

MODUL WATER SUPPLY MANAGEMENT



PERUM JASA TIRTA II

TAHUN 2025



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
BAB 1 PENGANTAR MANAJEMEN PENYEDIAAN AIR	5
1.1 Latar Belakang.....	5
1.2 Refrensi.....	6
1.3 Lingkup Pasar dan Tata Kelola Air.....	7
BAB 2 PENGEMBANGAN PENYEDIAAN AIR (WATER SUPPLY DEVELOPMENT)	9
2.1 Analisis Kelayakan Ketersediaan Air	9
2.1.1 Gambaran Umum Sumber Air	10
2.1.2 Analisis Curah Hujan	12
2.1.3 Analisis Evaporasi	14
2.1.4 Analisis Ketersediaan Air (Model Hujan–Limpasan).....	17
2.1.5 Penilaian Kelayakan Kuantitas Air	24
2.1.6 Aspek Kontinuitas dan Keandalan Sumber	26
2.1.7 Kriteria Kelayakan Ketersediaan Air Baku.....	27
2.2 Prakiraan Permintaan Air.....	27
2.2.1 Kebutuhan Domestik	28
2.2.2 Kebutuhan Non Domestik	29
2.2.3 Proyeksi Kebutuhan Air	29
2.2.4 Non-Revenue Water (Kehilangan Air)	33
2.2.5 Faktor Harian Maksimum dan Faktor Jam Puncak	34
2.2.6 Kebutuhan Total	35
BAB 3 OPERASIONAL DAN PEMELIHARAAN PENYEDIAAN AIR (O&M).....	37
3.1 Prinsip Utama Operasi Sistem Penyediaan Air	37
3.2 Operasional Intake, Pompa, IPA, dan Jaringan Distribusi.....	38
3.3 Deteksi dan Perbaikan Kebocoran	44
3.4 Upaya Pencegahan Kebocoran Fisik pada Jaringan Perpipaan	49
3.4.1 Konstruksi Galian Pipa (Trenching).....	49



3.4.2	Perakitan dan Pemasangan Pipa (Pipe Assembling)	49
3.4.3	Pemilihan Jenis dan Material Pipa	50
3.4.4	Pengendalian Tekanan dan Perlindungan terhadap Water Hammer	50
3.4.5	Pemeliharaan Rutin dan Preventive Maintenance	51
3.4.6	Penggantian Bertahap Pipa Tua	51
3.4.7	Penyediaan Valve untuk Isolasi Jaringan.....	51
3.4.8	Penyediaan Perangkat Pengukuran Debit.....	52
3.4.9	Penyediaan Perangkat Monitoring Tekanan	52
3.4.10	Penyediaan Fasilitas Network Cleaning dan Flushing	52
3.5	Pengendalian Kehilangan Air Fisik (Kebocoran)	52
3.5.1	Pengendalian Tekanan	53
3.5.2	Penurunan Kebocoran Secara Pasif	54
3.5.3	Penurunan Kebocoran Secara Aktif.....	54
BAB 4	MANAJEMEN KUALITAS AIR (WATER QUALITY MANAGEMENT)	56
4.1	Standar Kualitas Air	56
4.2	Karakteristik dan Sumber Pencemar Air	58
4.3	Pengambilan Sample Kualitas Air	60
4.4	Pengalolaan Instalasi Pengelolaan Air Bersih	66



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Contoh Peta Daerah Aliran Sungai	11
Gambar 2	Contoh Hujan Rata Rata Bulanan	13
Gambar 3	Peta Klimatologi Hujan Regional.....	13
Gambar 4	Contoh Nilai ET ₀ Metode Thornwaite	16
Gambar 5	Contoh Kalibrasi Time Series Model Hujan Limpasan NRECA	19
Gambar 6	Contoh Kalibrasi Kurva Durasi Model Hujan Limpasan NRECA.....	20
Gambar 7	Contoh Debit Aliran Sungai (2000-2021)	20
Gambar 8	Contoh Debit Andalan Bulanan	23
Gambar 9	Contoh Water Balance Bendung	26
Gambar 10	Contoh Penerapan EPANET dalam Jaringan Air Baku	43
Gambar 11	Hubungan Tekanan dan Kebocoran	47
Gambar 12	Konstruksi Galian dan Penimbunan Galian yang Sesuai Kaidah Teknik.....	50
Gambar 13	Check Valve untuk Mencegah Water Hammer	50
Gambar 14	Pressure Reducing Valve	51
Gambar 15	Dampak Pengendalian Tekanan terhadap Penurunan Kehilangan Air ..	54
Gambar 16	Alat Pengambilan Sample Sungai Secara Horizontal	62
Gambar 17	Alat Pengambilan Sample Sungai Secara Horizontal	63
Gambar 18	Proses Filtrasi	68
Gambar 19	Proses Pengelolaan Air Bersih	69



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Contoh Tabulasi Debit Tiap Bulan dan Debit Andalanya	24
Tabel 2 Tingkat Konsumsi/ Pemakaian Air Rumah Tangga Sesuai Kategori Kota.....	28
Tabel 3 Komponen Non-Revenue Water	33
Tabel 4 Baku Mutu Air Baku Kelas 1	57
Tabel 5 Volume Sampel Yang Diperlukan Untuk Analisis Fisiko Kimia (E & FN Spon, 1996)	65



BAB 1

PENGANTAR MANAJEMEN PENYEDIAAN AIR

1.1 Latar Belakang

Penyediaan air baku merupakan fondasi utama dalam pengelolaan sumber daya air, karena kualitas dan kontinuitas air baku menentukan keberhasilan berbagai sektor, mulai dari penyediaan air minum, pertanian, industri, hingga ekosistem lingkungan. Dalam konteks pengelolaan sumber daya air modern, tantangan terhadap ketersediaan air baku semakin meningkat akibat degradasi kualitas air, perubahan tata guna lahan, urbanisasi pesat, serta variabilitas hidrologi yang dipengaruhi oleh perubahan iklim. Kondisi ini menuntut adanya pedoman teknis yang komprehensif dan sistematis agar pengelolaan air baku dapat dilaksanakan secara efektif, berkelanjutan, dan adaptif terhadap perubahan.

Manajemen penyediaan air baku tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan fisik air, tetapi juga mencakup aspek kualitas, efisiensi pemanfaatan, monitoring kontinyu, serta kesiapsiagaan terhadap risiko pencemaran maupun kekeringan. Pendekatan yang digunakan harus mampu mengintegrasikan aspek hidrologi, teknis-operasional, lingkungan, dan manajemen risiko, sehingga sistem penyediaan air baku dapat dioperasikan dengan tingkat reliabilitas yang tinggi.

Dalam konteks Indonesia, regulasi nasional menekankan pentingnya manajemen sumber daya air yang terpadu. Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air dan Peraturan Pemerintah No. 121 Tahun 2015 tentang Pengusahaan Sumber Daya Air menjadi landasan utama dalam penyelenggaraan penyediaan air baku yang berkelanjutan. Meskipun pedoman ini fokus pada penyediaan air baku, bukan air minum, referensi teknis dari sistem penyediaan air minum (SPAM) tetap relevan sebagai acuan metodologis, terutama terkait prinsip keamanan pasokan, pengendalian kualitas air, struktur kelembagaan, dan pendekatan perencanaan. Dokumen seperti Permen PUPR No. 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan SPAM menyediakan kerangka manajemen yang dapat



Modul Water Supply Management

diadaptasi dalam konteks air baku, selama penerapannya disesuaikan dengan karakteristik sumber air dan tujuan pemanfaatannya.

Melalui pedoman teknis ini, diharapkan berbagai instansi pengelola air, baik pemerintah maupun operator, memiliki acuan yang jelas dalam merencanakan, mengoperasikan, mengevaluasi, dan mengembangkan sistem penyediaan air baku secara menyeluruh. Pedoman ini ditujukan untuk memastikan bahwa air baku dapat disediakan dengan kualitas yang memenuhi standar penggunaan, kuantitas yang mencukupi, kontinuitas yang stabil, dan dalam koridor keberlanjutan lingkungan.

1.2 Refrensi

A. Peraturan Perundangan Nasional

1. Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
2. Peraturan Pemerintah No. 121 Tahun 2015 tentang Pengusahaan Sumber Daya Air
3. Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang Perencanaan Sumber Daya Air
4. Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2015 tentang Bendung dan Bangunan Air
5. Peraturan Menteri PUPR No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)
6. Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan SPAM
7. Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum

B. Standar Nasional Indonesia (SNI)

1. SNI 8413:2017 – Tata Cara Pengambilan Air Baku
2. SNI 8066:2015 – Kriteria Air Baku untuk Keperluan Air Minum



Modul Water Supply Management

3. SNI 6989 (Seri) – Metode Pengujian Air dan Air Limbah
4. SNI 7509:2011 – Perencanaan Teknis Jaringan Distribusi Air Minum

C. Referensi Internasional

1. WHO (2020). Water Safety Planning for Water Sources.
2. WHO (2022). Guidelines for Drinking Water Quality.
3. UNESCO (2019). Water Security and Environmental Sustainability.
4. FAO (2016). Guidelines on Surface Water Intake Structures.
5. Asian Development Bank (ADB) (2020). Water Sector Guidance Notes.
6. World Bank (2019). Raw Water Source Protection Framework.

1.3 Lingkup Pasar dan Tata Kelola Air

Pengelolaan air baku di Indonesia berada dalam kerangka regulasi nasional yang menekankan keberlanjutan, keadilan akses, dan perlindungan kualitas sumber air. Dalam konteks ini, **lingkup pasar air baku** mencakup seluruh pihak yang memanfaatkan air sebagai input utama, baik untuk kebutuhan domestik, industri, pertanian, energi, maupun layanan publik seperti Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menegaskan bahwa pemanfaatan air baku harus selalu diwujudkan dengan prinsip prioritas bagi kebutuhan dasar masyarakat, sementara sektor lain wajib mengikuti ketentuan izin, batasan pengambilan, serta kelestarian sumber daya air.

Struktur pasar air baku terbagi menjadi beberapa kelompok pengguna utama:

1. **Operator SPAM pemerintah dan swasta,**
2. **Industri pengolahan dan manufaktur,**
3. **Pertanian komersial dan irigasi,**
4. **PLTA atau fasilitas energi berbasis air, serta**
5. **Pengguna non-komersial pada tingkat lokal.**



Modul Water Supply Management

Setiap kelompok pengguna memiliki standar kebutuhan kuantitas dan kualitas yang berbeda, sehingga memerlukan tata kelola yang terukur agar tidak menimbulkan persaingan tidak sehat maupun degradasi lingkungan.

Pengaturan tata kelola air baku mengacu pada berbagai peraturan seperti **PP No. 121 Tahun 2015 tentang Pengusahaan SDA** yang mengatur perizinan dan pengusahaan air baku secara legal dan transparan. Sementara itu, **PP No. 122 Tahun 2015** menekankan bahwa pengelolaan air baku harus mengikuti perencanaan wilayah sungai (WS), dengan mempertimbangkan ketersediaan air, kondisi ekologis, dan kapasitas sumber. Regulasi teknis seperti **Permen PUPR No. 27/2016 tentang SPAM** memperjelas bahwa tata kelola air baku harus menjamin keberlanjutan kapasitas sumber, keamanan daerah tangkapan air, proteksi kualitas, serta sistem monitoring yang konsisten.

Dalam konteks kualitas, Standar Nasional Indonesia seperti **SNI 8066:2015** dan pedoman WHO (2022) menegaskan bahwa air baku harus memenuhi parameter fisik, kimia, dan mikrobiologi tertentu sebelum diproses lebih lanjut. Hal ini menjadi dasar sistem tata kelola yang tidak hanya berfokus pada kuantitas, tetapi juga **keamanan dan risiko kesehatan**. Pendekatan seperti *Water Safety Plan* dari WHO (2020) memberikan kerangka pengelolaan risiko yang memadai untuk diterapkan di Indonesia.

Secara keseluruhan, lingkup pasar dan tata kelola air baku merupakan integrasi antara aspek **regulasi, teknis, kelembagaan, dan pasar**. Regulasi menjaga keberlanjutan sumber; standar teknis memastikan kualitas; kelembagaan mengatur perizinan dan pelayanan; sementara mekanisme pasar menyeimbangkan kebutuhan pengguna dengan kapasitas sumber daya air. Dengan kerangka tersebut, tata kelola air baku dapat berjalan lebih transparan, efisien, berkeadilan, serta mampu mendukung ketahanan air nasional.