



## ANALISIS KINERJA SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM DITINJAU DARI KAPASITAS INTAKE, KEBUTUHAN AIR PELANGGAN, DAN EFISIENSI DISTRIBUSI AIR BERSIH

Ahmad Ali Kumail<sup>1\*</sup>, Achmad Syarifuddin<sup>2</sup>

<sup>1-2</sup> Teknik Sipil, Sains dan Teknologi, Universitas Bina Darma Palembang, Palembang,  
Indonesia

\*Penulis Korespondensi: [kumail8687@gmail.com](mailto:kumail8687@gmail.com)

**Abstract.** An evaluation of the drinking water supply system is necessary to ensure the fulfillment of community water needs and the operational sustainability of clean water services. This study examines the performance of the clean water distribution system of the Lalan Branch through an analysis of intake capacity, customer water demand, and distribution efficiency using operational data from August 2025. The actual intake capacity was recorded at 12,816 m<sup>3</sup>/month, with a maximum potential of 19,224 m<sup>3</sup>/month. Water distribution amounted to 9,468 m<sup>3</sup>/month, while measured customer consumption was 9,105 m<sup>3</sup>/month. Based on SNI standards, customer demand is 6,264.48 m<sup>3</sup>/month. The difference between production and distribution results in an NRW value of 26.1% (3,348 m<sup>3</sup>/month), influenced by the backwash process and technical network losses. The findings indicate that intake capacity is sufficient to meet customer demand, but distribution efficiency still needs to be improved.

**Keywords:** intake capacity, NRW, water distribution, discharge

**Abstrak.** Evaluasi sistem penyediaan air minum diperlukan untuk memastikan pemenuhan kebutuhan air masyarakat serta keberlanjutan operasi pelayanan air bersih. Penelitian ini mengkaji kinerja sistem distribusi air bersih Cabang Lalan melalui analisis kapasitas intake, kebutuhan air pelanggan, dan efisiensi distribusi menggunakan data operasional bulan Agustus 2025. Kapasitas intake aktual tercatat sebesar 12.816 m<sup>3</sup>/bulan dengan potensi maksimum mencapai 19.224 m<sup>3</sup>/bulan. Distribusi air sebesar 9.468 m<sup>3</sup>/bulan dan konsumsi terukur pelanggan 9.105 m<sup>3</sup>/bulan. Berdasarkan standar SNI, kebutuhan pelanggan adalah 6.264,48 m<sup>3</sup>/bulan. Selisih antara produksi dan distribusi menghasilkan nilai NRW sebesar 26,1% (3.348 m<sup>3</sup>/bulan), dipengaruhi oleh proses backwash serta kehilangan teknis jaringan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kapasitas intake mencukupi kebutuhan pelanggan, namun efisiensi distribusi masih perlu ditingkatkan.

**Kata Kunci:** kapasitas intake, NRW, distribusi air, debit

### 1. LATAR BELAKANG

Evaluasi Sistem penyediaan air minum (SPAM) berperan penting dalam mendukung kualitas hidup masyarakat. Perusahaan lembaga penyedia layanan air minum dituntut untuk memiliki sistem intake dan distribusi yang andal, terutama pada daerah dengan kebutuhan air yang terus meningkat [1], [2]. Namun, kondisi lapangan menunjukkan adanya berbagai kendala teknis seperti keterbatasan jam operasi, fluktuasi debit air baku, serta tingkat kehilangan air yang cukup tinggi. Salah satu indikator utama dalam mengevaluasi kinerja distribusi adalah nilai NRW (Non-Revenue Water), yang menggambarkan kehilangan air akibat kebocoran dan inefisiensi operasional [5], [6].

Kondisi saat ini perusahaan, menghadapi permasalahan berupa tekanan distribusi yang tidak stabil, jaringan perpipaan yang berusia lama, serta volume backwash yang relatif besar. Kondisi jaringan yang menua dapat mengurangi efisiensi distribusi dan meningkatkan potensi kehilangan air [1], [8]. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi

menyeluruh terhadap kapasitas intake serta kemampuan sistem distribusi dalam memenuhi kebutuhan air pelanggan.

Kapasitas intake mencukupi kebutuhan air pelanggan, namun tingginya kehilangan air menunjukkan adanya kelemahan pada sistem distribusi. Kondisi fisik jaringan yang menua, tekanan air yang fluktuatif, serta manajemen backwash yang belum optimal menjadi faktor yang berkontribusi terhadap inefisiensi tersebut [1], [8]. Nilai NRW yang cukup tinggi mengindikasikan bahwa kinerja distribusi masih perlu ditingkatkan agar volume air yang tersalurkan lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan [5].

Tujuan penelitian ini adalah menghitung kapasitas intake, menganalisis kebutuhan air pelanggan berdasarkan standar SNI 19-6728.1-2002, serta mengevaluasi efisiensi sistem distribusi melalui nilai NRW sebagai indikator kehilangan air.

Tahapan analisis meliputi:

**1. Kapasitas Intake**

Kapasitas dihitung menggunakan:

$$Q = q \times t \tag{1}$$

dengan Keterangan :

Q = volume air (m<sup>3</sup>) q = debit (m<sup>3</sup>/detik)

t = waktu operasi (detik)

**2. Kebutuhan Air Pelanggan (SNI 19-6728.1-2002)**

$$K = 0,48 \text{ m}^3/\text{hari}/\text{SR} \tag{2}$$

dengan keterangan :

SR = jumlah sambungan rumah

0.48 = kebutuhan (m<sup>3</sup>/hari/SR) 30 = hari dalam 1 bulan

**3. NRW (Non-Revenue Water)**

$$NRW = \frac{Q_{Produksi} - Q_{Distribusi}}{Q_{Produksi}} \times 100\% \tag{3}$$

*Q*<sub>Produksi</sub>

dengan keterangan :

Q<sub>p</sub>=produksi Q<sub>d</sub> = distribusi

## 2. METODE PENELITIAN

### Bagian Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada PDAM Cabang Lalan, Kecamatan Lalan, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. Fokus pengamatan meliputi instalasi intake, jaringan pipa transmisi, serta sistem distribusi hingga ke pelanggan aktif. Data operasional yang digunakan mencakup kapasitas pompa, debit air baku, jam operasi, volume produksi, volume distribusi, serta jumlah pelanggan aktif.

Pengambilan data lapangan dilakukan pada bulan Agustus, dengan cakupan waktu selama 31 hari operasional. Periode tersebut dipilih karena mewakili kondisi operasi normal dan tidak berada pada musim ekstrem, sehingga dapat menggambarkan kinerja sistem secara representatif. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kapasitas intake, kebutuhan air pelanggan, dan efisiensi distribusi melalui analisis nilai NRW.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Teknik Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam analisis kapasitas intake, kebutuhan air pelanggan, serta efisiensi distribusi. Data yang digunakan dalam penelitian terdiri atas data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari aktivitas operasional PDAM Cabang Lalau selama periode pengamatan, data sekunder diperoleh dari dokumen dan arsip resmi yang dimiliki PDAM Cabang Lalau. Data tersebut meliputi:

Tabel 1. Data Sekunder dan Data Primer

No	Data Primer	Data Sekunder
1	Debit air baku harian pada bagian intake,	Jumlah pelanggan aktif,
2	Durasi operasional pompa	Informasi teknis pompa intake,
3	Volume air yang diproduksi setiap hari,	Kapasitas instalasi berdasarkan dokumen teknis DAM,
4	Volume air yang disalurkan ke pelanggan Volume backwash	Acuan perhitungan kebutuhan air berdasarkan SNI 19-6728.1-2002
5	Acuan perhitungan kebutuhan air berdasarkan SNI 19-6728.1-2002. sistem saat operasi.	

Teknik pengumpulan data ini memastikan bahwa setiap analisis yang dilakukan dalam penelitian memiliki dasar informasi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

### Teknik Pengolahan Data

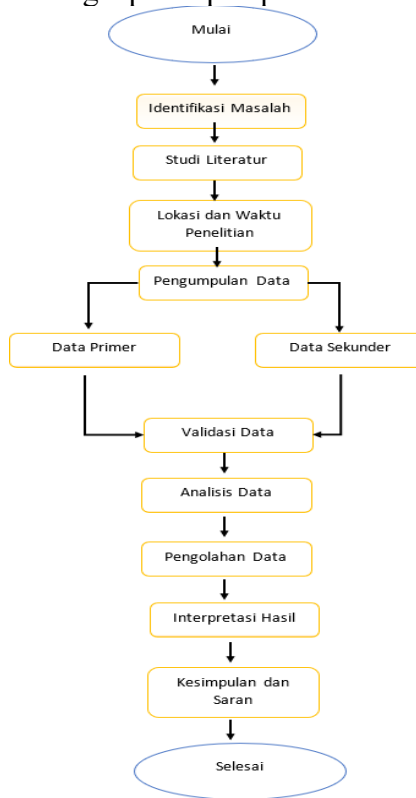
Proses pengolahan data dilakukan untuk menghasilkan informasi yang akurat sesuai dengan tujuan penelitian. Data primer dan sekunder yang telah diperoleh terlebih dahulu direkap dan disusun kembali. Data operasional seperti debit air baku, volume produksi, volume distribusi, jam operasi pompa, dan volume backwash dihitung untuk menentukan

kapasitas intake rata-rata harian. Selanjutnya, kebutuhan air pelanggan dianalisis berdasarkan jumlah pelanggan aktif dengan menggunakan acuan standar konsumsi air pada SNI 19-6728.1-2002.

Langkah berikutnya adalah menghitung nilai NRW sebagai ukuran tingkat efisiensi distribusi. Perhitungan ini dilakukan dengan melihat selisih antara volume air yang diproduksi dan volume yang berhasil disalurkan. Hasil pengolahan data tersebut kemudian dievaluasi untuk mengetahui kemampuan sistem dalam memenuhi kebutuhan air pelanggan serta menilai kehilangan air yang terjadi pada jaringan distribusi.

**Diagram Alir Penelitian**

Diagram alir penelitian menunjukkan tahapan mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Data primer dan sekunder dikumpulkan, meliputi debit intake, jam operasi, volume produksi–distribusi, serta jumlah pelanggan. Data tersebut kemudian diolah untuk menghitung kapasitas intake, kebutuhan air pelanggan sesuai SNI, serta nilai efisiensi distribusi melalui perhitungan NRW. Hasil analisis digunakan untuk menilai kinerja sistem penyediaan air minum dan merumuskan rekomendasi perbaikan. Gambar 2 menampilkan alur lengkap tahapan penelitian.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Kapasitas Intake**

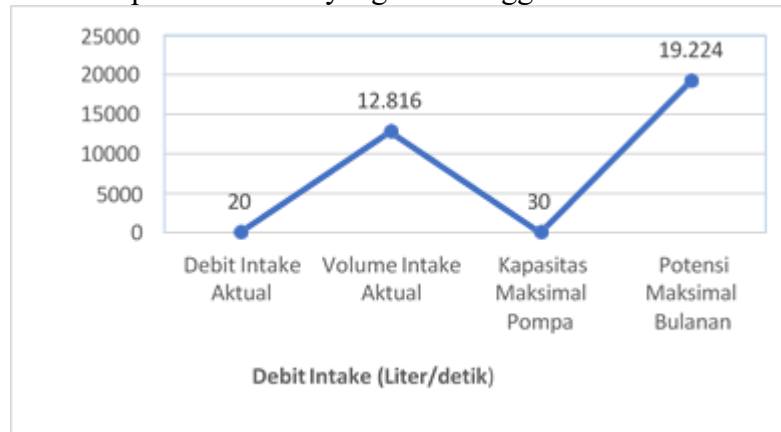
Kapasitas intake dihitung berdasarkan debit aktual sebesar 0,02 m<sup>3</sup>/detik dengan waktu operasi total 178 jam. Jika durasi operasi tersebut dikonversi ke satuan detik, yaitu 178 × 3600, maka volume air baku yang dihasilkan mencapai 12.816 m<sup>3</sup> per bulan. Nilai ini menggambarkan kapasitas produksi aktual dari sistem pengambilan air baku. Apabila pompa beroperasi pada kapasitas maksimumnya, yaitu 0,03 m<sup>3</sup>/detik, maka volume air

baku yang dapat diproduksi berpotensi meningkat menjadi 19.224 m<sup>3</sup> per bulan. Perbandingan antara hasil aktual dan kapasitas maksimum ini menunjukkan bahwa sistem intake masih memiliki ruang peningkatan produksi apabila pompa dijalankan pada performa optimal, Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas intake masih memiliki cadangan 6.408 m<sup>3</sup>/bulan dan belum dimanfaatkan secara optimal.

Tabel 2. Kapasitas Intake PDAM Lalan

No	Parameter	Nilai
1	Debit Intake Aktual	20 L/detik
2	Jam Operasi	178 jam/bulan
3	Volume Intake Aktual	12.816 m <sup>3</sup> /bulan
4	Kapasitas Maksimal Pompa	30 L/detik
5	Potensi Maksimal Bulanan	19.224 m <sup>3</sup> /bulan
6	Cadangan Kapasitas Intake	6.408 m <sup>3</sup> /bulan

Dari perbandingan antara kebutuhan berdasarkan standar (6.264,48 m<sup>3</sup>/bulan) dan kapasitas intake aktual (12.816 m<sup>3</sup>/bulan), diketahui bahwa ketersediaan air baku masih mencukupi bahkan untuk pola konsumsi yang lebih tinggi.



Gambar 3. Perbandingan Volume Intake aktual dan Potensi Maksimal Intake Kapasitas maksimum yang mencapai 19.224 m<sup>3</sup>/bulan semakin menguatkan bahwa intake bukan merupakan variabel pembatas utama dalam layanan air minum PDAM Lalan.

## 2. Kebutuhan Air

Kebutuhan air pelanggan dihitung berdasarkan jumlah pelanggan aktif sebanyak 421 sambungan rumah (SR) pada periode pengamatan bulan Agustus 2025. Perhitungan kebutuhan mengacu pada standar konsumsi air menurut SNI 19-6728.1-2002 sebesar 0,48 m<sup>3</sup> per hari per sambungan, sehingga kebutuhan bulanan dihitung dengan persamaan  $K = SR \times 0,48 \times 31$ . Berdasarkan rumus tersebut, kebutuhan air pelanggan mencapai 6.264,48 m<sup>3</sup> per bulan. Di sisi lain, pemakaian aktual pelanggan berdasarkan catatan meter selama bulan Agustus 2025 tercatat sebesar 9.105 m<sup>3</sup> per bulan, sedangkan volume distribusi yang masuk ke jaringan mencapai 9.468 m<sup>3</sup> per bulan.

Tabel 3. Kebutuhan dan Konsumsi Pelanggan

No	Parameter	Nilai
1	Produksi	12.816 m <sup>3</sup>
2	Distribusi	9.468 m <sup>3</sup>
3	NRW (m <sup>3</sup> )	3.348 m <sup>3</sup>

Perbandingan antara kebutuhan standar, konsumsi aktual, dan volume distribusi menunjukkan bahwa sistem distribusi masih mampu menyediakan air sesuai pola pemakaian pelanggan, bahkan berada di atas kebutuhan minimum berdasarkan standar SNI.

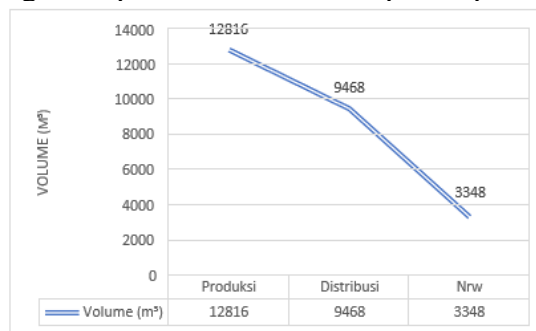
### 3 Efisiensi Distribusi dan Non-Revenue Water (NRW)

Perhitungan Non-Revenue Water (NRW) dilakukan dengan membandingkan volume air yang diproduksi dengan jumlah air yang berhasil didistribusikan selama bulan Agustus 2025. Dari data operasional, diketahui bahwa total produksi air mencapai 12.816 m<sup>3</sup> per bulan, sedangkan volume yang masuk ke jaringan distribusi sebesar 9.468 m<sup>3</sup> per bulan. Selisih antara kedua nilai tersebut menunjukkan besarnya air yang hilang, baik karena kebocoran maupun ketidakefisienan teknis lainnya. Ketika selisih ini dibagi dengan volume produksi dan dikonversi ke dalam persentase, diperoleh nilai NRW sebesar 26,1%. Angka ini mengindikasikan bahwa lebih dari seperempat air yang dihasilkan tidak sampai ke pelanggan.

Tabel 4. Produksi, Distribusi, dan NRW

No	Parameter	Nilai
1	Produksi	12.816 m <sup>3</sup>
2	Distribusi	9.468 m <sup>3</sup>
3	NRW (m <sup>3</sup> )	3.348 m <sup>3</sup>
4	NRW (%)	26,1%

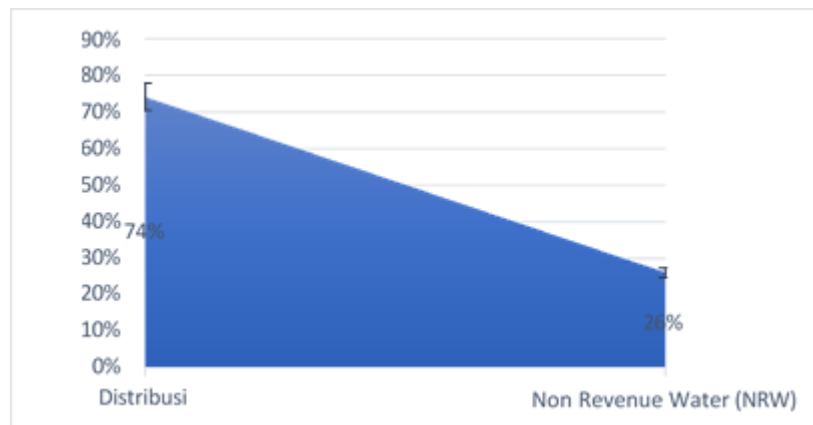
Berdasarkan data produksi dan distribusi bulan Agustus 2025, diketahui bahwa terdapat selisih antara volume produksi sebesar 12.816 m<sup>3</sup> dengan volume distribusi sebesar 9.468 m<sup>3</sup>. Selisih tersebut merupakan nilai Non-Revenue Water (NRW) sebesar 3.348 m<sup>3</sup> atau 26,1%. Rincian data produksi, distribusi, dan kehilangan air disajikan pada Tabel 4. Perbandingan ketiga komponen tersebut ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbandingan Produksi, Distribusi, dan NRW

Nilai NRW yang cukup tinggi menunjukkan bahwa efisiensi sistem distribusi masih rendah sehingga diperlukan evaluasi terhadap kehilangan air baik dari sisi teknis jaringan maupun operasional, seperti proses pencucian filter (backwash).

Untuk melihat besarnya proporsi kehilangan air terhadap air yang berhasil dialirkan, visualisasi komposisi distribusi dan NRW ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Proporsi Distribusi dan NRW

Proporsi NRW sebesar 26,1% menunjukkan inefisiensi yang harus mendapat perhatian khusus melalui upaya pengendalian kebocoran, optimalisasi operasi jaringan, serta perbaikan manajemen distribusi.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sejumlah temuan penting terkait kinerja sistem penyediaan air minum PDAM Cabang Lalan. Adapun kesimpulan utama yang dapat diambil adalah sebagai berikut:

1. Kapasitas intake PDAM Lalan sebesar 12.816 m<sup>3</sup>/bulan dinilai masih memadai, bahkan menyediakan cadangan kapasitas sekitar 6.408 m<sup>3</sup>/bulan sehingga mampu mendukung kebutuhan air pelanggan pada kondisi operasional saat ini.
2. Kebutuhan air pelanggan sebesar 6.264,48 m<sup>3</sup>/bulan serta konsumsi aktual 9.105 m<sup>3</sup>/bulan masih dapat dipenuhi oleh sistem distribusi, yang menunjukkan bahwa suplai air baku dan kapasitas produksi berada pada tingkat yang aman untuk pelayanan.
3. Tingkat NRW sebesar 26,1% mengindikasikan efisiensi distribusi yang belum optimal, dimana kehilangan air terutama berasal dari proses backwash dan potensi kebocoran jaringan; oleh karena itu, langkah perbaikan perlu difokuskan pada peningkatan kinerja distribusi, bukan pada penambahan kapasitas intake.

##### Saran

Untuk meningkatkan kinerja sistem penyediaan air minum, PDAM disarankan untuk menekan kehilangan air melalui perbaikan jaringan dan deteksi kebocoran, mengoptimalkan proses backwash agar tidak menimbulkan kehilangan air yang besar, serta meningkatkan akurasi pencatatan data produksi dan distribusi. Selain itu, pemanfaatan kapasitas intake perlu disesuaikan dengan kebutuhan aktual, dan pemeliharaan rutin jaringan distribusi harus dilakukan agar tekanan tetap stabil dan efisiensi layanan meningkat.

##### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada PDAM Cabang Lalan atas bantuan data dan informasi yang diberikan, serta kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama proses penyelesaian penelitian

## DAFTAR REFERENSI

- [1] Abdurrafiq, R., & Widjajati, R. (2024). *Analisis pemakaian dan sistem distribusi air bersih PDAM*. Jurnal Teknik Lingkungan.
- [2] Adinda, V., Sayekti, R., & Sholichin, M. (2024). *Studi perencanaan unit bangunan instalasi pengolahan dan distribusi pipa utama*. Jurnal Teknik Pengairan.
- [3] Alifianto, A. R., Haribowo, R., & Sholichin, M. (2025). *Studi evaluasi peningkatan sistem distribusi air bersih PDAM Sidoarjo Unit Kedunguling menggunakan WaterCAD V8i*. Jurnal Teknik Sumber Daya Air.
- [4] Anam, M., Setiawan, H., & Santosa, B. (2024). *Evaluasi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pelanggan pada sistem distribusi PDAM*. Jurnal Teknik Sipil.
- [5] Mustakim, M., & Pratama, H. (2025). *Analisis kehilangan air (Non-Revenue Water) pada sistem distribusi PDAM Kota Balikpapan*. Jurnal Teknik Infrastruktur.
- [6] Pratama, A., Purnaini, S., & Kadaria, R. (2024). *Studi kehilangan air pada jaringan distribusi air minum menggunakan metode water balance*. Jurnal Teknik Lingkungan.
- [7] Rada, R. (2025). *Analisis kebutuhan air pelanggan dan kinerja distribusi pada jaringan perpipaan sistem air bersih*. Jurnal Sumber Daya Air.
- [8] Refinaldo, B., Noerhayati, N., & Rahmawati, R. (2024). *Evaluation and development of the clean water distribution network*. Journal of Water Resources Engineering.
- [9] Purba, D. P., Simamora, L., & Pasaribu, A. (2025). *Analisis kapasitas intake dan ketersediaan air bersih pada sistem penyediaan air minum*. Jurnal Teknik Pengairan.