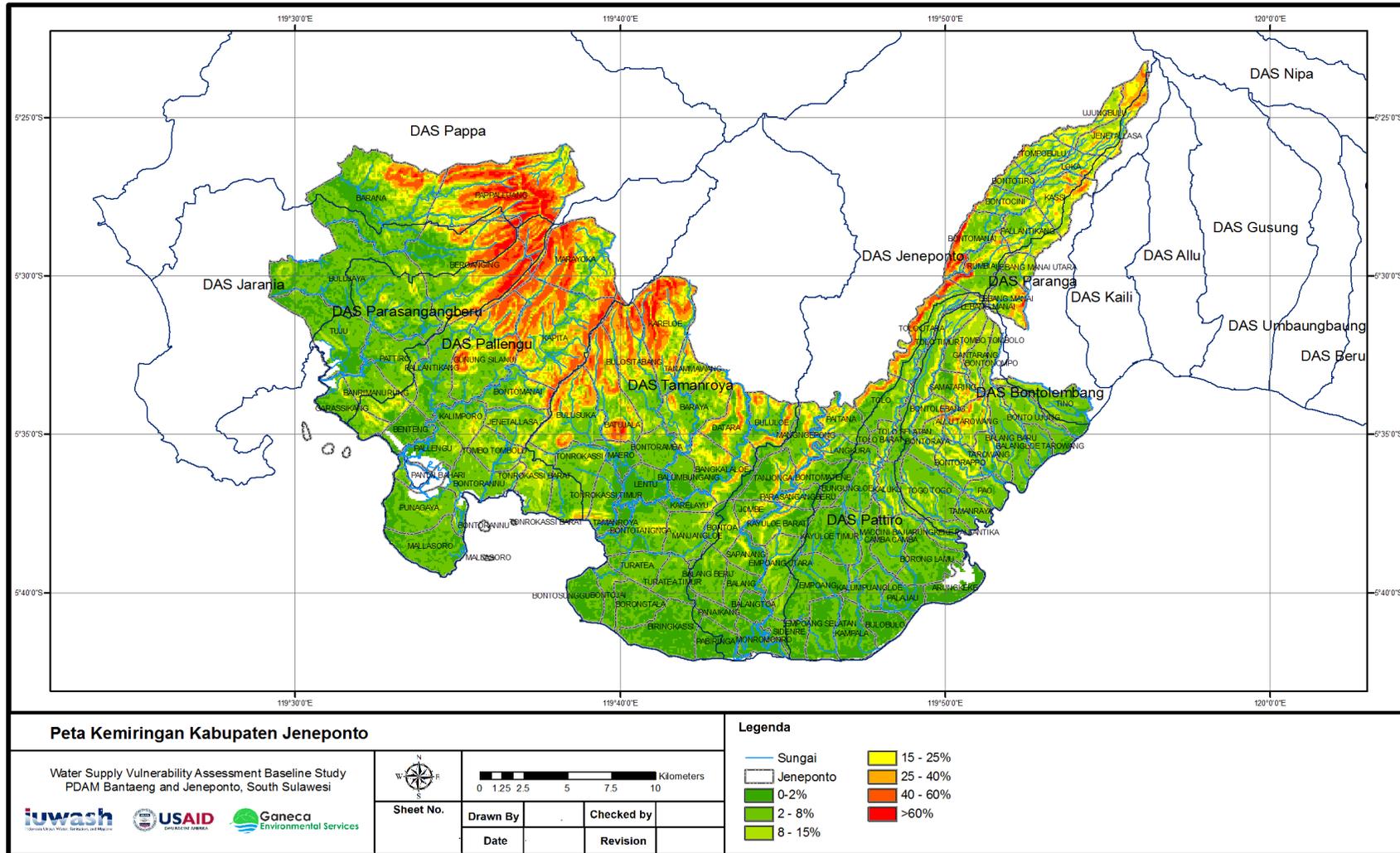
pembelajaran yang terus-menerus dalam implementasi kegiatan adaptasi dan akan memasukan hasil-hasil kajian kerentanan tersebut ke dalam dokumen rencana pengembangan PDAM (*business plan* atau *corporate plan* serta RKAP-nya). Masih banyak hal-hal yang belum diketahui tentang bagaimana perubahan iklim dapat berdampak pada lokasi tempat aset alami dan aset terbangun berada, oleh karena itu, adaptasi perubahan iklim berdasarkan pada pendekatan yang iteratif/berkesinambungan dalam kerangka perencanaan pemerintah kabupaten/PDAM, sehingga perencanaan tersebut secara berkala diperbaharui berdasarkan pengetahuan ilmiah terkini, pengalaman-pengalaman yang terus bertambah, dan kebutuhan masyarakat akan air minum yang terus meningkat.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

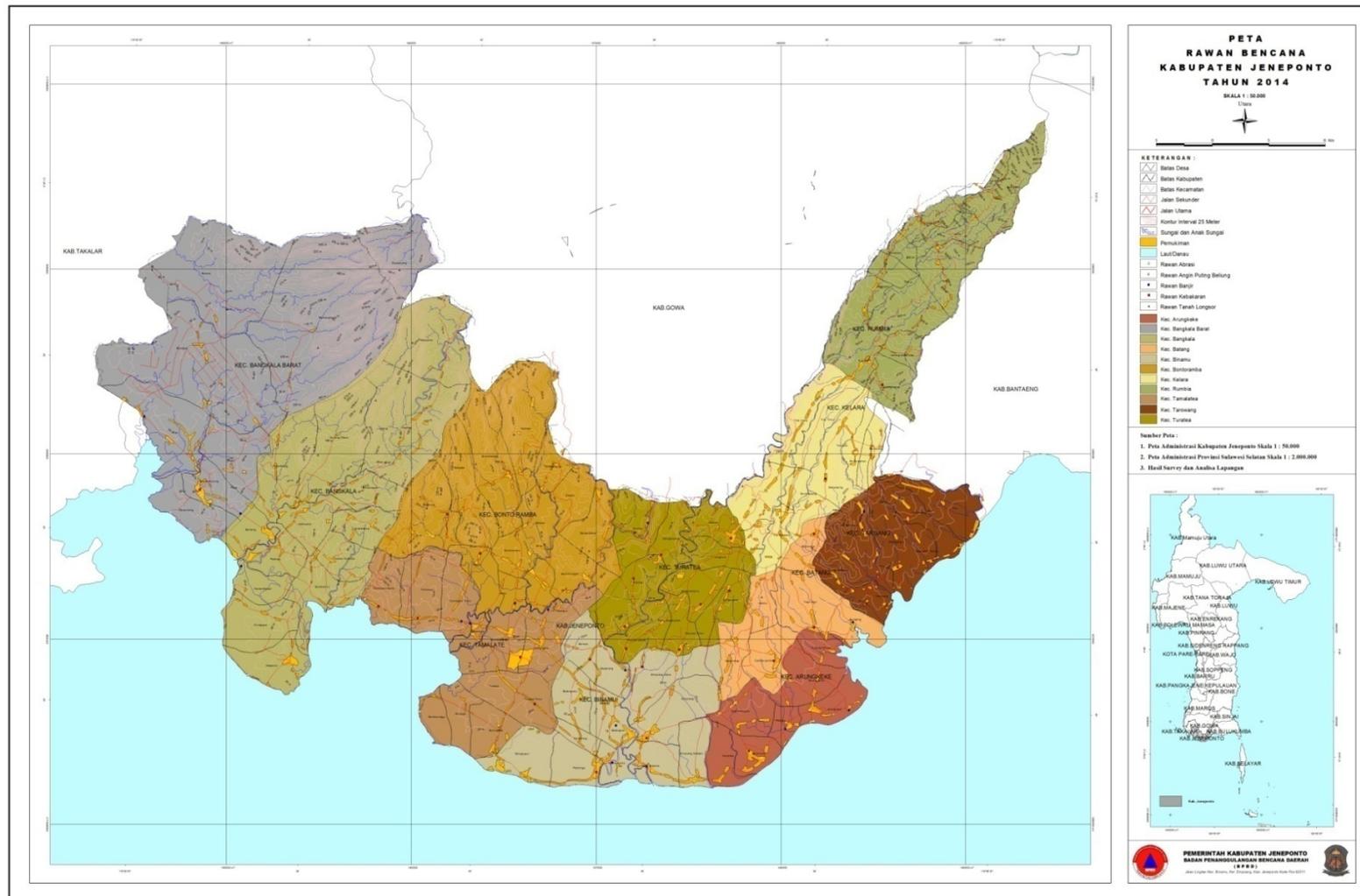
LAMPIRAN I: KRONOLOGI PROSES VA & AP

Date	Activity/Event	Major Output	Stakeholders
November 2014	Initial assessment: - Discussion with PDAM - Field survey of raw water sources used by PDAM	- Indication of drops of quantity in springs & deep well. PDAM recognized this fact. - Identified needs for CCVA study	PDAM, IUWASH
December 2014	Selection of institution to conduct CCVA through tendering process	PT Ganeca Environmental Services (GES) qualified and was selected to conduct CCVA study	PT GES, IUWASH
January 2015	Kick off meeting: Meeting and discussion among, Kab. Jeneponto IUWASH, and PT RBI	- Understanding of CCVA work activities to be undertaken - Agreement on schedule, data collection, and support of PDAM	PDAM, PT GES, IUWASH
May 2015	Workshop on the CCVA study: Results of study was discussed with stakeholders	Completion of CCVA document that presented dynamics of water supply and demand, assets vulnerability, and recommended adaptation options	PDAM, local stakeholders, PT GES IUWASH
May 2015	Meeting with Bappeda Kab. Jeneponto: Discussion on CCVA, planned workshop on ARM, and development of infiltration ponds as an adaptation action	- Understanding of CCVA as basis for adaptation planning - Agreed plan on workshop including: agenda, participants, time & venue, etc.	Bappeda, PDAM, IUWASH
May 2015	ARM/adaptation workshop: Stakeholders workshop on ARM & adaptation options development	- ARM and adaption options were developed by PDAM and other key local government agencies - Common understanding that Enrekang should address water resources issues	PDAM, local government agencies, PT GES, IUWASH

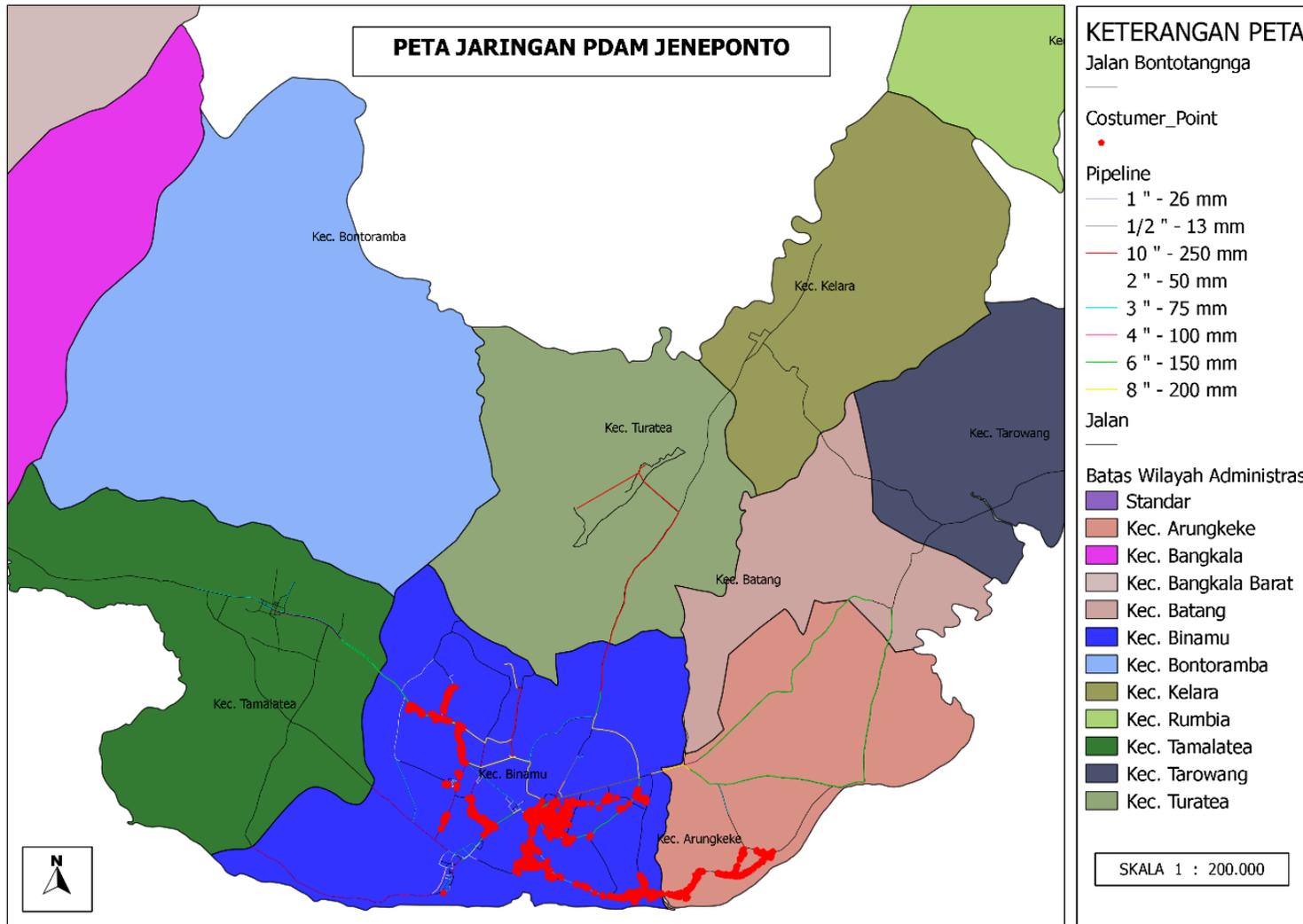
LAMPIRAN 2: PETA KEMIRINGAN LERENG KABUPATEN JENEPONTO



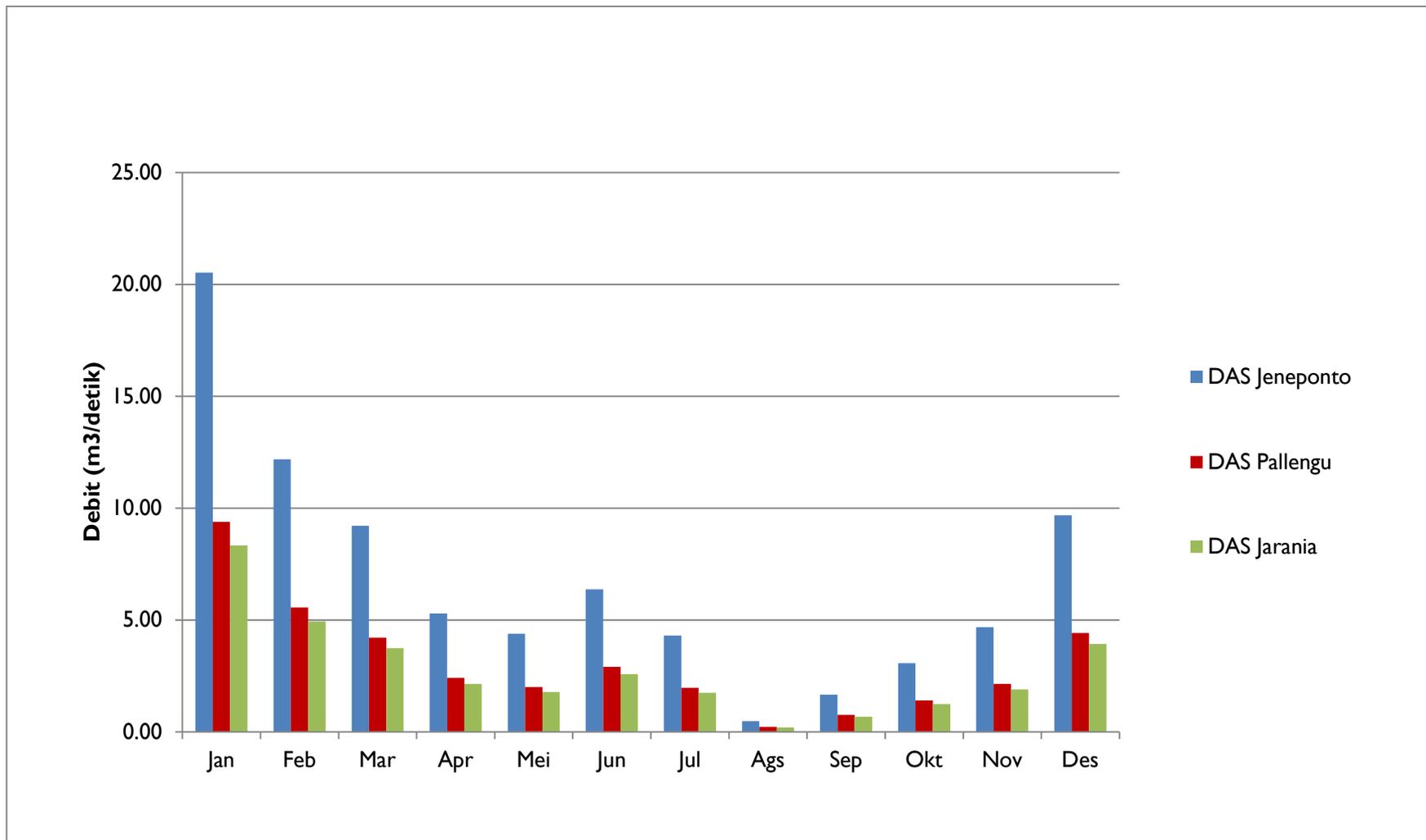
LAMPIRAN 3: PETA LOKASI RAWAN BENCANA KAB. JENEPONTO



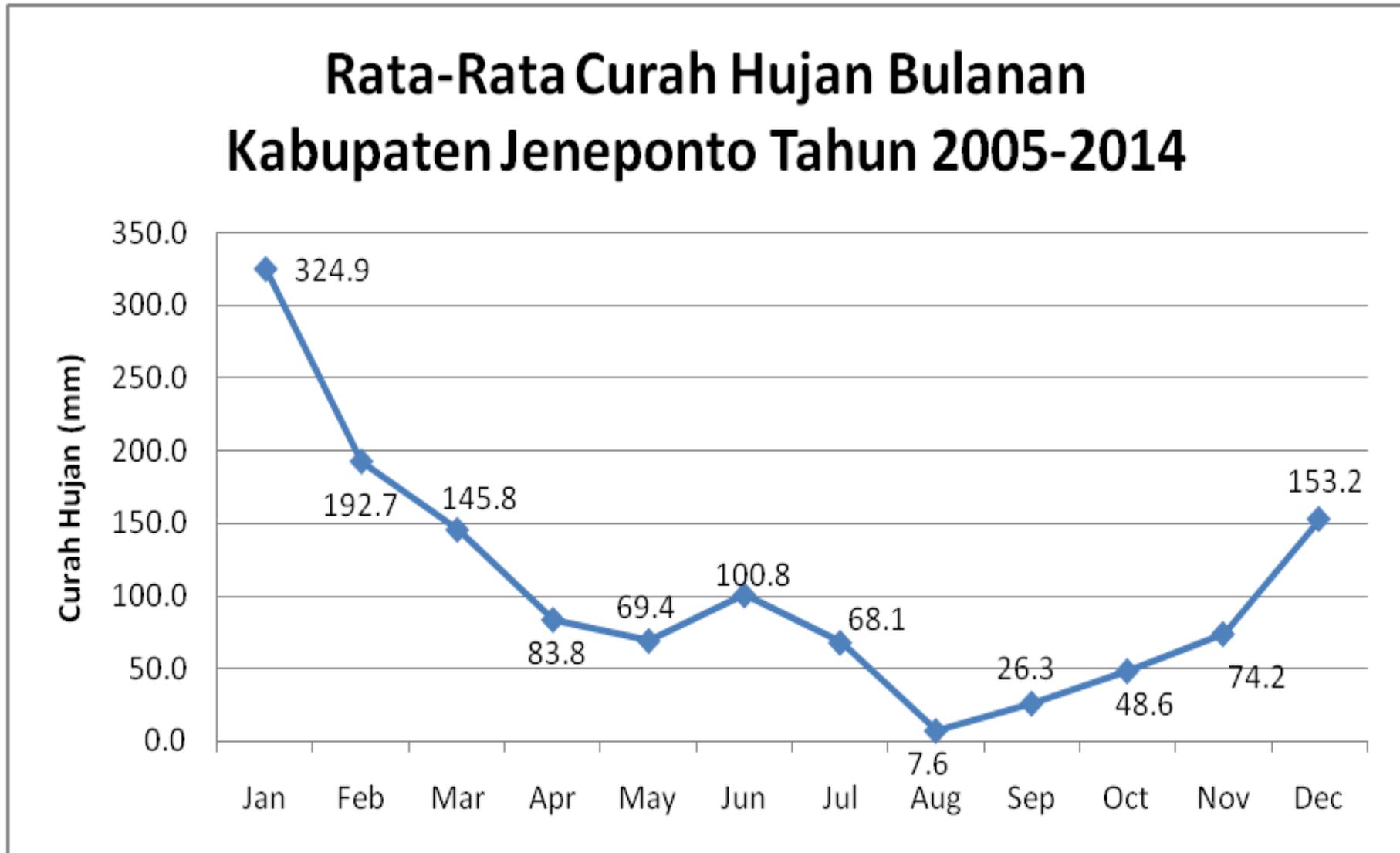
LAMPIRAN 4: PETA JARINGAN PDAM KABUPATEN JENEPONTO



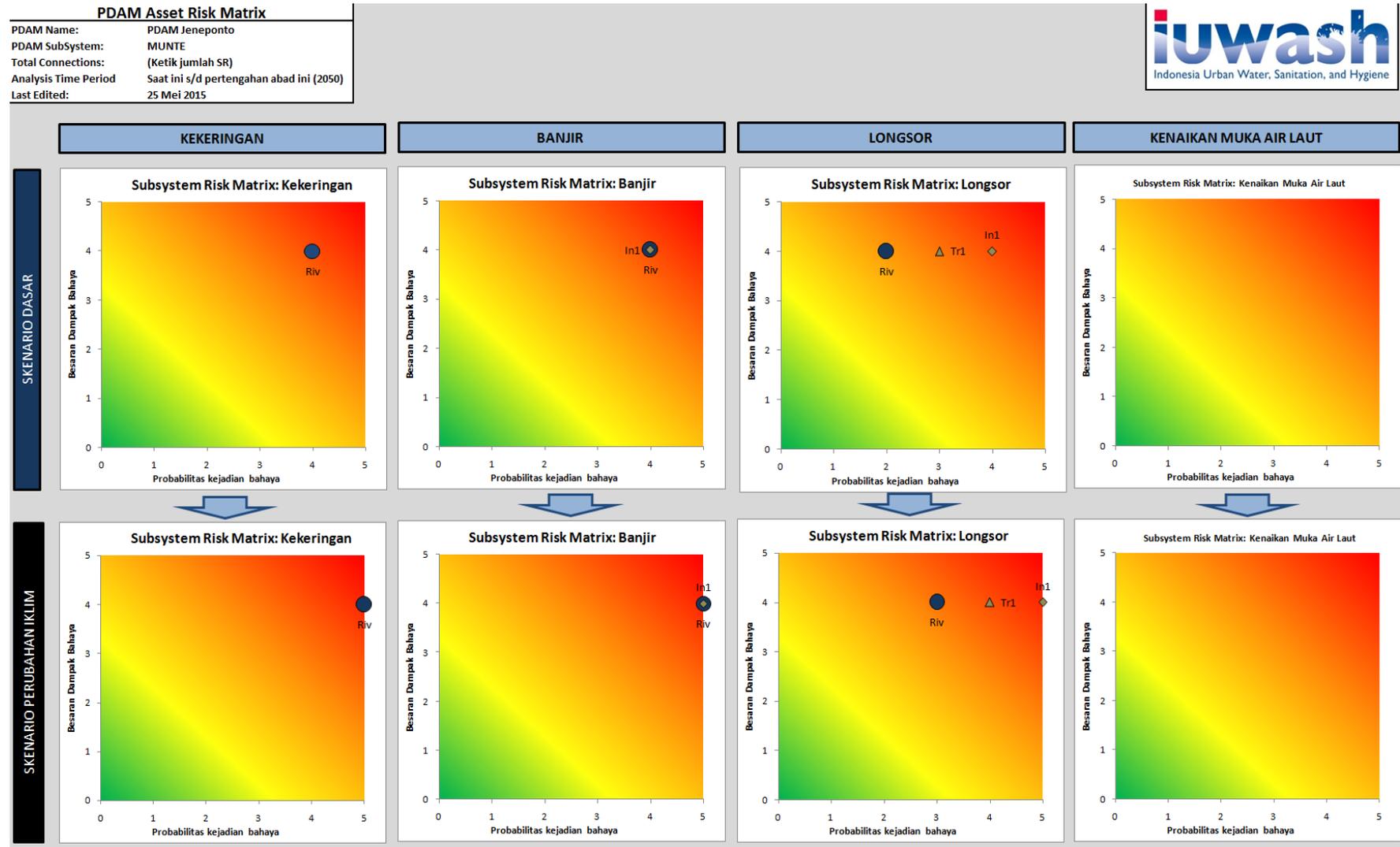
LAMPIRAN 5: GRAFIK DEBIT RUN OFF BULANAN RATA-RATA (TAHUN 2005-2014) KABUPATEN JENEPONTO



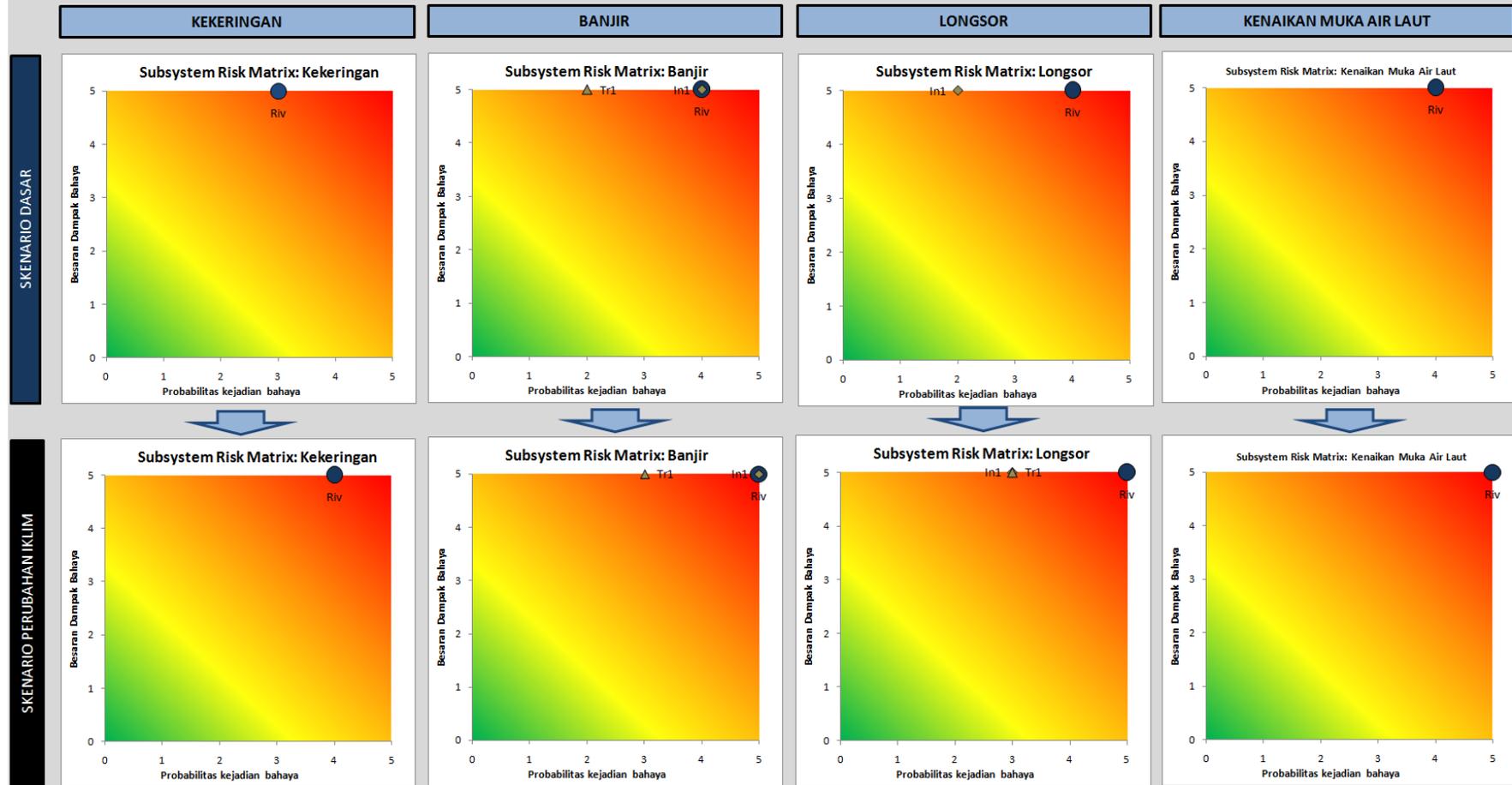
LAMPIRAN 6: RATA-RATA CURAH HUJAN BULANAN KABUPATEN JENEPONTO (2005-2014)



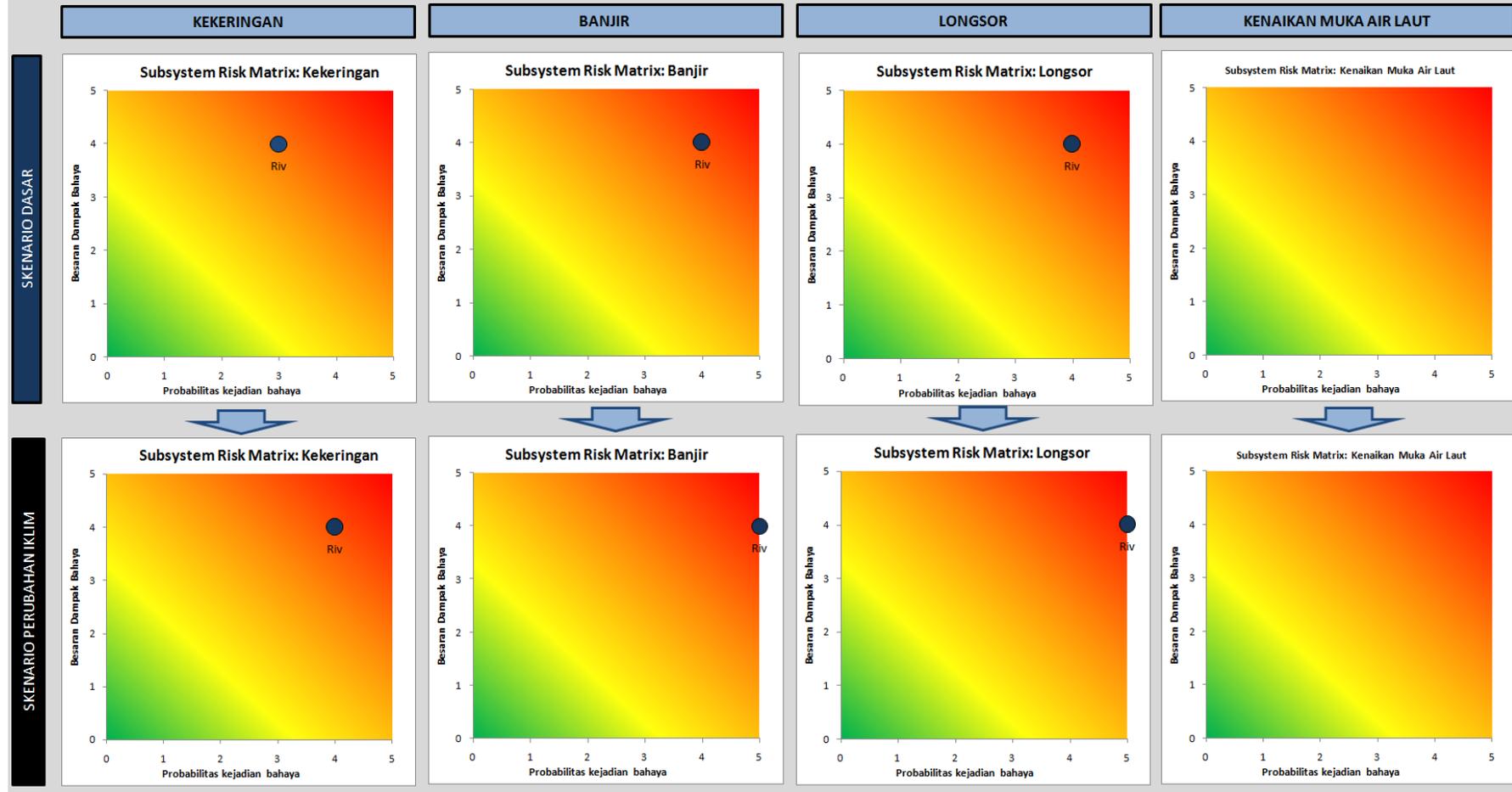
LAMPIRAN 7: MATRIKS RISIKO ASET PER SUBSISTEM



PDAM Asset Risk Matrix	
PDAM Name:	PDAM Jeneponto
PDAM SubSystem:	Kallakara
Total Connections:	(Ketik jumlah SR)
Analysis Time Period	Saat ini s/d pertengahan abad ini (2050)
Last Edited:	25 Mei 2015



PDAM Asset Risk Matrix
 PDAM Name: PDAM Jeneponto
 PDAM SubSystem: Bangkala (plan)
 Total Connections: 2000 (plan)
 Analysis Time Period: Saat ini s/d pertengahan abad ini (2050)
 Last Edited: 25 Mei 2015



LAMPIRAN 8: EVALUASI PILIHAN-PILIHAN ADAPTASI

Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim Penyediaan Air Bersih Kabupaten Jeneponto

Unit/ subsystem: **MUNTHE**

Klasifikasi Adaptasi	Pilihan Adaptasi	Bencana/Bahaya				Kriteria Pemilihan (KP)										Total Skor (KP)
		Kekeringan	Banjir	Tanah Longsor	Kenaikan M. A. Laut	Biaya	Skor	Kerumitan (teknis, koordinasi, dll.)	Skor	Penerimaan politis	Skor	Kecepatan Pelaksanaan	Skor	Besarnya manfaat	Skor	
Perlindungan Sumber Air (Aset Alami) Sumber Daya Air (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas)	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Sedang	2	11
	Monitoring kualitas SDA	*	*	-	*	Rendah	3	mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembuatan sumur resapan, eEmbung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri	*	*	*	*	Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Penyusunan kebijakan pengelolaan kuantitas & kualitas sumber daya air	*	*	*	*	Besar	1	Rumit	1	Sedang	2	Lambat	1	Besar	3	8
	Pembangunan bronjong pengendali aliran sungai dan penguatan dinding intake	*	*	*		Rendah	3	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembelian peralatan survey kuantitas dan kualitas SDA	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembuatan laboratorium PDAM	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
Catchment Area (Topografi, Penggunaan Lahan, Vegetasi)	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA	*	*	*		Sedang	2	Rumit	1	Sedang	2	Lambat	1	Sedang	2	8
	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Sedang	2	11
	Pembuatan sumur resapan, embung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri	*	*	*	*	Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pelatihan tim GIS	*	*	*		Rendah	3	sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake	*	*	*		Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	RTRW dan peraturan tataguna lahan	*	*	*		Rendah	3	Sedang	2	Sedang	2	Lambat	1	Besar	3	11
	Penyediaan (pembelian) alat keruk sedimen (excavator)	*	*			Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
Pengelolaan Kebutuhan Air (Efisiensi)	Penguatan dinding faslitas intake dari abrasi dan erosi	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Besar	3	14
	Rekonstruksi bangunan IPA dan fasilitas produksi lainnya	*	*	*		Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pembangunan prasedimentasi atau reservoir & Aksesorisnya	*	*			Sedang	2	Sedang	2	Mudah	3	Sedang	2	Besar	3	12
	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Sedang	2	14
Aspek Nonfisik: Perencanaan dan Pengelolaan Informasi	Optimalisasi kapasitas produksi dan penurunan tingkat kebocoran	*	*			Sedang	2	Sedang	2	Sedang	2	Sedang	2	Besar	3	11
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA	*	*	*		Sedang	2	Rumit	1	Sedang	2	Lambat	1	Sedang	2	8
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*		Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA dan CSR/PES	*	*	*	*	Rendah	3	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Sedang	2	8
Pelimpahan Risiko (Koordinasi dan Tanggung Jawab)	Pembuatan peraturan pengelolaan, pemakaian, dan perlindungan SDA	*	*	*		Sedang	2	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Besar	3	8
	Tanggung jawab SKPD terkait	*				Sedang	2	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	13

BUNGA RAMPAI KERENTANAN DAN RENCANA ADAPTASI PENYEDIAAN AIR MINUM PDAM KABUPATEN JENEPONTO
LAPORAN RANGKUMAN

Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim Penyediaan Air Bersih Kabupaten Jeneponto

Unit/ subsystem: **KALLAKARA**

Klasifikasi Adaptasi	Pilihan Adaptasi	Bencana/Bahaya				Kriteria Pemilihan (KP)										Total skor (KP)
		Kekeringan	Banjir	Tanah Longsor	Kenaikan M. A. Laut	Biaya	Skor	Kerumitan (teknis, koordinasi, dll)	Skor	Penerimaan politis	Skor	Kecapatan Pelaksanaan	Skor	Besarnya manfaat	Skor	
Perlindungan Sumber Air (aset alami) Sumberdaya Air (Kuantitas, kualitas, dan kontinuitas)	Monitoring kualitas SDA	*	*	-	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Penyusunan kebijakan pengelolaan kuantitas & kualitas sumber daya air (PERDA/Perkada)	*	*	*	*	Besar	1	Rumit	1	Sedang	2	Lambat	1	Besar	3	8
	Pembangunan kolam prasedimentasi atau reservoir & Aksesorisnya	*	*			Besar	1	Sedang	2	Sedang	2	Sedang	2	Besar	3	10
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembelian peralatan survey kuantitas dan kualitas SDA	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembuatan laboratorium PDAM	*	*			Besar	1	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	12
	Study kelayakan pembangunan kolam sumberdaya reservoir air baku di lokasi intake	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pemeliharaan dan pembersihan sedimentasi di lokasi intake dan fasilitas produksi	*	*			Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
Catchment Area (Topografi, Penggunaan Lahan, Vegetasi)	Penguatan Forum DAS	*	*	*	*	Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Sedang	2	Sedang	2	Sedang	2	10
	Pembuatan sumur resapan, biopori, embung/DAM pengendali/DAM penahan, checkdam berseri	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Sedang	2	Cepat	3	Besar	3	12
	Pelatihan tim GIS	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pemetaan dan deliniasi catchment area intake	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Koordinasi lintas kabupaten pengelolaan catchment area	*	*	*	*	Rendah	3	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Besar	3	9
	Sosialisasi pelaksanaan RTRW dan peraturan tataguna lahan	*	*	*	*	Rendah	3	Sedang	2	Sedang	2	Sedang	2	Besar	3	12
Pilihan Infrastruktur (Aset Buatan)	Penyediaan (pembelian) alat keruk sedimen (excavator)	*	*			Besar	1	Mudah	3	Sedang	2	Cepat	3	Besar	3	12
	Penguatan dinding bundungan dari abrasi dan erosi			*	*	Besar	1	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Besar	3	12
	Perlindungan bangunan intake	*	*	*	*	Besar	1	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	12
Pengelolaan Kebutuhan Air (Efisiensi)	Pembangunan prasedimentasi atau reservoir & aksesorisnya	*	*			Besar	1	Sedang	2	Mudah	3	Sedang	2	Besar	3	11
	Kampanye dan sosialisasi penggunaan air bersih (PDAM)	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
Aspek Nonfisik: Perencanaan dan Pengelolaan Informasi	Optimalisasi kapasitas produksi dan penurunan tingkat kebocoran	*	*			Sedang	2	Mudah	3	Sedang	2	Cepat	3	Besar	3	13
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Kampanye dan sosialisasi perubahan perilaku PHBS	*	*			Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembentukan forum pemakai dan pengelola SDA dan CSR	*	*	*	*	Rendah	3	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Sedang	2	8
Pelimpahan Risiko (Koordinasi dan Tanggung Jawab)	Pembuatan peraturan pengelolaan, pemakaian dan perlindungan SDA	*	*	*	*	Besar	1	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Besar	3	7
	Tanggung jawab SKPD terkait	*				Sedang	2	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	13

Pilihan Adaptasi Perubahan Iklim Penyediaan Air Bersih Kabupaten Jeneponto

Unit/ subsystem: **BIROANGING**

Klasifikasi Adaptasi	Pilihan Adaptasi	Bencana/Bahaya				Kriteria Pemilihan (KP)										Total skor (KP)
		Kekeringan	Banjir	Tanah Longsor	Kenalkan M. A. Laut	Biaya	Skor	Kerumitan (teknis, koordinasi, dll.)	Skor	Penerimaan politis	Skor	Kecepatan Pelaksanaan	Skor	Besarnya manfaat	Skor	
Perlindungan Sumber Air (Aset Alami) Sumber Daya Air (Kualitas, Kuantitas, Kontinuitas)	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Sedang	2	11
	Monitoring kualitas SDA	*	*	-	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembuatan sumur resapan, embung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri	*	*	*	*	Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Studi detil potensi SDA (kuantitas & kualitas) dan kelayakan pembangunan intake	*	*	*	*	Sedang	2	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	13
	Pelatihan SDM PDAM (hidrologi/hidrogeologi, kualitas SDA)	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembelian peralatan survey kuantitas dan kualitas SDA	*	*	*	*	Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
Catchment Area (topografi, pengguna lahan, vegetasi)	Konservasi tanah dan air (sipil teknis dan revegetasi)	*	*	*	*	Besar	1	Mudah	3	Mudah	3	Sedang	2	Sedang	2	11
	Pembuatan sumur resapan, embung/DAM pengendali/DAM penahan, <i>checkdam</i> berseri	*	*	*	*	Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pelatihan tim GIS	*	*	*		Rendah	3	Sedang	2	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Pemetaan dan deliniasi <i>catchment area</i> intake	*	*	*		Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	RTRW dan peraturan tataguna lahan	*	*	*		Rendah	3	Sedang	2	Sedang	2	Lambat	1	Besar	3	11
Aspek Nonfisik: Perencanaan dan Pengelolaan Informasi	Studi teknis dan DED serta survey potensi dan wilayah cakupan pelayanan	*	*			Sedang	2	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	14
	Sosialisasi dan kampanye kerentanan SDA	*	*	*		Rendah	3	Mudah	3	Mudah	3	Cepat	3	Besar	3	15
	Pembuatan peraturan pengelolaan, pemakaian, dan perlindungan SDA	*	*	*		Sedang	2	Rumit	1	Rumit	1	Lambat	1	Besar	3	8

INDONESIA URBAN WATER SANITATION AND HYGIENE

**Mayapada Tower 10th Fl
Jalan Jendral Sudirman Kav. 28
Jakarta 12920
Indonesia**

**Tel. +62-21 522 - 0540
Fax. +62-21 522 - 0539**

www.iuwash.or.id