



Artikel Penelitian

Perencanaan Reservoir Perusahaan Daerah Air Minum Ibu Kota Kecamatan Angsana

(Studi Kasus Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan)

Chemis Sofyan*, Yunita Eka Pratiwi, Wa Ndibale

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari, Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 10 Kendari – Sulawesi Tenggara, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 8 November 2025
Revisi Akhir: 10 Desember 2025
Diterbitkan Online: 31 Desember 2025

KATA KUNCI

Reservoir, Kebutuhan, Proyeksi, Penduduk, PDAM

KORESPONDENSI

Telepon: +6285234125272
E-mail: chemissofyan215@gmail.com

ABSTRACT

Clean water is a fundamental necessity for community life, directly impacting health, economy, and social welfare. The availability of continuous and quality clean water is a major challenge for regions experiencing rapid population growth, such as Angsana District. Sustainable clean water supply in Angsana District is constrained by the insufficient capacity of the existing reservoir (300 m³) to meet the continuously increasing demand due to population growth. This study aims to: (1) project clean water demand for the next 20 years (2024–2043); (2) determine the required reservoir capacity; and (3) design an appropriate additional reservoir. Using a quantitative approach, population projection was conducted using the geometric method, while water demand was calculated based on domestic and non-domestic needs in accordance with Indonesian National Standards SNI 7509:2011 on Technical Planning Procedures for Drinking Water Supply Systems and SNI 6774:2023 on Planning Procedures for Package Unit Water Treatment Plants. The results show a population growth rate of 2.26% per year, with a projected population of 36,672 people by 2043. Peak hour water demand is 105.7 liters/second, and maximum daily demand (Q_{hm}) is 5,333.3 m³/day. According to SNI 6774:2023, the required effective reservoir capacity is 15% of Q_{hm}, which is 800 m³. Considering the existing 300 m³ reservoir, an additional reservoir with a capacity of 500 m³ is needed. The proposed technical design for the ground storage reservoir is rectangular with dimensions of 15 m (length) × 10 m (width) × 3.33 m (total height), an effective water height of 2.83 m, and includes freeboard and dead storage.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan komponen penting bagi kehidupan. Makhluk hidup di muka bumi ini tak dapat terlepas dari kebutuhan air. Air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan sehingga tidak ada kehidupan jika di bumi tidak ada air. Meskipun demikian, air dapat menjadi malapetaka jika tidak tersedia dalam kondisi yang benar, baik kualitas maupun kuantitasnya. Air yang ada di bumi ini tidak hanya dibutuhkan oleh manusia, tetapi juga oleh alam guna menjaga stabilitas ekosistemnya (Desti & Ula, 2021).

Reservoir pelayanan merupakan bak penampung untuk distribusi air ke wilayah pelayanan. Fungsinya yaitu sebagai tempat menyimpan air yang telah diolah dan juga sebagai tempat ekualiasi aliran. Kapasitas reservoir yang dibutuhkan dapat ditentukan melalui metode analitik ataupun grafik berdasarkan fluktuasi pemakaian dalam satu hari di wilayah pelayanan (Singal & Jamal, 2022).

Pemerintah telah memberikan wewenang dan tanggung jawab kepada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). PDAM IKK Angsana merupakan lembaga yang berkomitmen untuk memenuhi kebutuhan air bersih secara berkelanjutan dan merata, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.429/MENKES/PER/IV/2010.

PDAM Ibu Kota Kecamatan (IKK) Angsana beroperasi 24 jam penuh dengan sumber air baku yang bersumber dari Sungai Cuka dengan panjang sungai kurang lebih 1,5 km, yang kemudian air baku tersebut ditampung di embung yang memiliki luas kolam 1,9 hektar dengan volume penyimpanan sampai 42.877 m³. Fasilitas ini dirancang untuk menyediakan pasokan air baku sebanyak 20 liter per detik yang selanjutnya diproses di Instalasi Pengolahan Air (IPA). PDAM IKK Angsana sendiri memiliki 2 Unit Pengolahan Air dengan kapasitas produksi dan waktu operasional yang berbeda, IPA dengan kapasitas 30 liter/detik beroperasi selama 24 jam penuh dan IPA kapasitas 20 liter/detik

beroperasi selama 12 jam. Air hasil pengolahan disimpan di reservoir yang memiliki kapasitas 300 m³ yang selanjutnya akan didistribusikan kepada masyarakat melalui jaringan pipa distribusi dengan bantuan pompa. Jumlah pelanggan PDAM IKK Angsana saat ini sebanyak 1.524 pelanggan.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Ibu Kota Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

2.2. Metode Penelitian

Data kuantitatif dalam penelitian ini merupakan data numerik yang dapat diukur dan dihitung secara matematis, yang berperan penting dalam menyusun dasar perencanaan teknis pembangunan reservoir. Data tersebut meliputi jumlah penduduk eksisting dan proyeksi pertumbuhan penduduk di Ibu Kota Kecamatan Angsana, kebutuhan air bersih per kapita berdasarkan standar nasional, serta volume total kebutuhan air baik harian maupun bulanan. Melalui data kuantitatif ini, penelitian dapat menyusun perhitungan kebutuhan air, menentukan kapasitas optimal reservoir, dan merancang desain teknis yang efisien serta sesuai dengan kondisi lapangan (Kalensun et al., 2016). Perhitungan kebutuhan air bersih dilakukan berdasarkan data jumlah penduduk saat ini dan proyeksi pertumbuhan penduduk dalam jangka waktu rencana (20 tahun). Kebutuhan air dihitung menggunakan rumus:

$$Q = n \times k \times f \quad (1)$$

Dimana :

Q = Kebutuhan air (liter/hari)

n = Jumlah penduduk (jiwa)

k = Kebutuhan air perkapita (liter/orang/hari), kategori kota

$k = (Pt/Po) 1/t - 1$

n = Faktor kehilangan air (*non-revenue water*), umumnya 10-20%

Kategori kebutuhan air per kapita akan merujuk pada SNI 6774-2023 dan pedoman dari Ditjen Cipta Karya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan. Kecamatan Angsana merupakan Kecamatan yang berada di Kabupaten Tanah Bumbu yang terletak pada koordinat 3°42'31.34657"S Lintang Selatan (LS) - 115°35'14.64094"E Bujur Timur (BT). Secara administrasi luas wilayah Kecamatan Angsana 196,55 km². Lokasi penelitian ini berbatasan dengan:

- Sebelah Utara berbatasan Desa Indra Loka Jaya, Kecamatan Kuranji
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Sungai Loban
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Laut Jawa
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Satui

Secara kondisi geografis, Kecamatan Angsana memiliki ketinggian kurang dari 100 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan topografi relatif datar. Curah hujan di wilayah ini termasuk sedang, dan suhu udara berkisar antara 26 – 32 °C. Adapun sumber mata pencaharian penduduk Kecamatan Angsana meliputi sektor perkebunan, pertanian, perikanan, perdagangan, jasa, serta sebagian bekerja sebagai pegawai negeri, karyawan swasta, dan sektor pertambangan.

3.2. Proyeksi Penduduk

Perkiraan jumlah penduduk di masa depan menjadi faktor penentu dalam perencanaan sistem penyediaan air bersih, sebab peningkatan jumlah penduduk akan berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan air (Novianti & Sulistyorini, 2022). Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Angsana selama 20 tahun ke depan menggunakan metode geometrik, yang mengasumsikan pertumbuhan penduduk dengan persentase tetap setiap tahun. Metode ini dipilih karena sederhana, realistik dalam menggambarkan pertumbuhan eksponensial, akurat untuk proyeksi jangka panjang, serta efisien dengan data terbatas (Desti & Ula, 2021).

$$P_n = P_0 \cdot (1 + r)^n \quad (2)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke n

P_0 = Jumlah penduduk pada tahun dasar = 23.983

r = Laju pertumbuhan penduduk = 2,26%

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{1/t} - 1$$

n = selisih tahun dasar dari tahun dasar

Berdasarkan data historis penduduk tahun 2015–2024, laju pertumbuhan penduduk dihitung menggunakan metode geometrik sebesar 2,26% per tahun.

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk Jiwa
2015	19.613
2016	20.120
2017	20.607
2018	21.067
2019	21.529
2020	22.571
2021	23.250
2022	23.360
2023	23.491
2024	23.983

Sumber : BPS Kabupaten Tanah Bumbu 2023

Subtitusi data penduduk:

Tahun dasar : 2024 = P_0 23.983

Tahun awal data : 2015 = 19.613 (selisih 9 tahun)

$$r = \left(\frac{23.983}{19.613} \right)^{1/9} - 1 = 0,02260 = 2,26 \% \text{ per tahun}$$

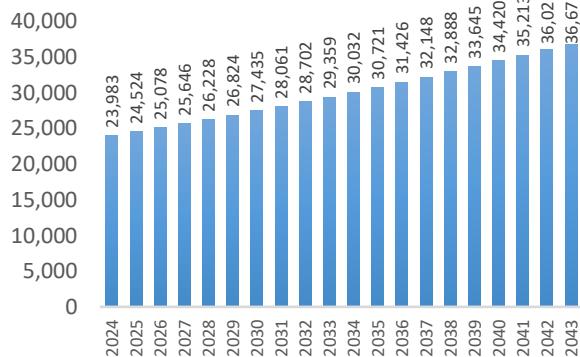
Proyeksi penduduk (metode geometrik)

$$P_n = 23.983 \times (1 + 0,0226)^n$$

Tahun 2043 (n = 19)

$$P_{2025} = 23.983 \times (1,0226)^{19} = 24.525 \text{ jiwa}$$

Perhitungan geometrik diatas serta data jumlah penduduk pada 10 tahun terakhir di Kecamatan Angsana, maka dapat diketahui jumlah penduduk di Kecamatan Angsana 20 Tahun kedepan dari tahun 2024 sampai 2043 yang mana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Penduduk
(Sumber : Data analisis 2025)

Jadi, laju pertumbuhan 2,26%, jumlah penduduk naik dari 23.983 jiwa (2024) menjadi sekitar 36.672 jiwa (2043).

3.3 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih suatu wilayah ditentukan oleh jumlah penduduk, pola konsumsi masyarakat, serta ketersediaan fasilitas umum dan sosial. Dalam penelitian ini, kebutuhan air bersih dihitung berdasarkan kebutuhan domestik dan non-domestik, dengan mempertimbangkan faktor kehilangan air (Non-Revenue Water/NRW), faktor harian maksimum, dan faktor jam puncak (Aji & Pebriana, 2021).

3.4 Kebutuhan Air Domestik

Perhitungan kebutuhan air domestik yaitu dengan mengalikan jumlah penduduk dengan asumsi konsumsi air orang/hari berdasarkan kategori kota menurut besarnya jumlah penduduk. Wilayah perencanaan ini termasuk kota kecil, sehingga asumsi konsumsi air orang/hari adalah 100 ltr/org/hari, (Singal & Jamal, 2022).

$$Q_d = Y \times Sd \quad (3)$$

Dimana:

Q_d = Debit kebutuhan air domestic (liter/hari)

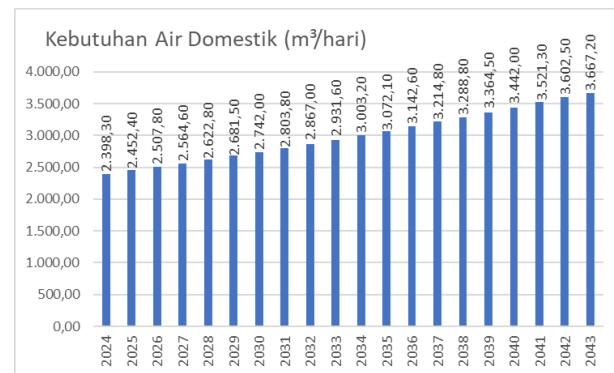
Y = Jumlah penduduk (orang)

Sd = Standar kebutuhan air domestik (liter/hari)

Kebutuhan domestik dihitung berdasarkan standar 100 liter/jiwa/hari (0,1 m³/jiwa/hari):

$$Q_{\text{domestik}} = 36.672 \times 100 = 3.667.200 \text{ liter/hari}$$

$$Q_d = 3.667,2 \text{ m}^3/\text{hari}$$



Gambar 2. Grafik Proyeksi Kebutuhan Air Doemstik
(Sumber : Data analisis 2025)

Berdasarkan proyeksi, penduduk Kecamatan Angsana diproyeksikan tumbuh dari 23.983 jiwa (2024) menjadi 36.672 jiwa (2043), dengan laju pertumbuhan rata-rata 2,26% per tahun. Hal ini menunjukkan penambahan sekitar 12.689 jiwa dalam kurun waktu 20 tahun, yang akan memberikan tekanan signifikan pada kebutuhan air bersih.

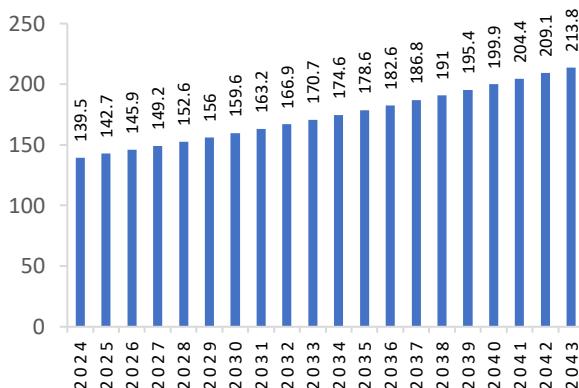
3.5 Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non-domestik disesuaikan pada fasilitas tempat umum yang berada di Kecamatan tersebut Menurut Ditjen Cipta Karya 1996, untuk fasilitas pendidikan diasumsikan 10 L/murid/hari, masjid di asumsikan 3000 L/hari, puskesmas di asumsikan 2000 L/unit/hari dan pasar 12000 L/hektar/hari. Adapun kebutuhan air non-domestik. Kecamatan Angsana adalah sebagai berikut:

No.	Sektor	Jumlah Jiwa	Kebutuhan Air	Satuan
1.	Pendidikan :			
	SD	2.667	26,70	m ³ /hari
	SMP	784	7,86	m ³ /hari
	SMA	575	7,26	m ³ /hari
	Total		41,82	m³/hari
2.	Masjid 28 unit		83,98	m ³ /hari
3.	Puskesmas 1 unit		01,99	m ³ /hari
4.	Pasar 9.770,8 m ²		11,75	m ³ /hari
	Total Kebutuhan		139,54	m³/hari

Perencanaan ini, kebutuhan air non-domestik mencakup sektor pendidikan, tempat ibadah (masjid), layanan kesehatan (puskesmas), dan pasar, yang perhitungannya didasarkan pada persentase tertentu dari total kebutuhan domestik. Pada tahun 2024, total kebutuhan air untuk keempat sektor tersebut tercatat sebesar 139,54 m³ dan mengalami peningkatan bertahap hingga mencapai 213,8 m³ pada tahun 2043. Peningkatan ini selaras dengan laju pertumbuhan penduduk serta ekspansi fasilitas publik, sehingga menjadi faktor penting dalam menentukan kapasitas reservoir dan perencanaan distribusi air bersih yang dimana kebutuhan air non domestik diproyeksikan menjadi:

$$Q_{\text{non}} (2043) = 139,54 \times (1 + 0,226)^{19} = 213,8 \text{ m}^3 / \text{hari}$$



Gambar 3. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik
(Sumber : Hasil Analisis, 2025)

3.6 Kebutuhan Total Air Bersih

Kebutuhan air total dihitung dari penjumlahan kebutuhan domestik dan non-domestik, kemudian disesuaikan dengan mempertimbangkan kehilangan air (NRW) serta fluktuasi pemakaian pada kondisi hari puncak maupun jam puncak. Pendekatan ini memberikan hasil perhitungan yang lebih mendekati kondisi konsumsi aktual masyarakat (Achmad Afandi Oktavianto & Firra Rosariawari, 2023).

Pada tahun 2043, kebutuhan dasar air bersih (Qpemakaian) tercatat sebesar 3.881,0 m³/hari. Setelah memperhitungkan kehilangan air sebesar 15%, diperoleh kebutuhan rata-rata sebesar 4.565,9 m³/hari. Dengan penerapan faktor harian puncak (Fhm = 1,17), kebutuhan maksimum harian (Qhm) meningkat menjadi 5.333,3 m³/hari. Berdasarkan ketentuan SNI 6774:2023, kapasitas reservoir efektif ditetapkan minimal 15% dari Qhm, sehingga diperoleh kebutuhan reservoir sebesar 800 m³.

Selanjutnya, dengan menggunakan faktor jam puncak (Fjp = 2,0), debit pada jam puncak diperkirakan sebesar 9.131,4 m³/hari atau setara dengan ± 105,7 L/det. Angka ini menjadi acuan dalam perencanaan kapasitas jaringan distribusi agar tetap mampu melayani pada kondisi beban tertinggi. Perencanaan pembangunan reservoir baru berkapasitas 500 m³ yang digabungkan dengan reservoir eksisting 300 m³ menghasilkan total kapasitas efektif sebesar 800 m³, yang dinilai memadai untuk memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun perencanaan 2043. Berikut tabel dari total kebutuhan air bersih di kecamatan Angsana. Total kebutuhan air bersih dihitung dengan mempertimbangkan kehilangan air (Non-Revenue Water/NRW) sebesar 15% dan faktor hari maksimum (Fhm) sebesar 1,17 sesuai standar perencanaan.

$$NRW = 15\% (0,15)$$

$$\text{Faktor harian maksimum} = 1,17$$

$$\text{Faktor jam puncak} = 2,0$$

$$1. \text{Total pemakaian dasar} Q_{\text{pemakaian}} = Q_{\text{dom}} + Q_{\text{non}} \\ (4)$$

$$Q_{\text{pemakaian}} = 3.667,2 + 213,8 = 3.881,0 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$2. \text{Debit rata-rata (memperhitungkan NRW 15\%)}$$

$$Q_{\text{rata}} = \frac{Q_{\text{pemakaian}}}{1 - NRW} \quad (5)$$

$$Q_{\text{rata}} = \frac{3.881,0}{1 - 0,15} = \frac{3.881,0}{0,85} = 4.565,8 \text{ m}^3/\text{hari}$$

3. Volume kehilangan (NRW) m³/hari

$$NRW (\text{m}^3/\text{hari}) = Q_{\text{rata}} - Q_{\text{pemakaian}} = 4.565,9 - 3.881,0 = 684,9 \text{ m}^3/\text{hari}$$

4. Kebutuhan hari puncak (Q_hm)

$$Q_{\text{hm}} = F_{\text{hm}} \times Q_{\text{rata}} \quad (6)$$

$$Q_{\text{hm}} = 1,17 \times 4565,9 = 5333,3 \text{ m}^3/\text{hari}$$

5. Kebutuhan jam puncak (Q_jp)

$$Q_{\text{jp}} = F_{\text{jp}} \times Q_{\text{rata}} = 2,0 \times 4565,9 = 9.131,8 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada tahun 2043, kebutuhan air rata-rata mencapai 4.565,8 m³/hari, dengan kehilangan air sebesar 684,9 m³/hari (15% dari total kebutuhan). Pada kondisi jam puncak, kebutuhan air meningkat hingga 9.131,8 m³/hari atau setara dengan ±105,7 L/detik. Nilai ini menjadi acuan utama dalam merencanakan kapasitas reservoir dan sistem distribusi, agar mampu mengantisipasi fluktuasi beban puncak konsumsi air masyarakat. Mengacu pada SNI 6774-2023, kapasitas efektif reservoir ditetapkan minimal 15% dari kebutuhan maksimum harian (Qhm).

3.7 Kebutuhan Volume Reservoir

Berdasarkan SNI 6774:2023 tentang "Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air", volume efektif reservoir ditentukan minimal sebesar 15% dari kebutuhan harian maksimum (Q_hm). Standar ini diperkuat oleh penelitian Sembiring dan Fachrul (2020) yang menyatakan bahwa kapasitas reservoir 15-20% dari Q_hm optimal untuk sistem distribusi dengan fluktuasi konsumsi seperti di Indonesia.

3.8 Asumsi Perencanaan

$$V_{\text{hm}} \text{ tahun 2043} = 5.333,3 \text{ m}^3$$

$$\text{Kapasitas eksisting reservoir} = 300 \text{ m}^3$$

Bentuk reservoir : persegi panjang

Perhitungan kebutuhan volume:

$$V_{\text{reservoir}} = 0,15 \times V_{\text{hm}} \quad (7)$$

Dimana:

$$V_{\text{reservoir}} = \text{Volume efektif reservoir (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{hm}} = \text{Kebutuhan harian maksimum (m}^3\text{)}$$

Perhitungan:

$$V_{\text{reservoir}} = 0,15 \times 5.333,3 = 800 \text{ m}^3$$

Kebutuhan tambahan:

$$V_{\text{tambahan}} = V_{\text{dibutuhkan}} - V_{\text{eksisting}}$$

Perhitungan:

$$V_{\text{tambahan}} = 800 - 300 = 500 \text{ m}^3$$

Asumsi tinggi efektif yang ditentukan adalah 2,83 dengan menambahkan freeboard dan dead storage pada tinggi efektif air. Freeboard standar sebesar 0,3 m diterapkan untuk mencegah luapan air akibat sloshing atau kondisi tak terduga, sesuai SNI 6774:2023. Sementara itu, dead storage setinggi 0,2 meter untuk menampung endapan lumpur dan memudahkan pembersihan.

$$h_{\text{total}} = h_{\text{ef}} + \text{freeboard} + \text{dead storage}$$

$$= 2,83 + 0,3 + 0,2 = 3,33 \text{ m}$$

Luas alas reservoir (A) dihitung berdasarkan rumus volume dasar:

$$V = A \times h_{\text{ef}} \quad (8)$$

$$500 \text{ m}^3 = A \times 3,33$$

$$A = \frac{500}{3,33} = 150 \text{ m}^2$$

Luas area tapak yang diperlukan adalah 150 m²

Untuk mencegah terjadinya *short-circuiting* (aliran pendek) dan menceiptakan pola aliran yang optimal guna waktu tinggal hidrolis (retention time), diterapkan antara rasio dan panjang (P) dan lebar (L) sebesar 2 : 3. Rasio ini merupakan rekomendasi dari pedoman desain hidrolik reservoir, sebagaimana disebutkan dalam Kementerian PUPR. (2017). Pedoman Teknis Desain Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta: Dirjen Cipta Karya.

$$\frac{P}{L} = \frac{2}{3} \text{ atau } L = P = \frac{3}{2} P \quad (9)$$

Perhitungan dimensi panjang dan lebar :

Persamaan rasio ke dalam rumus luas untuk mendapatkan nilai P (panjang).

$$A = P \times L \quad (10)$$

$$150 = P \times \left(\frac{3}{2}P\right)$$

$$150 = \frac{3}{2}P^2$$

$$P^2 = 150 \times \frac{2}{3} = 100$$

$$P = \sqrt{100} = 10 \text{ m}$$

Hitung L (lebar) :

$$L = \frac{3}{2} \times P = \frac{3}{2} \times 10 = 15 \text{ m} \quad (11)$$

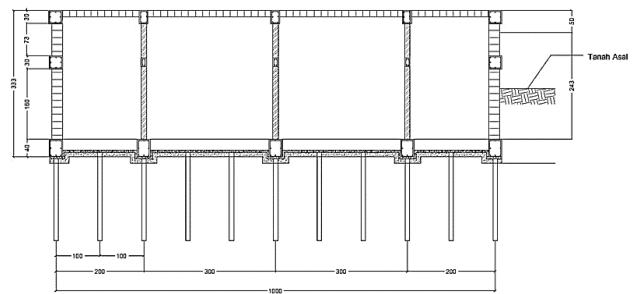
Sehingga berdasarkan hasil perhitungan teknis, dimensi reservoir tambahan yang direncanakan adalah panjang 15 meter, lebar 10 meter, dan tinggi total 3,33 meter. Tinggi efektif air direncanakan sebesar 2,83 meter, dengan menyisakan freeboard setinggi 0,3 meter untuk mencegah luapan dan ruang dead storage setinggi 0,2 meter pada bagian dasar untuk menampung endapan. Dengan dimensi tersebut, reservoir ini memiliki volume efektif sebesar 500 m³, yang memenuhi kebutuhan tambahan kapasitas penyimpanan air bersih hingga tahun 2043.

3.9 Pertimbangan Teknis Reservoir

1. Lokasi : harus diletakan dekat dengan IPA untuk memudahkan aliran distribusi.
2. Struktur : menggunakan beton bertulang agar tahan lama dan mampu menahan tekanan air.
3. Operasional : dilengkapi pipa *inlet*, *outlet*, *wash out*, pipa ventilasi dan *overflow*.
4. Kualitas : mempertahankan umur air <24 jam agar kualitas tetap terjaga.

3.10 Gambar Desain Reservoir

Reservoir teknis reservoir PDAM IKK Angsana direncanakan berbentuk persegi dengan dimensi 10 m × 15 m, tinggi efektif 2,83 m, tinggi total 3,33 m. Gambar potongan teknis dapat disusun sebagai acuan desain detail.



Gambar 4. Rencana Teknis Reservoir
(Sumber : Hasil Analisis, 2025)

Gambar 4 menunjukkan rencana teknis reservoir tambahan berkapasitas 500 m³ yang direncanakan. Reservoir didesain dengan dimensi panjang 15 meter, lebar 10 meter, dan tinggi total 3,33 meter, dengan tinggi efektif air 2,83 meter. Struktur beton bertulang yang digunakan menjamin kekuatan dan daya tahan, sementara freeboard 0,3 meter berfungsi mencegah luapan air akibat kondisi tak terduga. Ruang kosong dasar (dead storage) setinggi 0,2 meter berfungsi menampung endapan lumpur.

Desain reservoir tambahan berkapasitas 500 m³ yang dilengkapi dengan baffle wall dalam penelitian ini memiliki landasan ilmiah yang sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hathout, Li, dan Zhu (2014). Melalui simulasi hidrodinamika menggunakan metode *Computational Fluid Dynamics* (CFD), penelitian tersebut membuktikan bahwa penambahan sekat (baffle wall) di dalam reservoir air minum mampu meningkatkan efisiensi pergerakan aliran air secara signifikan. Keberadaan baffle wall terbukti mengoptimalkan pola sirkulasi internal dengan mengarahkan aliran dari inlet menuju outlet melalui jalur yang lebih teratur, sehingga memperpanjang waktu tinggal hidrolis (*Hydraulic Retention Time*) dan mengurangi terbentuknya zona stagnan (*dead zone*) yang dapat menurunkan kualitas air.

3.9 Waktu Pengisian Reservoir

Berdasarkan data teknis PDAM IKK Angsana, debit andal dari IPA yang dapat dialokasikan untuk pengisian reservoir adalah sebesar 30 liter/detik. Analisis waktu pengisian dilakukan dengan asumsi bahwa pengisian dilakukan pada periode beban puncak.

$$t_{\text{pengisian}} = V / Q \quad (12)$$

Dimana:

$$\begin{aligned} t_{\text{pengisian}} &= \text{Waktu pengisian (jam)} \\ V &= \text{Volume reservoir} = 500 \text{ m}^3 \\ Q &= \text{Debit pengisian} = 30 \text{ L/detik} = 108 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &\quad (\text{konversi: } 30 \times 3,6 = 108 \text{ m}^3/\text{jam}) \end{aligned}$$

Perhitungan:

$$t_{\text{pengisian}} = 500 / 108 = 4,63 \text{ jam} = 5 \text{ jam}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa reservoir tambahan 500 m³ dapat terisi penuh dalam waktu approximately 5 jam. Menurut penelitian oleh Wijaya dan Sutanto (2021), waktu pengisian optimal untuk reservoir berkapasitas menengah adalah 4-6 jam, yang dapat dilakukan pada malam hari (22.00-03.00) ketika konsumsi air minimal. Durasi ini menunjukkan bahwa proses pengisian dapat dilakukan dengan efisien dalam satu siklus malam hari.

3.10 Pemenuhan Kebutuhan Puncak

Berdasarkan SNI 6774-2023, reservoir harus memiliki kapasitas yang memadai untuk berfungsi sebagai penyangga (*balancing storage*) guna memenuhi selisih antara laju produksi yang konstan dan konsumsi yang berfluktuasi, khususnya pada jam-jam puncak. Evaluasi durasi reservoir dapat memenuhi kebutuhan pada debit puncak tanpa pasokan dari IPA, digunakan persamaan berikut:

$$t_{\text{suplai}} = V_{\text{efektif}} / Q_{\text{puncak}} \quad (13)$$

Dimana:

$$\begin{aligned} t_{\text{suplai}} &= \text{Durasi suplai dari reservoir pada debit puncak (jam)} \\ V_{\text{efektif}} &= \text{Total volume efektif reservoir} = 800 \text{ m}^3 \\ Q_{\text{puncak}} &= \text{Kebutuhan jam puncak} = 105,7 \text{ L/detik} = 380,52 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &\quad (\text{Konversi: } 105,7 \text{ L/detik} \times 3,6 = 380,52 \text{ m}^3/\text{jam}) \end{aligned}$$

Perhitungan:

$$t_{\text{suplai}} = 800 \text{ m}^3 / 380,52 \text{ m}^3/\text{jam} = 2,10 \text{ jam}$$

Hasil analisis menunjukkan bahwa total volume reservoir 800 m³ dapat menyuplai kebutuhan selama jam puncak selama 2,10 jam tanpa input dari IPA. Berdasarkan Pedoman Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (Dirjen Cipta Karya, 1996), reservoir distribusi harus mampu menyuplai air minimal 2-4 jam pada kondisi puncak. Dengan demikian, durasi suplai sebesar 2,10 jam telah memenuhi syarat minimal dan cukup untuk menjembatani periode permintaan tertinggi.

3.10 Umur Air Reservoir

Umur air reservoir dihitung dengan:

$$\begin{aligned} \text{Umur air} &= \frac{V_{\text{reservoir}}}{Q_{\text{rata}}} \quad (14) \\ &= \frac{800}{4.565,8} = 0,175 \text{ hari} = 4,2 \text{ jam} \end{aligned}$$

Dengan umur air hanya 4,2 jam, kualitas air dalam reservoir dapat tetap terjaga karena tidak terjadi stagnasi.

3.11 Analisis Kecukupan

Berdasarkan hasil perhitungan, kapasitas reservoir yang dibutuhkan adalah 800 m³. Reservoir eksisting hanya 300 m³ sehingga tidak mencukupi. Dengan pembangunan reservoir baru 500 m³, total kapasitas menjadi 800 m³ yang sesuai standar. Reservoir ini mampu menampung fluktuasi beban puncak, menyediakan cadangan untuk 2 jam saat puncak, serta menjaga kualitas air dengan umur air <24 jam. Dengan demikian, kapasitas reservoir yang direncanakan dianggap memadai untuk kebutuhan hingga tahun 2043.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan mengenai Perencanaan Reservoir PDAM IKK Angsana, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Proyeksi kebutuhan air bersih di Kecamatan Angsana untuk 20 tahun mendatang (tahun 2043) adalah sebesar 105,7 L/detik pada jam puncak, dengan kebutuhan harian maksimum (Qhm) sebesar 5.333,3 m³/hari.
2. Kapasitas reservoir yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat hingga tahun 2043 adalah 800 m³. Dengan mempertimbangkan reservoir eksisting berkapasitas 300 m³, maka diperlukan tambahan kapasitas sebesar 500 m³.
3. Desain reservoir yang tepat untuk diterapkan adalah reservoir ground storage berbentuk persegi panjang berkapasitas 500 m³ dengan dimensi P=15 m, L=10 m, dan tinggi total=3,33 m. Desain ini dilengkapi dengan sekat (baffle wall) untuk optimasi aliran dan telah memenuhi standar teknis sesuai SNI 6774:2023.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih banyak kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan pelaksanaan penelitian ini. Penulis mengucapkan terimakasih juga kepada Web. BPS Kabupaten Tanah Bumbu yang telah meng-upload data penduduk. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktur PT. Naura Libra Jaya yang telah menerima penulis untuk magang, sehingga penulis dapat mengangkat judul penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bersih, A. I. R., Pdam, D. I., & Madiun, K. (2018). *1), 2).* 4(1).
- Desti, I., & Ula, A. (2021). Analisis Sumber Daya Alam Air. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 3(2), 17–24.
- Harmiyati, H. (2018). Tinjauan Proses Pengolahan Air Baku (Raw Water) Menjadi Air Bersih Pada Sarana Penyediaan Air Minum (Spam) Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Saintis*, 18(1), 1–15.
- Kalensun, H., Kawet, L., & Halim, F. (2016). Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih di Kelurahan Pangolombian Kecamatan Tomohon Selatan. *Jurnal Sipil Statik*, 4(2), 105–115.
- Prasetya, H. P., Umam, K., & Rochmanto, D. (2022). Reservoir Perencanaan Struktur Reservoir Air Bersih Desa

- Pecangaan Kulon, Kecamatan Pecangaan, Kabupaten Jepara. *Jurnal Civil Engineering Study*, 1(01), 1–7.
- Singal, R. Z., & Jamal, N. A. (2022). Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan). *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 8(2), 108–119. <https://doi.org/10.47521/selodangmayang.v8i2.262>
- Sudiro, & Putri, D. K. (2023). Sistem Distribusi Spam Giri I Perumda Giri Tirta Kabupaten Gresik (Giri I Spam Distribution System Perumda Giri Tirta Gresik Regency). *Jurnal Enviro ITN Malang*, 1–7.
- Tampubolon, M. H. (2021). *1 , 2 , 3. 2(1)*, 119–128.
- Tanudjaja, A. F. M. L., & Wuisan, E. M. (2017). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Sipil Statik*, 5(1), 31–40.
- Umboh, D. E., Wuisan, E. M., Tanudjaja, L., Teknik, F., Sipil, J. T., Sam, U., & Manado, R. (2016). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 4(6), 357–366.
- Badan Standardisasi Nasional. (2023). SNI 6774:2023 - Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air. Jakarta: BSN.
- Dewi, A. N., Pramudita, R., & Fadhilah, R. (2023). *Perencanaan Reservoir Air Bersih di Wilayah Pelayanan IPA Legong PDAM Tirta Asasta Depok*. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/375891983_Perencanaan_Reservoir_Air_Bersih_di_Wilayah_Pelayanan_IPA_Legong_PDAM_Tirta_Asasta_Depok
- Nurbudi, M. T. (2019). *Tugas Terstruktur Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)*. Scribd. https://pt.scribd.com/document/675754981/M-Tegar-Nurbudi-D105121105_Tugas-Terstruktur-SPAM
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanah Bumbu. (2022). Kabupaten Tanah Bumbu Dalam Angka 2022. BPS Kabupaten Tanah Bumbu.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 7509:2011 Tata Cara Perencanaan Teknis Sistem Penyediaan Air Minum. BSN.
- Bappenas. (2020). Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024. Kementerian PPN/Bappenas.