

SKRIPSI

**ANALISIS KEHILANGAN AIR PADA SALURAN AIR BAKU
BENDUNG LEKOPANCING KABUPATEN MAROS**

Disusun dan diajukan oleh:

**KEVIN ANUGRAH BATTI
D011 18 1530**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KEHILANGAN AIR PADA SALURAN AIR BAKU BENDUNG LEKOPANCING KABUPATEN MAROS

Disusun dan diajukan oleh

KEVIN ANUGRAH BATTI
D011 18 1530

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 4 November 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. H. M. Saleh Pallu, M.Eng
NIP: 19540910 198303 1 003

Pembimbing Pendamping,



Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, S.T., M.T., IPU.
NIP: 19810425 200812 1 001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
NIP. 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Kevin Anugrah Batti

NIM : D011 18 1530

Program Studi : Teknik Sipil

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

{Analisis Kehilangan Air pada Saluran Air Baku Bendung Lekopancing
Kabupaten Maros}

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 26 Agustus 2024

Yang Menyatakan



Kevin Anugrah Batti

ABSTRAK

KEVIN ANUGRAH BATTI. *Analisis Kehilangan Air pada Saluran Air Baku Bendung Lekopancing Kabupaten Maros* (dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. H. M. Saleh Pallu, M.Eng dan Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, S.T., M.T., IPU)

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk terbesar ke empat didunia, hal tersebut mengakibatkan kebutuhan air bagi penduduk Indonesia juga besar. Makassar merupakan salah satu kota metropolitan di Indonesia yang penduduknya tergolong padat sehingga kebutuhan air juga besar. Bendung lekopancing adalah salah satu penyuplai air di daerah Makassar, saat ini pasokan air yang sampai ke kota makassar tidak memadai dengan jumlah yang ada, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penyebab terjadi kehilangan air sepanjang saluran air baku lekopancing Maros.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kehilangan air pada saluran air baku lekopancing Maros dan untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kehilangan air tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan data kecepatan disepanjang saluran air baku lekopancing maros dan pengolahan data yang akan menghasilkan data debit dan kehilangan air. Data kecepatan diambil pada 10 titik penampang dengan masing-masing tiap penampang diukur 3 titik dengan kedalaman 0,2 dan 0,8 dari kedalaman aliran. 10 titik yang dipilih adalah titik yang terjadi pembagian aliran, keluar atau masuk sipon, perubahan bentuk atau jenis saluran dan kerusakan saluran.

Hasil dari penelitian ini adalah besarnya kehilangan air dan juga penyebab kehilangan air yang terjadi pada saluran air baku lekopancing Maros. Dari data tersebut diharapkan bisa menjadi landasan atau acuan bagi pemerintah setempat untuk melakukan perbaikan terhadap saluran air baku lekopancing maros

Kata Kunci: Debit, kehilangan air, Kecepatan, Infiltrasi

ABSTRACT

KEVIN ANUGRAH BATTI. *Analysis of Water Loss in the Raw Water Channel of the Lekopancing Weir, Maros District* (supervised by Prof. Dr. Ir. H. M. Saleh Pallu, M.Eng and Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, S.T., M.T., IPU)

Indonesia is the country with the fourth largest population in the world, this means that the need for water for the Indonesian population is also large. Makassar is one of the metropolitan cities in Indonesia with a relatively dense population so the need for water is also large. Lekopancing Dam is one of the water suppliers in the Makassar area. Currently, the water supply reaching Makassar City is inadequate with the existing amount, therefore this research aims to determine the causes of water loss along the Maros Lekopancing raw water channel.

This research aims to determine the magnitude of water loss in the Maros Lekopancing raw water channel and to determine what factors influence this water loss.

This research was carried out by collecting speed data along the Maros Lekopancing raw water channel and processing the data which will produce data on discharge and water loss. Velocity data was taken at 10 cross-sectional points with 3 points measured at each cross-section with a depth of 0.2 and 0.8 of the flow depth. The 10 points selected are points where flow division occurs, siphon exit or entry, changes in shape or type of channel and channel damage.

The results of this research are the magnitude of water loss and also the causes of water loss that occur in the Maros Lekopancing raw water channel. It is hoped that this data can become a basis or reference for the local government to make improvements to the Lekopancing Maros raw water channel

Keywords: *Discharge , water loss, velocity, infiltration*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan	2
1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan	2
1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Baku	4
2.2 Definisi Saluran Air Baku	6
2.3 Kebutuhan Air Baku	7
2.4 Kehilangan Air	13
2.5 Faktor Penyebab Kehilangan Air	15
BAB III METODE PENELITIAN/PERANCANGAN	21
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	21
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.3 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.4 Prosedur Penelitian.....	24
3.5 Bagan Alir Penelitian	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pengukuran luas penampang.....	26
4.3 Pengukuran kecepatan.....	30
4.4 Analisis Data	37
BAB V PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Lokasi Penelitian	21
Gambar 2. Profil melintang penampang saluran berbentuk trapesium	22
Gambar 3. Profil melintang penampang saluran berbentuk persegi	22
Gambar 4. Satu set alat <i>Current Meter Flowatch Fl-03</i>	23
Gambar 5. Meteran Roll.....	23
Gambar 6. Pemberat.....	24
Gambar 7. Diagram alur penelitian.....	25
Gambar 8. Perubahan luas penampang basah (A) tiap titik pengukuran	30
Gambar 9. Titik pengambilan kecepatan arah vertical.....	30
Gambar 10. Perubahan kecepatan aliran rerata (v) tiap titik pengukuran.....	36
Gambar 11. Debit rerata pada tiap titik/stasiun untuk 3 kali pengukuran.....	39
Gambar 12. Kehilangan air tiap titik pada pengukuran 1	40
Gambar 13. Persentase kehilangan air tiap titik pada pengukuran 1	41
Gambar 14. Kehilangan air tiap titik pada pengukuran 2	43
Gambar 15. Persentase kehilangan air tiap titik pada pengukuran 2	43
Gambar 16. Kehilangan air tiap titik pada pengukuran 3	45
Gambar 17. Persentase kehilangan air tiap titik pada pengukuran 3	46
Gambar 18. Kehilangan air tiap stasiun untuk 3 kali pengukuran	Error!
Bookmark not defined.	
Gambar 19. Persentase kehilangan air untuk 3 kali pengukuran	48
Gambar 20. Kumulataif kehilangan air untuk 3 kali pengukuran	48
Gambar 21. Hubungan kehilangan air dan kecepatan aliran.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Peraturan tentang air baku di Indonesia.....	5
Tabel 2. Kategori kota berdasarkan jumlah penduduk.....	10
Tabel 3. Kebutuhan air non-domestik (perkotaan)	11
Tabel 4. Nilai koefisien tanah rembesan (C).....	17
Tabel 5. Klasifikasi laju infiltrasi.....	18
Tabel 6. Data hasil pengukuran langsung luas penampang saluran pengukuran 1	29
Tabel 7. Rekap data pengukuran kecepatan aliran pengukuran 1	36
Tabel 8. Rekap data debit hasil hitung pengukuran 1	38
Tabel 9. Selisih debit hasil hitung pada pengukuran 1.....	40
Tabel 10. Selisih debit hasil hitung pada pengukuran 2.....	42
Tabel 11. Selisih debit hasil hitung pada pengukuran 3.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekap data pengukuran luas penampang pada pengukuran 1	53
Lampiran 2. Rekap data pengukuran luas penampang pada pengukuran 2	54
Lampiran 3. Rekap data pengukuran luas penampang pada pengukuran 3	55
Lampiran 4. Rekap data pengukuran kecepatan aliran pada pengukuran 1	56
Lampiran 5. Rekap data pengukuran kecepatan aliran pada pengukuran 2	57
Lampiran 6. Rekap data pengukuran kecepatan aliran pada pengukuran 3	58
Lampiran 7. Rekap data hasil perhitungan debit pengukuran 1	59
Lampiran 8. Rekap data hasil perhitungan debit pengukuran 2	60
Lampiran 9. Rekap data hasil perhitungan debit pengukuran 3	61
Lampiran 10 Dokumentasi pengukuran langsung di lapangan	62

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan Rahmat dan Kasih Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Analisis Kehilangan Air pada Saluran Air Baku Bendung Lekopancing Kabupaten Maros”** ini sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi Strata Satu (S1) pada Departemen Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa banyak kendala yang dihadapi dalam menyusun tugas akhir ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak, maka tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibunda dan Ayahanda yang telah selalu mendoakan, memberi perhatian, kasih sayang terhadap penulis serta selalu memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak **Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge S.T., M.Eng.**, selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. M. Saleh Pallu, M.Eng** selaku dosen pembimbing I, yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan dan pengarahan dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.
5. Bapak **Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, S.T., M.T., IPU.** selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktunya memberikan bimbingan dan pengarahan dari awal hingga selesainya tugas akhir ini.
6. Bapak-Ibu Dosen, staf dan karyawan Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Teman-teman yang telah menemani penulis selama di dunia perkuliahan. Terima kasih telah banyak berbagi dan terima kasih atas semua pengalaman bersama.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat, terkhusus dalam dunia Teknik Sipil.

Gowa, 26 Agustus 2024

Penulis

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan pokok sehari-hari makhluk hidup di dunia ini yang tidak dapat terpisahkan adalah air. Tidak hanya penting bagi manusia, air juga merupakan bagian yang paling penting bagi makhluk hidup yang lain. Tanpa air maka tidak ada kehidupan di dunia ini karena semua makhluk hidup sangat memerlukan air untuk bertahan hidup.

Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang besar serta selalu meningkat setiap tahunnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia pada pertengahan 2023 mencapai 278,7 juta jiwa. Jumlah tersebut meningkat 1,05% dari tahun sebelumnya, yaitu pada pertengahan 2022 dimana jumlah penduduk Indonesia mencapai 275,77 juta jiwa. Penduduk Kota Makassar sendiri mencapai 1,47 juta jiwa. Dengan jumlah penduduk yang demikian besar, tentunya sejalan dengan kebutuhan air yang besar pula.

Untuk memenuhi kebutuhan air yang besar, salah satu hal yang dapat menjadi solusi adalah dengan membangun bendung sebagai sumber suplai air baku. Salah satu bendung yang ada yaitu Bendung Lekopancing yang berada di Kabupaten Maros. Sejalan dengan adanya bendung, saluran air baku juga dibangun untuk mengalirkan air tersebut dari Bendung Lekopancing ke Instalasi Pengolahan Air (IPA) untuk kemudian diolah dan dialirkan ke masyarakat.

Akan tetapi, dalam proses pengaliran air baku dari bendung ke IPA, terjadi kehilangan air sehingga air yang dialirkan tidak sepenuhnya sampai ke masyarakat. Hal tersebut tentunya akan berpengaruh terhadap ketersediaan air bersih nantinya. Kehilangan air yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya karena penguapan, adanya kebocoran atau pencurian air, peresapan, dan pembagian air dari saluran utama ke saluran lain.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka diperlukan penelitian terkait “Analisis Kehilangan Aliran pada Saluran Air Baku Lekopancing Maros”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana kehilangan air yang terjadi di Saluran Air Baku Lekopancing Maros serta faktor apa yang mempengaruhi hal tersebut?
2. Bagaimana hubungan antara jarak dengan kehilangan air pada Saluran Air Baku Lekopancing Maros ?

1.3 Tujuan Penelitian/Perancangan

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut

1. Menganalisis besar kehilangan air yang terjadi di Saluran Air Baku Lekopancing Maros dan faktor yang mempengaruhinya
2. Menganalisis hubungan antara jarak dengan kehilangan air pada Saluran Air Baku Lekopancing Maros

1.4 Manfaat Penelitian/Perancangan

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut

1. Bagi penulis
Merupakan kontribusi dalam melaksanakan penelitian sebagai bagian dari kewajiban Tri Dharma Perguruan Tinggi serta merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi sarjana di Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. Bagi Instansi Pendidikan
Menambah referensi ilmu pengetahuan khususnya pada bidang riset terkait kehilangan air pada saluran tertutup. Diharapkan nantinya penelitian ini dapat menjadi acuan sehingga dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya.
3. Bagi Pemerintah
Dengan adanya hasil penelitian ini, besar kehilangan air di Saluran Air Baku Lekopancing Maros serta faktor yang mempengaruhinya dapat diketahui. Dengan demikian, hasil penelitian dapat menjadi landasan perencanaan yang lebih lanjut untuk mengatasi masalah tersebut

1.5 Ruang Lingkup/Asumsi perancangan

Adapun ruang lingkup penelitian ialah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan merupakan pengambilan data langsung luas penampang basah dan kecepatan aliran di Saluran Air Baku Lekopancing yang kemudian diolah untuk melihat besar kehilangan air pada saluran.
2. Debit aliran merupakan debit hitung hasil kali luas penampang basah (A) dan kecepatan aliran (v).
3. Penentuan titik lokasi pengukuran didasarkan pada hasil pengamatan langsung dan dokumentasi awal kemudian didiskusikan ke pembimbing mengenai mengapa lokasi pengukuran dilakukan di titik/lokasi tersebut.
4. Metode analisis kehilangan air didasarkan pada metode selisih perhitungan debit sesudah dan sebelum titik pengukuran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Baku

2.1.1 Pengertian air baku

Air baku adalah air yang belum diolah dan mengandung materi organik terlarut seperti zat humat (Herzprung et al, 2012). Air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18, 2007). Air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 16, 2005).

Air baku adalah air tanah, air permukaan, atau air hujan yang belum menerima perlakuan apapun untuk layak diminum, tetapi memiliki kualitas dan kuantitas yang cukup untuk menghasilkan air minum yang aman dan dapat diterima. Sumber air baku untuk air minum meliputi air permukaan, air tanah, dan air hujan, yang harus cocok untuk diminum dan konsisten dalam pasokannya (Katsanou & Karapanagioti, 2017).

2.1.2 Sumber-sumber air baku

Air baku dapat bersumber dari air tanah maupun air permukaan. Adapun penjelasan mengenai sumber air baku sebagai berikut:

1. Air tanah merupakan air yang berada di dalam lapisan tanah atau bebatuan yang terletak di bawah permukaan tanah. Air tanah tersimpan pada suatu lapisan yang disebut akuifer, dimana lapisan tersebut merupakan pembawa air tanah dan tempat penyimpanan air tanah di bawah permukaan. Umumnya air tanah bersifat payau sehingga kurang memenuhi persyaratan air minum (Notodarmojo, 2005 dalam Syahrudin dkk., 2020).

2. Air permukaan merupakan air yang ada di atas tanah atau mata air, sungai, danau, lahan basah, atau laut. Air permukaan secara alami terisi oleh prepitasi dan berkurang secara alami melalui rembesan dan penguapan. Biasanya air permukaan merupakan salah satu air baku yang memenuhi persyaratan untuk proses pengolahan air minum (Kusumaningtyas & Sumarno, 2017).

2.1.3 Peraturan mengenai air baku

Beberapa peraturan yang mengatur terkait air baku di Indonesia seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peraturan tentang air baku di Indonesia

No	Nomor Peraturan	Deskripsi Peraturan
1	Undang-Undang No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air	Menggantikan Undang-Undang No. 7 Tahun 2004, mengatur pengelolaan sumber daya air yang meliputi aspek konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian daya rusak air
2	Peraturan Pemerintah No. 121 Tahun 2015 tentang Pengusahaan Sumber Daya Air	Mengatur tentang pengusahaan sumber daya air untuk berbagai keperluan termasuk penyediaan air baku
3	Peraturan Pemerintah No. 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	Mengatur penyediaan air minum yang mencakup aspek pengolahan dan penggunaan air baku
4	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum	Mengatur penyelenggaraan sistem penyediaan air minum, termasuk perencanaan, pembangunan, dan pengelolaan air baku
5	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4/PRT/M/2017 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai	Mengatur kriteria dan prosedur penetapan wilayah sungai yang merupakan sumber air baku
6	Peraturan Menteri Kesehatan No, 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum	Mengatur standar kualitas air minum, termasuk persyaratan kualitas air baku yang digunakan untuk air minum

7	Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan No. 8 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air	Mengatur pengelolaan sumber daya air di wilayah Sulawesi Selatan, termasuk perlindungan, pengembangan, pemanfaatan, dan pengawasan
8	Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan No. 9 Tahun 2010 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air	Mengatur pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk menjaga keberlanjutan dan ketersediaan air baku yang berkualitas
9	Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 59 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)	Mengatur pengelolaan sistem penyediaan air minum di Sulawesi Selatan termasuk penggunaan air baku, pengolahan, dan distribusi air minum
10	Peraturan Gubernur Sulawesi Selatan No. 63 Tahun 2017 tentang Pedoman Pengelolaan Air Limbah Domestik	Mengatur pedoman pengelolaan air limbah domestik di Sulawesi Selatan untuk mencegah pencemaran sumber air baku

Sumber: Kajian Pustaka, 2024

2.2 Definisi Saluran Air Baku

Saluran air baku didefinisikan sebagai saluran yang digunakan untuk mengalirkan air dari sumber air ke tempat pengolahan air atau pengguna akhir, yang biasanya memerlukan pengolahan lebih lanjut (Peraturan Pemerintah No. 121 Tahun 2015).

Saluran air baku adalah bagian dari infrastruktur pengelolaan air yang berfungsi untuk menyalurkan air dari sumbernya ke instalasi pengolahan atau langsung ke pengguna dengan tujuan memenuhi kebutuhan air masyarakat, pertanian, dan industri (Ditjen SDA Kementerian PUPR).

Dari beberapa pengertian tersebut, saluran air baku dapat didefinisikan sebagai saluran yang digunakan untuk mengalirkan air dari sumbernya, seperti sungai, danau, atau waduk, ke fasilitas pengolahan air atau langsung ke konsumen untuk berbagai kebutuhan, seperti air minum, irigasi pertanian, dan keperluan industri. Air yang dialirkan melalui saluran ini biasanya masih memerlukan proses pengolahan lebih lanjut sebelum dapat digunakan oleh masyarakat atau untuk keperluan lainnya. Dalam hal ini, Saluran Air Baku Lekopancing merupakan

saluran yang mengalirkan air baku dari Bendungan Lekopancing di Kabupaten Maros ke IPA (Instalasi Pengolahan Air) Panaikang Kota Makassar untuk kemudian diolah sebelum dialirkan ke konsumen.

2.3 Kebutuhan Air Baku

Perhitungan kebutuhan air baku terdiri atas perhitungan kebutuhan air domestik (rumah tangga), perhitungan kebutuhan air non-domestik (perkotaan), dan kebutuhan air industri. Ada beberapa tahapan dalam menghitung kebutuhan air baku suatu wilayah, sebagai berikut.

2.3.1 Menghitung proyeksi penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air baku, terlebih dahulu dihitung proyeksi penduduk. Proyeksi penduduk merupakan perhitungan penduduk dimasa mendatang. Proyeksi jumlah penduduk dianalisis menggunakan metode geometrik, metode aritmatik, dan metode regresi linier. Metode dengan nilai standar deviasi yang terbesar yang akan digunakan (Primandani, dkk., 2022). Untuk menentukan proyeksi penduduk pada masa yang akan datang dapat digunakan beberapa metode, antara lain (Alfianita, 2021 dalam Primandani, dkk., 2022):

a. Metode geometrik

$$P_n = P_0(1 + r)^n \quad (1)$$

$$r = \frac{\text{jumlah \% pertambahan } n}{\text{tahun}_n - \text{tahun}_0} \quad (2)$$

b. Metode aritmatik

$$P_n = P_0(1 + in) \quad (3)$$

$$i = \frac{\text{jumlah \% pertambahan } n}{\text{tahun}_n - \text{tahun}_0} \quad (4)$$

c. Metode regresi linier

$$Y = a + bX \quad (5)$$

Persamaan a dan b:

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (6)$$

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (7)$$

d. Rumus standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - Y_{mean})^2}{n}} \quad (8)$$

Keterangan:

- P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)
- P_0 = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)
- r = rata-rata pertumbuhan per tahun
- i = rasio angka pertumbuhan tiap tahun (%)
- n = periode tahun perencanaan
- Y = nilai variabel berdasarkan garis regresi
- X = variabel independen
- a, b = konstanta

2.3.2 Analisis kebutuhan air bersih

Analisis kebutuhan air bersih dapat dihitung dengan memperhatikan beberapa komponen sebagai berikut:

- a. Cakupan pelayanan air bersih (Cp) dihitung sebesar 80% dari jumlah penduduk, dengan persamaan:

$$Cp = 80\% \times Pn \quad (9)$$

- b. Sambungan langsung/rumah (Sl) dihitung sebesar 80% dari cakupan pelayanan air bersih, dengan persamaan:

$$Sl = 80\% \times Cp \quad (10)$$

- c. Sambungan tak langsung/bak umum (Sb) dihitung sebesar 20% dari cakupan pelayanan air bersih, dengan persamaan:

$$Sb = 20\% \times Cp \quad (11)$$

- d. Sambungan non domestik (Kn) dihitung sebesar 15% dari jumlah sambungan rumah dan sambungan tak langsung, dengan persamaan:

$$Kn = 15\% \times (S1 + Sb) \quad (12)$$

- e. Kehilangan air (Lo) dihitung sebesar 20% dari jumlah sambungan rumah, sambungan tak langsung, dan sambungan non domestik, dengan persamaan:

$$Lo = 20\% \times (S1 + Sb + Kn) \quad (13)$$

- f. Total kebutuhan air (Pr) dihitung berdasarkan jumlah dari sambungan rumah, sambungan tak langsung, sambungan non domestik, dan kehilangan air, dengan persamaan:

$$Pr = Sl + Sb + Kn + Lo \quad (14)$$

- g. Kebutuhan harian maksimum (Ss) dihitung sebesar 120% dari total kebutuhan air, dengan persamaan:

$$Ss = 120\% \times Pr \quad (15)$$

- h. Kebutuhan air pada waktu jam puncak (Su) dihitung sebesar 160% dari total kebutuhan air, dengan persamaan:

$$Su = 120\% \times Pr \quad (16)$$

Dalam menentukan kebutuhan air, ada beberapa kriteria yang perlu dipenuhi. Tabel 2 adalah kriteria yang digunakan dalam perhitungan dan perencanaan kebutuhan air baku.

Tabel 2. Kategori kota berdasarkan jumlah penduduk

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
		>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	>150	120 – 150	90 – 120	80 – 120	60 – 80
2	Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) (liter/org/hari)	20 – 40	20 – 40	20 – 40	20 – 40	20 – 40
3	Konsumsi unit non-domestik					
	a. Niaga kecil (liter/unit/hari)	600 – 900	600 – 900			
	b. Niaga besar (liter/unit/hari)	1000 – 5000	1000 – 5000			
	c. Industri besar (liter/detik/ha)	0,2 – 0,8	0,2 – 0,8			
4	d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0,1 – 0,3	0,1 – 0,3			
	Kehilangan Air (%)	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30	20 – 30
5	Faktor hari maksimum	1,15 – 1,25 *harian	1,15 – 1,25 *harian	1,15 – 1,25 *harian	1,15 – 1,25 *harian	1,15 – 1,25 *harian
6	Faktor jam puncak	1,75 – 2,0 *hari maks	1,75 – 2,0 *hari maks	1,75 – 2,0 *hari maks	1,75 – 2,0 *hari maks	1,75 – 2,0 *hari maks
7	Jumlah jiwa per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU (jiwa)	100	100	100	100	100
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi (jam)	24	24	24	24	24
11	Volume reservoir (% Max Day Demand)	15 – 25	15 – 25	15 – 25	15 – 25	15 – 25
12	SR : HU	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cakupan pelayanan (%)	90	90	90	90	90

Sumber: Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

Tabel 3. Kebutuhan air non-domestik (perkotaan)

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	liter/siswa/hari
Rumah Sakit	200	liter/bed/hari
Puskesmas	2.000	liter/unit/hari
Masjid	3.000	liter/unit/hari
Gereja	1.000	liter/unit/hari
Kantor	10	liter/pegawai/hari
Pasar	12.000	liter/ha/hari
Hotel	150	liter/bed/hari
Rumah Makan	100	liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 – 0,8	liter/detik/ha
Kawasan Pariwisata	0,1 – 0,3	liter/detik/ha

Sumber: *Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas PU, 1996*

2.3.3 Analisis ketersediaan air bersih

Analisis ketersediaan air bersih dihitung menggunakan metode yang digunakan untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk yaitu metode geometrik, metode aritmatik, dan metode regresi linier, dimana metode dengan nilai standar deviasi terbesar yang akan digunakan.

- a. Metode geometrik, rumus umum yang digunakan pada metode geometrik adalah (Idwan, 2022)

$$Su = 120\% \times Pr \quad (17)$$

$$P_n = P_t (1+r)^n \quad (17)$$

$$r = \frac{P_t}{P_0} (1/t)^n - 1 \times 100\% \quad (18)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk (%)

t = Selang waktu tahun data

n = Jumlah tahun proyeksi

- b. Metode aritmatik, rumus umum yang digunakan pada metode aritmatik adalah (Setiawan & Suciati, 2023)

$$P_n = P_0 + K_a(T_n - T_0) \quad (18)$$

$$P_n = P_0 + \left(\frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \right) (T_n - T_0) \quad (19)$$

Keterangan:

P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

P_0 = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

T_n = Tahun akhir data

T_0 = Tahun awal data

- c. Metode regresi linier, rumus umum yang digunakan pada metode regresi linier adalah (Setiawan & Suciati, 2023)

$$Y = a + bx \quad (20)$$

$$a = \frac{\sum y \cdot \sum x^2 - \sum x \cdot \sum xy}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (21)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (22)$$

2.3.4 Neraca air

Neraca air atau *water balance* adalah neraca masukan atau keluaran air disuatu tempat atau wilayah pada periode tertentu, sehingga dapat diketahui jumlah air tersebut kelebihan (surplus) ataupun kekurangan (defisit). Kegunaan mengetahui kondisi air pada surplus dan defisit dapat mengantisipasi bencana yang kemungkinan terjadi, serta dapat pula mendayagunakan air sebaik-baiknya (Saputra, 2019 dalam Primandani, dkk., 2022).

Dalam perhitungan neraca air jika ketersediaan mencukupi kebutuhan maka neraca air surplus dan jika ketersediaan tidak mencukupi kebutuhan maka neraca air deficit (Prasetyo, 2021 dalam Primandani, dkk., 2022).

Neraca air dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Neraca air} = \text{ketersediaan air} - \text{kebutuhan air} \quad (23)$$

Adapun manfaat dari analisis neraca air adalah:

- a. Digunakan sebagai dasar pembuatan bangunan penyimpanan dan pembagi air serta saluran-salurannya. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang defisit air
- b. Sebagai dasar pembuatan saluran drainase dan teknik pengendalian banjir. Hal ini terjadi jika hasil analisis neraca air didapat banyak bulan-bulan yang surplus air
- c. Sebagai dasar pemanfaatan air alam untuk berbagai keperluan pertanian seperti sawah, perkebunan, dan perikanan

Adapun model dari neraca air ada banyak, namun model yang biasa di kenal terdiri atas tiga model yaitu:

- a. Model Neraca Air Umum Model ini menggunakan data klimatologis dan bermanfaat untuk mengetahui berlangsungnya bulan-bulan basah (jumlah curah hujan melebihi kehilangan air untuk penguapan dari permukaan tanah atau evaporasi maupun penguapan dari sistem tanaman atau transpirasi, penggabungan keduanya dikenal sebagai evapotranspirasi).
- b. Model Neraca Air Lahan Model ini merupakan penggabungan data klimatologis dengan data tanah terutama data kadar air pada Kapasitas Lapang (KL), kadar air tanah pada Titik Layu Permanen (TLP), dan Air Tersedia (WHC = Water Holding Capacity).
- c. Model Neraca Air Tanaman Model ini merupakan penggabungan data klimatologis, data tanah dan data tanaman. Neraca air ini dibuat untuk tujuan khusus pada jenis tanaman tertentu. Data tanaman yang digunakan adalah data tanaman pada komponen keluaran dari neraca air.

2.4 Kehilangan Air

Kehilangan air pada suatu saluran air baku PDAM terbagi menjadi dua, yaitu kehilangan fisik (*real losses*) dan kehilangan komersial (*apparent losses*). Penyebab utama kehilangan air oleh fisik disebabkan oleh kebocoran pipa dan

limpahan tangki reservoir. Sedangkan kehilangan komersial disebabkan beberapa faktor diantaranya konsumsi tak resmi, ketidakakuratan meter pelanggan, dan kesalahan penanganan (International Water Association (IWA), 2001).

Kehilangan air pada tiap ruas pengukuran debit masuk (*Inflow*) – debit keluar (*Outflow*) diperhitungkan sebagai selisih antara debit masuk dan debit keluar (Tim Penelitian Water Management IPB, 1993 dalam Bunganaen, 2011):

$$h_n = I_n - O_n \quad (24)$$

Keterangan:

h_n = kehilangan air pada ruas pengukuran/bentang saluran ke n (m³/detik/det)

I_n = debit masuk ruas pengukuran ke n (m³/detik/det)

O_n = debit keluar ruas pengukuran ke n (m³/detik/det)

2.4.1 Kehilangan fisik (*real losses*)

Kehilangan air secara fisik dipahami sebagai kehilangan air dalam bentuk fisiknya dari sistem bertekanan sampai titik meter pelanggan (distribusi). Dalam hal ini termasuk kebocoran pada pipa, *joint*, *fitting*, kebocoran pada tangki atau reservoir, limpahan air yang keluar dari resevoir serta open drain atau sistem *blow-offs* yang tidak memadai.

Kehilangan air fisik atau kebocoran, mengalihkan air yang semestinya terdistribusi sampai ke masyarakat, menjadi tidak terjangkau oleh karena terjadinya penurunan tekanan pada aliran distribusi. Hal ini kemudian juga secara langsung akan menyebabkan peningkatan biaya-biaya operasional sehingga mengakibatkan investasi yang lebih besar dari yang semestinya untuk meningkatkan kapasitas jaringan (Sya'bani, 2016).

2.4.2 Kehilangan komersial (*apparent losses*)

Kehilangan komersial disebut juga sebagai kehilangan air secara non fisik. Kehilangan air non fisik dipahami sebagai kehilangan air tidak dalam bentuk fisiknya tetapi berakibat sama seperti kehilangan air dalam bentuk teknis, yaitu hilangnya pendapatan atas pengelolaan air. Kehilangan air komersial termasuk di dalamnya adalah meter air yang tidak akurat baik di meter air produksi maupun meter air pelanggan, ditambah konsumsi tidak resmi seperti pencurian atau pemakaian ilegal (Thornton, Sturm, & Kunkel, 2008).

Kehilangan air komersial yang disebabkan ketidakakuratan meter pelanggan, penanganan data yang buruk, dan sambungan ilegal mengakibatkan berkurangnya pendapatan dan secara langsung mengurangi peningkatan sumber daya keuangan perusahaan (Sya'bani, 2016).

2.5 Faktor Penyebab Kehilangan Air

Kehilangan air pada saluran air baku dapat disebabkan oleh beberapa faktor, sebagai berikut.

2.5.1 Evaporasi

Peristiwa berubahnya air menjadi uap dan bergerak dari permukaan tanah dan permukaan air ke udara disebut evaporasi (penguapan). Faktor-faktor yang mempengaruhi evaporasi dan evapotranspirasi adalah suhu air, suhu udara (atmosfir), kelembaban, kecepatan angin, tekanan udara, sinar matahari dan lain-lain yang saling berhubungan satu sama lain. Pada waktu pengukuran evaporasi, maka kondisi/keadaan ketika itu harus diperhatikan, mengingat faktor itu sangat berpengaruh oleh perubahan lingkungan. Kondisi-kondisi itu tidak merata di seluruh daerah. Umpamanya di bagian yang satu disinari matahari, dan di bagian yang lain berawan (Sosrodarsono & Kensaku, 2003).

Laju evaporasi dinyatakan dengan volume air yang hilang oleh proses tersebut tiap satuan luas dalam satu satuan waktu; yang biasanya diberikan dalam mm/hari atau mm/bulan. Evaporasi sangat dipengaruhi oleh kondisi klimatologi, meliputi (Triatmodjo, 2008; Bunganaen, 2011): (a) radiasi matahari (%); (b) temperatur udara (°C); (c) kelembaban udara (%); (d) kecepatan angin (km/hari).

Cara yang paling banyak digunakan untuk mengetahui volume evaporasi dari permukaan air bebas adalah dengan menggunakan panci evaporasi. Beberapa percobaan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa evaporasi yang terjadi dari panci evaporasi lebih cepat dibanding dari permukaan air yang luas. Untuk itu hasil pengukuran dari panci evaporasi harus dikalikan dengan suatu koefisien seperti terlihat pada rumus dibawah ini (Triatmodjo, 2008 dalam Bunganaen, 2011):

$$E = k \times E_p \quad (25)$$

Keterangan:

E = evaporasi dari badan air (mm/hari)

k = koefisien panci (0,8)
 E_p = evaporasi dari panci (mm/hari)

Koefisien panci bervariasi menurut musim dan lokasi, yaitu berkisar antara 0,6 sampai 0,8. Biasanya digunakan koefisien panci tahunan sebesar 0,7. (Triatmodjo, 2008 dalam Bunganaen, 2011)).

Untuk menghitung besarnya kehilangan air akibat penguapan pada saluran dapat menggunakan rumus di bawah ini (Soewarno, 2000 dalam Bunganaen, 2011):

$$E_{loss} = E \times A \quad (26)$$

Keterangan:

E_{loss} = kehilangan air akibat evaporasi (mm³/ detik /hari)
 E = evaporasi dari badan air (mm/hari)
 A = luas permukaan saluran (m²)

Evaporasi dihitung menggunakan rumus Penman. Rumus ini memberikan hasil yang baik bagi besarnya evaporasi air bebas, jika ditempat itu tidak ada panci penguapan (*evaporation pan*) atau tidak ada studi neraca air (*water balance study*). Hasil perhitungan rumus ini lebih dapat dipercaya dengan memasukkan faktor-faktor energi (Efendi dkk., 2019). Adapun rumus empiris Penman yang digunakan yaitu:

$$E = 0,35(ea - ed) \left(1 + \frac{v}{100}\right) \quad (27)$$

Keterangan:

E = Evaporasi (mm/hari)
 Ea = Tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata harian (mm/Hg)
 ed = Tekanan uap sebenarnya (mm/Hg)
 V = Kecepatan angin pada ketinggian 2 meter di atas permukaan tanah (mil/hari).

2.5.2 Infiltrasi

Infiltrasi merupakan gerakan air ke bawah melalui permukaan tanah dimulai ketika air jatuh di permukaan tanah, sehingga permukaan tanah atas menjadi basah, sedangkan bagian bawahnya relatif masih kering. Dengan demikian terdapat perbedaan yang besar dari gaya kapiler antara permukaan atas tanah dengan yang ada di bawah permukaan tanah. Perbedaan tersebut

menyebabkan gaya kapiler bekerja bersama-sama dengan gaya berat, sehingga terjadi infiltrasi (Darajat, dkk., 2019).

Laju infiltrasi dapat diukur di lapangan dengan mengukur curah hujan, aliran permukaan, dan menduga faktor-faktor lain dari siklus air, atau menghitung laju infiltrasi dengan analisis hidrograf (Darajat, dkk., 2019).

Kecepatan infiltrasi yang berubah-ubah umumnya disebut laju infiltrasi. Maksimum yang terjadi pada suatu kondisi tertentu disebut kapasitas infiltrasi. Kapasitas infiltrasi berbeda-beda menurut kondisi tanah, struktur tanah, tumbuh-tumbuhan, suhu dan juga dipengaruhi oleh kelembapan tanah dan udara yang terdapat di dalam tanah. Besarnya kehilangan air pada saluran irigasi akibat rembesan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Moritz (Ersa, dkk., 2023) dapat dilihat dalam persamaan berikut ini:

$$S = 0,035 C \sqrt{\frac{Q}{v}} \quad (28)$$

Keterangan:

S = kehilangan akibat rembesan (m³/ detik/detik per km panjang saluran)

Q = debit (m³/ detik/detik)

v = kecepatan (m/detik)

C = koefisien tanah rembesan

Tabel 4. Nilai koefisien tanah rembesan (C)

Jenis Tanah	Nilai C (m/hari)
Kerikil sementasi dan lapisan penahan (<i>hardpan</i>) dengan penuh pasir	0,10
Lempung dan geluh lempungan	0,12
Geluh pasir	0,20
Abu vulkanik	0,21
Pasir dan abu vulkanik atau lem	0,37
Lempung pasir dengan batu	0,51
Batu pasir dan kerikil	0,67

Sumber: Ersa, dkk., 2023

Laju infiltrasi tergantung pada kandungan air dalam tanah. Klasifikasi infiltrasi digunakan untuk mengetahui potensi infiltrasi pada suatu daerah.

Pengklasifikasian infiltrasi menurut U.S Soil Conservation yaitu seperti terlihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Klasifikasi laju infiltrasi

Klas	Klasifikasi	Laju infiltrasi (mm/jam)
0	Sangat lambat	<1
1	Lambat	1-5
2	Agak lambat	5-20
3	Sedang	20-63
4	Agak cepat	63-127
5	Cepat	127-254
6	Sangat Cepat	>254

Sumber: Darajat, dkk., 2019

Pengujian infiltrasi tanah dilakukan dengan metode Horton. Metode Horton menjelaskan bahwa kapasitas infiltrasi berkurang seiring dengan bertambahnya waktu hingga mendekati nilai yang konstan. Penurunan kapasitas infiltrasi dikontrol oleh factor yang beroperasi di permukaan tanah disbanding dengan proses aliran dalam tanah. Faktor yang berperan untuk pengurangan laju infiltrasi seperti tutupan lahan, penutupan retakan tanah oleh koloid tanah dan pembentukan kerak tanah, penghancuran struktur permukaan lahan dan pengangkatan partikel halus dipermukaan tanah oleh air (Darajat, dkk., 2019).

Metode Horton secara matematis mengikuti Persamaan:

$$f = fc + (fo - fc)e^{-kt} \quad (29)$$

Keterangan:

f = laju infiltrasi (cm/jam)

f_0 = laju infiltrasi awal (cm/jam)

f_c = laju infiltrasi akhir (cm/jam)

e = bilangan dasar logaritma Naperian

t = waktu yang dihitung dari mulainya hujan/ pemberian air (jam)

k = konstanta untuk jenis tanah

2.5.3 Kebocoran dinding/saluran

Kehilangan air akibat kebocoran pada dinding atau saluran dapat disebabkan oleh kerusakan fisik, kualitas material yang rendah, dan tekanan air yang berlebihan. Pipa yang mengalami korosi, retak, atau pecah akibat tekanan yang

berlebihan dapat menyebabkan kebocoran. Selain itu, penggunaan bahan pipa berkualitas rendah atau pemasangan yang tidak sesuai standar juga meningkatkan risiko kebocoran.

Faktor lingkungan seperti perubahan suhu ekstrem dan usia infrastruktur juga berperan signifikan. Pipa yang mengalami ekspansi dan kontraksi akibat perubahan suhu, serta pipa yang sudah tua, lebih rentan terhadap kerusakan. Selain itu, kondisi bangunan yang buruk, seperti adanya retakan pada dinding atau struktur yang tidak tahan air, dapat menyebabkan terjadinya kebocoran.

Kurangnya pengawasan dan perawatan rutin terhadap sistem pipa dan saluran air juga merupakan faktor utama penyebab kebocoran. Sistem yang tidak diperiksa dan dirawat secara berkala cenderung mengalami kerusakan yang tidak terdeteksi dan tidak segera diperbaiki. Oleh karena itu, perbaikan dan pemeliharaan yang tepat, penggunaan material berkualitas tinggi, dan pemasangan yang sesuai standar sangat penting untuk mencegah terjadinya kebocoran air.

2.5.4 Pencurian/pengambilan air secara ilegal

Kehilangan air yang disebabkan oleh pencurian atau pengambilan ilegal pada saluran air baku sering kali terjadi akibat kurangnya pengawasan, kelemahan infrastruktur, dan faktor ekonomi. Panjangnya saluran yang sulit diawasi serta keterbatasan jumlah petugas atau teknologi pengawasan membuat akses ilegal menjadi lebih mudah. Selain itu, kualitas konstruksi yang buruk dan ketiadaan sistem pengamanan yang memadai juga turut mendukung terjadinya pencurian air.

Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan peningkatan pengawasan dengan memanfaatkan teknologi canggih seperti kamera pengintai dan sensor aliran, serta peningkatan frekuensi patroli. Penguatan struktur fisik saluran air dan pemasangan pengamanan tambahan dapat mengurangi kemungkinan akses ilegal. Selain itu, edukasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga sumber daya air dan dampak hukum dari pencurian air sangatlah penting, yang perlu diiringi dengan penegakan hukum yang lebih ketat dan regulasi yang lebih jelas.

Kerjasama antara pemerintah, lembaga pengelola air, komunitas lokal, dan sektor swasta sangat diperlukan untuk menjaga dan mengelola saluran air secara efektif. Pelibatan semua pihak dalam pengawasan dan pelaporan kejadian

pencurian air dapat membantu menemukan solusi yang berkelanjutan. Dengan penerapan langkah-langkah ini, diharapkan pencurian air dapat diminimalkan dan pengelolaan sumber daya air menjadi lebih efisien dan efektif.