

No. 11/TA/D3-KS/2025

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN VOLUME EFEKTIF
RESERVOIR PADA PROYEK PENGEMBANGAN SPAM SITANALA 2
ZONA 2 KOTA TANGERANG**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh:

**Nailah Khansa Salsabilah
NIM. 2201321049**

Pembimbing:

**Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.
NIP. 1994053020232014**

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

DEPOK

2025



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Berjudul:

**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN VOLUME EFEKTIF
RESERVOIR PADA PROYEK PENGEMBANGAN SPAM SITANALA 2
ZONA 2 KOTA TANGERANG** yang disusun oleh **Nailah Khansa Salsabilah**
(NIM 2201321049) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam

Sidang Tugas Akhir



Pembimbing:

Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.
NIP. 19940530202232014



Hak Cipta :

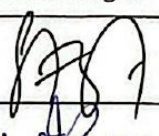
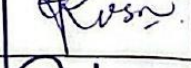
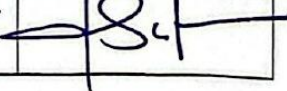
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul :

**ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN VOLUME EFEKTIF
RESERVOIR PADA PROYEK PENGEMBANGAN SPAM SITANALA 2
ZONA 2 KOTA TANGERANG**

yang disusun oleh Naillah Khansa Salsabilah (NIM 2201321049) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 05 Juni 2025

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Denny Yatmadi, S.T., M.T. NIP 197512051998021001	
Anggota 1	Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T. NIP 199405302024062001	
Anggota 2	Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T. NIP 197808212008121002	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



NIP 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nailah Khansa Salsabilah
NIM : 2201321049
Program Studi : D3 – Konstruksi Sipil
KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan
Judul Naskah : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif Reservoir
Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota
Tangerang

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Depok, 10 Juni 2025

Yang Menyatakan,

Nailah Khansa Salsabilah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

Keberadaan air bersih di daerah perkotaan menjadi hal yang sangat penting, peningkatan jumlah penduduk serta jumlah fasilitas umum menjadi faktor signifikan yang membuat kebutuhan air bersih menjadi meningkat. Dalam hal ini Pemerintahan Kota Tangerang khususnya Kementerian PUPR sedang menginisiasi Proyek Pekerjaan Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang. Maka perlu dilakukan perencanaan mengenai kebutuhan air bersih dan kapasitas reservoir yang sesuai agar kebutuhan air pelanggan terpenuhi dengan baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang, untuk mengetahui volume efektif reservoir yang dibutuhkan untuk menampung kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045 serta untuk mengetahui dimensi reservoir yang dibutuhkan untuk menampung air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045. Metode perhitungan yang digunakan untuk dalam penelitian ini metode proyeksi. Hasil dari perhitungan kebutuhan air rata rata harian sebesar 1.512,307 l/det dan kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.739,153 l/det untuk kondisi eksisting 2024 sedangkan untuk kondisi proyeksi 2045 yaitu dengan kebutuhan air rata rata harian sebesar 1.591,138 l/det dan kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.829,809 l/det. Dengan volume efektif reservoir proyeksi 2045 sebesar 23.714,32 m³.

Kata Kunci : Air Bersih, Kebutuhan, Proyeksi, Reservoir, Volume Efektif

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT berkat Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyusun Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang”. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk syarat kelulusan dalam program studi D-III Konstruksi Sipil. Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis dengan ini menyusun Tugas Akhir ini dengan tujuan untuk mengetahui berapa banyak kebutuhan air bersih kondisi eksisting serta proyeksi di Zona 2 Kota Tangerang, serta untuk mengetahui berapa volume efektif reservoir yang diperlukan dalam kondisi eksisting serta proyeksi di Zona 2 Kota Tangerang. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan pertumbuhan populasi dan perkembangan infrastruktur di wilayah sekitar Zona 2 Kota Tangerang.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini penulis melibatkan berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Orang tua, kakak, dan keluarga yang telah memberikan doa, restu, semangat, arahan, dan motivasi secara verbal atau material kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Penelitian serta penulisan Tugas Akhir.
3. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
4. Ibu Kartika Hapsari S, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir, yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan saran serta membimbing penulis dari awal hingga akhir dalam menyusun Tugas Akhir ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Amelia Nur Riyani, Kalica Bunga Serlinda, dan Alyssa Maulidina yang selalu kebersamai serta memotivasi penulis sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca demi kesempurnaan penyusunan laporan ini, Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca serta dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 23 Mei 2025

Nailah Khansa Salsabilah





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih.....	6
2.1.1 Air Bersih.....	6
2.1.2 Sumber Air	7
2.2 Proses Pengolahan Air Bersih	8
2.3 Prosedur Perencanaan Air Bersih.....	11
2.3.1 Proyeksi Penduduk.....	11
2.3.2 Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi	13
2.3.3 Kebutuhan Konsumsi Air Bersih	14
2.4 Reservoir	18
2.4.1 Fungsi Reservoir	19
2.4.2 Jenis Reservoir	19
2.4.3 Perlengkapan Reservoir	21
2.5 Perhitungan Perencanaan Desain Reservoir	23
2.5.1 Volume Reservoir	23
2.6 Penelitian Terdahulu.....	26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III METODE PEMBAHASAN	28
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian	28
3.1.1 Lokasi Persebaran Zona PDAM Tirta Benteng.....	28
3.2 Data Penelitian	30
3.2.1 Metode Pengumpulan Data	30
3.2.2 Jenis Data	30
3.3 Metode Analisis.....	30
3.4 Diagram Bagan Alir Penulisan.....	32
BAB IV DATA & PEMBAHASAN	34
4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	34
4.1.1 Data Kependudukan	34
4.1.1.1 Proyeksi Pertambahan Penduduk.....	35
4.1.1.2 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Penduduk	39
4.1.2 Data Fasilitas Umum.....	46
4.1.2.1 Proyeksi Fasilitas Umum	47
4.1.3 Data Kebutuhan Air Bersih.....	48
4.1.3.1 Kebutuhan Air Domestik.....	49
4.1.3.2 Kebutuhan Air Non Domestik.....	52
4.1.4 Kehilangan Air	57
4.1.5 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih.....	58
4.1.5.1 Kebutuhan Air Rata – Rata Harian.....	58
4.1.5.2 Kebutuhan Air Harian Maximum	58
4.1.5.3 Kebutuhan Air Jam Puncak	59
4.2 Perhitungan Reservoir	60
4.2.1 Perhitungan Perencanaan Volume Efektif Reservoir	60
4.2.1.1 Metode Rumus Tabulasi.....	60
4.2.1.2 Metode Rumus Proyeksi	62
4.2.2 Perhitungan Perencanaan Dimensi Reservoir	63
4.2.3 Rencana Lokasi Perencanaan Reservoir	64
BAB V KESIMPULAN & SARAN	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN..... 70



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Ground Reservoir</i>	20
Gambar 2. 2 Ilustrasi Ground Reservoir	20
Gambar 2. 3 Elevated Reservoir	21
Gambar 2. 4 Ilustrasi Letak <i>Elevated Reservoir</i>	21
Gambar 2. 5 Contoh Perhitungan Volume Reservoir	25
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 2 Layout Lokasi Penelitian	28
Gambar 3. 3 Peta Pembagian Sub DAS Cisadane	29
Gambar 3. 4 Batas Kecamatan Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang	29
Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 4. 1 Peta Letak Reservoir Baru	65

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Jumlah Penduduk	14
Tabel 2. 2 Kategori Kota dan Pemanfaatan Air Domestik	15
Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, IV	16
Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)	16
Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori lain	16
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	26
Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Zona 2 Kota Tangerang	34
Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk Zona 2 Kota Tangerang	35
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik	36
Tabel 4. 4 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode Geometrik	37
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Metode Least Square	38
Tabel 4. 6 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode Least Square	39
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Aritmatik	40
Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Geometrik	40
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Least Square	41
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatik	42
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode Geometrik	43
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode Least Square	44
Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Uji Keseuaian Metode Proyeksi Penduduk	45
Tabel 4. 14 Hasil Rekapitulasi Analisis Proyeksi Penduduk	45
Tabel 4. 15 Jumlah Fasilitas Umum Zona 2 Kota Tangerang	47
Tabel 4. 16 Hasil Rekapitulasi Analisis Proyeksi Fasilitas Umum	48
Tabel 4. 17 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Domestik	50
Tabel 4. 18 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Domestik	51
Tabel 4. 19 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Non Domestik	54
Tabel 4. 20 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Non Domestik	56
Tabel 4. 21 Hasil Rekapitulasi Kebutuhan Air, Kehilangan Air, dan Fluktuasi Kebutuhan Air Zona 2 Kota Tangerang tahun 2025 - 2045	59
Tabel 4. 22 Perhitungan Kapasitas Reservoir dengan Metode Tabulasi	60
Tabel 4. 23 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Volume Kapasitas Efektif Reservoir tahun 2025 – 2045 Zona 2 Kota Tangerang	63

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keberadaan air bersih di daerah perkotaan menjadi hal yang sangat penting, terutama karena aktivitas masyarakat kota yang begitu dinamis. Air bersih merupakan kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari, namun keterbatasan jumlah air sering kali memicu terjadinya krisis. Air bersih menjadi prioritas utama dalam mendukung perkembangan suatu wilayah, di mana pertumbuhan populasi dan aktivitas industri di suatu daerah selalu sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan air bersih.

Berbicara mengenai kebutuhan air bersih pemerintah harus memaksimalkan dalam penyediaan air bersih. Kegiatan tersebut merupakan hal yang sangat penting dan menjadi prioritas dalam perencanaan suatu wilayah. Oleh karena itu, penyediaan air bersih yang aman dan layak konsumsi menjadi salah satu prioritas dalam pembangunan suatu daerah, khususnya dalam Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah sistem yang dirancang untuk menyediakan air minum yang memenuhi standar kualitas air yang aman dan layak untuk dikonsumsi. SPAM mencakup berbagai tahap mulai dari pengambilan sumber air, pengolahan air, distribusi hingga pemanfaatannya oleh masyarakat.

Penyediaan SPAM sangat dipengaruhi oleh keberadaan serta ketegasan PDAM, karena PDAM itu sendiri sangat diperlukan sebagai unit Penanggung Jawab Proyek Kerjasama (PJPK). Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 122 Tahun 2015, yang menyebutkan PDAM sebagai penyelenggara SPAM di Indonesia dalam bentuk badan usaha milik daerah. Salah satu faktor keberhasilan dari skema Kerjasama Pemerintah dan Badan Usaha (KPBU) di sektor air minum didukung oleh kinerja PDAM yang sehat dan menarik. Kinerja yang sehat dapat meningkatkan cakupan dan kualitas pelayanan penyediaan air minum bagi masyarakat dan menarik minat badan usaha untuk berinvestasi dalam penyediaan infrastruktur SPAM. Salah satu PDAM yang ada di kota Tangerang adalah PDAM Tirta Benteng.

PDAM Tirta Benteng didirikan berdasarkan Perda Kota Tangerang Nomor 33 Tahun 1995 tentang Pembentukan PDAM Kota Tangerang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Organisasi dan administrasi PDAM Kota Tangerang ditentukan oleh Keputusan Walikota No. 30/1995 tentang Organisasi dan Tata Kerja PDAM Kota Tangerang, sebagai wilayah perluasan Kabupaten Tangerang. PDAM Tirta Benteng telah disahkan Gubernur Jawa Barat melalui Surat Keputusan No. 188.342/SK233-HUK/96 tanggal 7 Februari 1996.

Cakupan wilayah dan layanan PDAM di Kota Tangerang adalah sebagai berikut Zona 1 terdiri dari Kecamatan Neglasari, Kecamatan Benda, Kecamatan Cipondoh, dan Kecamatan Batu Ceper; Zona 2 terdiri dari Kecamatan Jatiuwung, Kecamatan Periuk, Kecamatan Cibodas dan Kecamatan Karawaci; dan Zona 3 terdiri dari Kecamatan Ciledug, Kecamatan Pinang, Kecamatan Larangan, dan Kecamatan Karang Tengah. Dalam hal ini untuk meningkatkan pelayanan dan penyediaan air minum di Kota Tangerang, selain program yang diinisiasi oleh Kementerian PUPR yaitu SPAM Karian Serpong - Hilir, PDAM Tirta Benteng memiliki program internal yaitu pembangunan IPA Sinatala 2 dengan kapasitas 500 liter/detik. IPA Sinatala 2 direncanakan akan dibangun di lokasi yang bersebelahan dengan IPA Sinatala, dengan mengambil air baku dari Sungai Cisadane.

Daerah yang direncanakan menjadi daerah pengembangan cakupan pelayanan air minum untuk beberapa tahun kedepan adalah wilayah pelayanan Zona 2 (Kec. Jatiuwung, Kec. Cibodas, Kec. Periuk dan Kec. Karawaci), Zona 3 (Kec. Pinang, Kec. Karang Tengah, Kec. Ciledug, dan Kec. Larangan). Pada penelitian kali ini penulis memfokuskan hanya pada wilayah Zona 2.

Pemilihan Zona 2 sebagai fokus penelitian didasarkan pada tingkat urbanisasi yang tinggi dalam beberapa tahun terakhir. Wilayah ini menunjukkan laju pertumbuhan yang signifikan, ditandai dengan peningkatan pembangunan kawasan permukiman, ekspansi area industri, serta bertambahnya jumlah fasilitas umum dan sosial, seperti sekolah, rumah sakit, dan pusat perbelanjaan. Fenomena urbanisasi ini secara langsung memicu lonjakan kebutuhan air bersih, baik untuk keperluan domestik maupun non-domestik. Akibatnya, muncul tantangan besar dalam menjamin ketersediaan air bersih yang cukup, aman, dan berkelanjutan, serta dalam menjaga sistem distribusi agar tetap andal di tengah dinamika kebutuhan yang terus meningkat.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Air yang dihasilkan dari sistem IPA Sitanala 2 akan ditampung dalam reservoir air. Reservoir air memiliki beberapa fungsi, yaitu, untuk menjaga kesetimbangan antara produksi dengan kebutuhan (supply and demand), sebagai penyimpan kebutuhan air dalam kondisi darurat misalnya untuk pemadam kebakaran, dan sebagai penyediaan kebutuhan air untuk keperluan instalasi (pencucian filter).

Volume reservoir secara total ditentukan berdasarkan kesetimbangan antara produksi air dari sistem IPA dan fluktuasi pemakaian air. Pada saat kebutuhan air lebih kecil dari produksinya maka kelebihan air produksi tersebut akan ditampung dalam reservoir. Sedangkan pada saat kebutuhan air lebih besar dari produksi air maka reservoir akan mensuplai kekurangan air tersebut.

Secara umum volume reservoir air dalam SPAM akan berkisar antara 15-25% dari produksi air dalam satu hari, termasuk untuk keperluan darurat terjadinya kebakaran, dan kebutuhan lain selama kondisi-kondisi diluar kebiasaan sehari-harinya. Maka dari itu penulis melakukan penelitian terhadap kebutuhan air yang diperlukan oleh warga Zona 2 Kota Tangerang dengan memperhatikan proyeksi penduduk dan proyeksi fasilitas umum agar dapat mengetahui kebutuhan air domestik dan non domestik serta dapat merencanakan volume efektif reservoir dan dimensi yang dibutuhkan reservoir agar dapat menampung kebutuhan air bersih tersebut.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang dapat diambil, berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas yaitu tentang :

1. Berapa kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada kondisi eksisting serta pada kondisi proyeksi 2025 - 2045?
2. Berapa volume efektif reservoir yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045?
3. Berapa dimensi reservoir yang dibutuhkan untuk menampung air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah berikut dibuat berdasarkan perumusan masalah di atas :

1. Perencanaan reservoir air bersih dilakukan pada wilayah layanan distribusi PDAM Tirta Benteng SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang
2. Data jumlah penduduk dan jumlah fasilitas umum berdasarkan data BPS yang diambil dari tahun 2014.
3. Perencanaan volume efektif & dimensi reservoir air bersih yang ingin dilakukan yaitu pada tahun proyeksi 2025 – 2045
4. Tidak membahas struktur perencanaan bangunan, kualitas air, estimasi biaya, serta bagian bangunan-bangunan penunjang lain yang terdapat pada SPAM Sitanala 2

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk menganalisis berapa kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada kondisi eksisting serta pada kondisi proyeksi 2025 - 2045
2. Untuk menganalisis volume efektif reservoir yang dibutuhkan untuk menampung kebutuhan air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045
3. Untuk menganalisis dimensi reservoir yang dibutuhkan untuk menampung air bersih di Zona 2 SPAM Sitanala 2 Kota Tangerang pada tahun 2045

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan Tugas Akhir ini mencakup 5 (lima) bab, dengan tujuan agar pembaca dapat memahami konten laporan ini. Sistematika laporan terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang dan menguraikan latar belakang dari permasalahan yang diangkat serta menjelaskan pandangan keseluruhan terhadap isi Tugas Akhir, dan juga berisikan perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bab ini menjelaskan tentang teori serta materi dasar yang terkait dengan permasalahan yang diajukan, disertai dengan sumber yang digunakan sebagai referensi.

BAB III METODE PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan gambaran umum serta lokasi objek penelitian serta termasuk metode perolehan data yang akan dijelaskan.

BAB IV DATA & PEMBAHASAN

Bab ini mencakup data teknis diikuti dengan pembahasan mengenai perhitungan proyeksi penduduk, proyeksi fasilitas umum, kebutuhan air domestik & non domestik, fluktuasi kebutuhan air serta volume dan dimensi reservoir di proyek pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang.

BAB V KESIMPULAN & SARAN

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran terkait kebutuhan air bersih serta perencanaan reservoir pada proyek pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) adalah penyediaan air bersih bagi masyarakat dengan mengolah sumber air baku sesuai dengan baku mutu yang telah ditentukan. Penyediaan air minum adalah kegiatan menyediakan air minum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat, bersih, dan produktif.

Air yang telah melalui proses pengolahan akan didistribusikan ke masyarakat agar mendapatkan air bersih. Pengolahan air sangat dibutuhkan ketika air yang menjadi sumber untuk pelayanan air minum tidak memenuhi standar kualitas air baku, sehingga ketika hasil pengolahan air memenuhi standar kualitas air baku dapat didistribusikan. Kegiatan transmisi dalam SPAM adalah mengumpulkan dan menyalurkan air dari sumber ke pengolahan air. Sedangkan untuk sistem distribusi adalah mendistribusikan air tersebut kepada pelanggan dengan volume dan tekanan yang memenuhi.

2.1.1 Air Bersih

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 416 tahun 1990, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak.

Karena kebutuhan air bersih sangat penting untuk keberlangsungan hidup manusia, maka air tersebut harus memiliki kualitas yang sesuai dengan persyaratan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 416 tahun 1990. Yaitu Kualitas Air harus memenuhi syarat kesehatan yang meliputi persyaratan mikrobiologi, Fisika, kimia, dan radioaktif.

- 1) Syarat Fisik: Dalam hal ini kualitas air harus bersih yaitu tidak keruh, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa, & memiliki suhu antara 10° - 25°C
- 2) Syarat Kimiawi: Dalam hal ini membahas tentang pentingnya air tidak mengandung bahan kimia yang dapat menimbulkan dampak buruk pada kesehatan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 3) Syarat Bakteriologi: Dalam hal ini bahwa air tidak boleh mengandung kuman-kuman penyakit seperti disentri, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit.

2.1.2 Sumber Air

Saat memilih sumber air baku untuk air bersih, penting untuk mempertimbangkan beberapa persyaratan utama, yaitu kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan biaya yang terjangkau dalam proses pengambilan hingga pengolahannya. Berikut adalah beberapa sumber baku yang dapat digunakan untuk menyediakan air bersih :

1) Air Permukaan

Air permukaan merupakan air hujan yang mengalir diatas permukaan bumi dikarenakan tidak mampu terserap kedalam tanah dikarenakan lapisan tanahnya bersifat rapat air sehingga sebagian besar air akan tergenang dan cenderung mengalir menuju daerah yang lebih rendah, air permukaan seperti inilah yang sering disebut dengan sungai. Air permukaan dibagi atas dua bagian yaitu air sungai dan Air telaga/ danau. (Marasabessy, 2023)

2) Air Tanah

Air tanah merupakan sumber utama cadangan air tawar yang berkerja dalam sirkus hidrostatik. Air tanah disediakan untuk konsumsi manusia, pertanian, industri dan banyak ekosistem yang bergantung pada air tanah, terutama pada musim kemarau (Permana, 2019).

3) Air Hujan

Air hujan dapat menjadi sumber air baku jika ditampung dengan baik. Meskipun kualitasnya umumnya lebih rendah dibandingkan air tanah, air hujan masih bisa diproses untuk memenuhi standar kualitas air minum. Selain itu, air hujan juga tidak dapat diambil secara terus menerus secara konsisten karena tingkat curah hujan berubah-ubah sepanjang musim

4) Mata Air

Mata air merupakan air tanah yang muncul secara alami ke permukaan tanah. Air ini berasal dari lapisan tanah dalam yang tidak dipengaruhi oleh musim, serta memiliki kualitas yang setara dengan air tanah. Karena jumlahnya yang terbatas maka penduduk harus mencari alternatif lain.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2 Proses Pengolahan Air Bersih

Proses Pengolahan Air (*water treatment*) merupakan suatu tujuan untuk mendapatkan air bersih dan sehat dengan standar mutu air yang memenuhi syarat kesehatan. Proses pengolahan air bersih merupakan serangkaian proses dalam perubahan fisik, kimia, dan biologi. Berikut ini tujuan dari pengolahan air bersih :

- a) Memperbaiki tingkat keasaman air
- b) Mengurangi bau
- c) Menurunkan dan mematikan mikroorganisme
- d) Mengurangi kadar bahan-bahan terlarut di dalam air

Pada Pedoman Penyusunan Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Permen PU No. 18/PRT/M/2007 menyatakan bahwa:

- a. Unit Air Baku adalah sarana dan prasarana yang digunakan untuk mengambil dan/atau menyediakan air baku, termasuk sistem pemompaan, bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/penyadapan, peralatan pengukuran dan pemantauan, dan/atau bangunan pembawa dan kelengkapannya.
- b. Unit Produksi adalah sarana dan prasarana yang dapat digunakan untuk mengambil dan/atau menyediakan air.
- c. Unit Distribusi adalah sarana yang mengalirkan air minum ke unit pelayanan melalui pipa transmisi air minum.
- d. Unit Pelayanan yaitu terdiri dari sambungan rumah, hidran umum, dan hidran kebakaran untuk penyediaan air minum langsung bagi masyarakat.

Adapun unit-unit yang digunakan dalam proses pengolahan air di SPAM adalah sebagai berikut :

1. Bangunan Penyadap (*Intake*)

Intake adalah bangunan yang berfungsi sebagai penangkap air baku sebelum masuk ke instalasi pengolahan air minum sesuai dengan kuantitas (debit) yang diperlukan. Oleh karena itu, intake harus berada pada lokasi yang mudah dicapai dan dirancang untuk mensuplai air dari sumbernya. Sistem Intake biasanya dirangkai dengan grit chamber dan pompa intake. Grit Chamber berfungsi untuk mengendapkan materi abrasif yang terlarut dalam air baku, seperti; pasir, lempung, kerikil, cangkang kerang. Pengendapan ini bertujuan melindungi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

peralatan mekanis (pompa, pengaduk) dari materi abrasif dan mencegah akumulasi pasir pada saluran air baku dan pengolahan tahap awal (Kawamura, 1991).

2. Bangunan Prasedimentasi

Prasedimentasi biasa digunakan untuk menghilangkan partikel padat seperti kerikil dan pasir yang berasal dari air sungai sebelum dipompa ke unit pengolahan. Prasedimentasi merupakan salah satu unit pada bangunan pengolahan air minum yang umumnya digunakan sebagai pengolahan pendahuluan. Bentuk unit prasedimentasi yang umum digunakan adalah rectangular dan circular serta terdiri dari empat zona, yaitu zona inlet, zona pengendapan, outlet, dan zona lumpur. Dengan dibangunnya prasedimentasi pada suatu sistem pengolahan air minum, material kasar yang terbawa oleh air baku dapat direduksi sampai ke tingkat minimal sesuai (Ambat & Prasetyo, 2015).

3. Koagulasi

Secara umum proses koagulasi adalah pembubuhan bahan kimia ke dalam air limbah yang akan diolah dengan maksud agar partikel partikel yang susah mengendap dalam air mengalami destabilisasi dan saling berikatan membentuk flok yang lebih besar dan berat, sehingga mudah mengendap di bak sedimentasi dan atau bak filtrasi (Moelyo, 2012)

Menurut Sudarmo (2004), di dalam proses koagulasi pada pengolahan air limbah, apabila kekuatan ionik dalam air sangat kecil sehingga menyebabkan kondisi koloid stabil. Sehingga koloid susah saling berikatan, karena memiliki muatan yang sama. Untuk itu, diperlukan proses koagulasi agar destabilisasi koloid terjadi.

4. Flokuasi

Flokulasi merupakan kelanjutan dari proses koagulasi, dimana mikroflok hasil koagulasi mulai menggumpalkan partikel-partikel koloid menjadi flok-flok besar yang dapat diendapkan. Flok yang terbentuk pada proses koagulasi diperbesar dengan melakukan penambahan flokulan. Flokulan merupakan senyawa tidak bermuatan yang membuat flok - flok yang terbentuk pada proses koagulasi bergabung membentuk flok yang lebih besar melalui proses

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pengadukan lambat. Pengadukan pada bak flokulasi harus diatur sehingga kecepatan pengadukan semakin ke hilir semakin lambat, serta pada umumnya waktu detensi pada bak ini adalah 20 sampai dengan 40 menit. (Saputri, 2011),

5. Sedimentasi

Sedimentasi adalah pemisahan padatan dan cairan dengan menggunakan pengendapan secara gravitasi untuk memisahkan partikel tersuspensi yang terdapat dalam cairan tersebut (Reynolds, 1982). Proses ini sangat umum digunakan pada instalasi pengolahan air minum. Aplikasi utama dari sedimentasi pada instalasi pengolahan air minum adalah :

- a. Pengendapan awal dari air permukaan sebelum pengolahan oleh unit saringan pasir cepat.
- b. Pengendapan air yang telah melalui proses koagulasi dan flokulasi sebelum memasuki unit saringan pasir cepat.
- c. Pengendapan air yang telah melalui proses koagulasi dan flokulasi pada instalasi yang menggunakan sistem pelunakan air oleh kapur-soda.
- d. Pengendapan air pada instalasi pemisahan besi dan mangan.

6. Filtrasi

Filtrasi merupakan proses penyaringan dengan menggunakan unit media saringan cepat, yang bertujuan memisahkan antara padatan dengan cairan setelah diberikan koagulan. Saringan yang digunakan pada proses penjernihan air bersih ini adalah saringan pasir. Tujuan dialirkan air ke saringan pasir yaitu untuk memisahkan dan melepaskan sisa-sisa partikel padat yang masih terdapat dalam air melalui proses filtrasi.

7. Reservoir

Reservoir adalah tanki penyimpanan air yang berlokasi pada instalasi. Air yang sudah diolah disimpan pada tanki ini untuk kemudian ditransfer ke sistem distribusi. Desain dari reservoir meliputi pemilihan dari ukuran dan bentuknya, pertimbangan lain meliputi proteksi terhadap air yang disimpan, proteksi struktur reservoir, dan proteksi pemeliharaan pekerja.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Reservoir terdiri dari dua jenis yaitu *ground storage reservoir* dan *elevated storage reservoir*. *Ground storage reservoir* biasa digunakan untuk menampung air dengan kapasitas besar dan membutuhkan pompa dalam pengoperasiannya, sedangkan *elevated storage reservoir* menampung air dengan kapasitas relatif lebih kecil dibandingkan *ground storage reservoir* dan dalam pengoperasian distribusinya dilakukan dengan gravitasi. Kapasitas reservoir untuk kebutuhan air bersih dihitung berdasarkan pemakaian dan dalam 24 jam (mass diagram). Selain untuk kebutuhan air bersih, kapasitas reservoir juga meliputi kebutuhan air untuk operasi instalasi dan kebutuhan air pekerja instalasi (Juliandhika & Surya, 2015).

2.3 Prosedur Perencanaan Air Bersih

Prosedur perencanaan air bersih melibatkan beberapa tahapan yang bertujuan untuk memastikan ketersediaan, kualitas, dan distribusi air bersih yang efektif dan berkelanjutan. Perencanaan air bersih yang efektif harus dilakukan secara cermat dan terstruktur, agar menghasilkan perencanaan yang memenuhi standar dan peraturan yang berlaku, serta memastikan efisiensi dalam hal kualitas, kuantitas, dan biaya. Faktor-faktor seperti perubahan musim, pertumbuhan populasi, dan peningkatan aktivitas manusia dapat memengaruhi fluktuasi kebutuhan air bersih, sehingga sistem yang direncanakan harus mampu menyesuaikan dengan kondisi tersebut.

2.3.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk untuk kebutuhan air bersih adalah proses untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air bersih berdasarkan proyeksi jumlah penduduk di masa depan. Dalam perencanaan air bersih, penting untuk mengetahui seberapa banyak air yang akan dibutuhkan oleh populasi di masa depan agar sistem penyediaan air dapat dipersiapkan dengan baik dan efisien. Proyeksi jumlah penduduk dapat dihitung menggunakan metode matematis. Terdapat 3 metode perhitungan proyeksi jumlah penduduk yang bersumber dari pedoman proyeksi penduduk dari BPS diantaranya yaitu :

1. Metode Aritmatik

$$P_n = P_0 (1 + r.n) \quad (2.0)$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_n}{P_0} - 1 \right) \quad (2.1)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi (jiwa)

r = Rasio Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun (%)

t = Selang waktu prediksi (tahun)

2. Metode Geometrik

$$P_n = P_0(1 + r)^n \quad (2.2)$$

$$r = \left(\frac{P_n}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad (2.3)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa)

P_0 = Jumlah penduduk pada awal proyeksi (jiwa)

r = Rasio Rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun (%)

t = Selang waktu prediksi (tahun)

3. Metode *Least Square*

$$\hat{Y} = a + bX \quad (2.5)$$

Dimana :

$\hat{Y}$ = Nilai variabel berdasarkan garis regresi

a = Konstanta

b = Koefisien arah regresi linier

X = Variabel Independen

Maka persamaan a dan b adalah sebagai berikut :

$$a = \frac{\sum Y \cdot \sum X^2 - \sum X \cdot \sum XY}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.6)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (2.7)$$

Dimana :

Y dan X adalah rata-rata untuk variabel Y dan X

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Untuk memilih rumus proyeksi populasi yang paling benar adalah dengan menggunakan standar deviasi atau koefisien korelasi harus dihitung:

- Standar Deviasi

Dengan rumus :

$$s = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n-1}} \text{ untuk } n > 20 \quad (2.8)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum(y_i - \bar{y})^2}{n}} \text{ untuk } n = 20 \quad (2.9)$$

Dimana :

S = Standar deviasi

y_i = Variabel independen X (jumlah penduduk)

$\bar{y}$ = Rata-rata x

n = Jumlah data

- Koefisien Korelasi

Metode ini digunakan untuk menghitung proyeksi populasi yang menghasilkan koefisien paling mendekati angka 1.

$$r = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x - \bar{x})^2 \sum(y - \bar{y})^2}} \quad (3.0)$$

Dimana :

r = koefisien korelasi

x = nomor data

$\bar{x}$ = rata-rata x

y = data jumlah penduduk per tahun

$\bar{y}$ = rata-rata y

2.3.2 Proyeksi Fasilitas Sosial Ekonomi

Proyeksi ini dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada aktivitas sehari-hari dalam fungsinya. Banyaknya fasilitas yang harus tersedia berbanding lurus dengan jumlah penduduk yang menggunakan fasilitas (Firdaus, 2007). Adapun rumus yang digunakan bersumber dari pedoman proyeksi dari BPS adalah sebagai berikut:

$$\frac{P_n}{P_o} = \frac{F_n}{F_o} \quad (3.1)$$

Dimana :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

P_n = Jumlah penduduk pada tahun ke - n

P_o = Jumlah penduduk tahun mula – mula

F_n = Jumlah fasilitas pada tahun ke - n

F_o = Jumlah fasilitas tahun mula – mula

2.3.3 Kebutuhan Konsumsi Air Bersih

1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan domestik adalah kebutuhan air bersih untuk pemenuhan kegiatan sehari-hari atau rumah tangga. Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui Sambungan Rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas Keran Umum (Tanudjaja & Wuisan, 2017).

Tabel 2. 1 Kebutuhan Air Domestik Berdasarkan Jumlah Penduduk

No.	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit (SR) L/o/h	190	170	150	130	30
2	Konsumsi Unit (HU) L/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-10
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20
5	Faktor Maximum Day	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor Peak-Hour	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100-200	100
9	Sisa tekan di jaringan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (%) (Max Demand)	20	20	20	20	20
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	70

Sumber : Petunjuk Teknis Perencanaan Rancangan Teknik Sistem Penyediaan Air Minum tahun 2016 Dept. PU.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 2. 2 Kategori Kota dan Pemanfaatan Air Domestik

Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kategori	Pemanfaatan Air Domestik
		Kota	
I	> 1.000.000	Metropolitan	190 l/o/h
II	500.000 – 1.000.000	Besar	170 l/o/h
III	100.000 – 500.000	Sedang	150 l/o/h
IV	20.000 – 100.000	Kecil	130 l/o/h
V	3.000 – 20.000	IKK	100 l/o/h
VI	< 3.000	Desa	60 l/o/h

Sumber : Dirjen Cipta Karya, Dept. PU, 2016

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari kebutuhan air domestik bersumber dari Permen PUPR No.18/PRT/M/2007 adalah sebagai berikut :

$$Q_d = Mn \times S \quad (3.1)$$

Dimana :

Q_d = Debit kebutuhan air domestik (liter/hari)

Mn = Jumlah Penduduk

Mn = Jumlah Penduduk % pemakai air

S = Standar pemanfaat air domestik (l/o/hari)

Kebutuhan air bersih domestik diperhitungkan terhadap beberapa faktor diantaranya adalah :

1. Jumlah penduduk yang akan dilayani menurut target tahapan perencanaan sesuai dengan rencana cakupan pelayanan.
2. Tingkat pemakaian air bersih diasumsikan tergantung pada kategori daerah dan jumlah penduduknya

2. Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang teridentifikasi ada berdasarkan rencana tata ruang. Sarana dan prasarana berupa kepentingan sosial/umum seperti untuk pendidikan, tempat ibadah, kesehatan dan juga untuk kepentingan komersil seperti untuk perhotelan, kantor, restoran dan lain-lain. (Tanudjaja & Wuisan, 2017).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007, standar air domestik dan non domestik adalah sebagai berikut:

- a) Air domestik perkotaan: 120-150 Lt/orang/hari;
- b) Air pedesaan: minimal 60 Lt/orang/hari; dan
- c) Air non domestik: tambahan 15% x kebutuhan domestik atau disesuaikan dengan kebutuhan lokasi atau daerah.

Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas PU dapat dilihat dalam Tabel 2.3 sampai Tabel 2.5 berikut ini :

Tabel 2. 3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I, II, III, IV

No.	Sektor	Besaran	Satuan
1	Sekolah	10	L/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	L/bed/hari
3	Puskesmas	2000	L/unit/hari
4	Masjid	3000	L/unit/hari
5	Kantor	10	L/pegawai/hari
6	Pasar	12000	L/hektar/hari
7	Hotel	150	L/bed/hari
8	Rumah Makan	100	L/tempat duduk/hari
9	Komplek Militer	60	L/orang/hari
10	Kawasan Industri	0,2 - 0,8	L/detik/hektar
11	Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	L/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2016

Tabel 2. 4 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)

No.	Sektor	Besaran	Satuan
1	Sekolah	5	L/murid/hari
2	Rumah Sakit	200	L/bed/hari
3	Puskesmas	1200	L/unit/hari
4	Masjid	3000	L/unit/hari
5	Mushola	2000	L/unit/hari
6	Pasar	12000	L/hektar/hari
7	Komersial/industri	10	L/hari

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2016

Tabel 2. 5 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori lain

No.	Sektor	Besaran	Satuan
1	Lapangan Terbang	10	L/orang/detik
2	Pelabuhan	50	L/orang/detik
3	Stasiun KA & Terminal Bus	10	L/orang/detik
4	Kawasan Industri	0,75	L/detik/hektar

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2016

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Adapun rumus yang digunakan untuk mencari kebutuhan air domestik bersumber dari Permen PUPR No.18/PRT/M/2007 adalah sebagai berikut :

$$Q_{nd} = F \cdot S \quad (3.2)$$

Dimana :

Q_{nd} = Debit kebutuhan air non domestik (liter/hari)

F = Jumlah Fasilitas

S = Standar Kebutuhan air fasilitas (l/o/hari)

3. Kehilangan Air

Kehilangan air pada umumnya disebabkan karena adanya kebocoran air pada pipa transmisi dan distribusi serta kesalahan dalam pembacaan meter. Asumsi faktor kehilangan air yaitu sebesar 20% dari total kebutuhan air domestik dan non domestik.

$$Q_a = (Q_d + Q_n) \times ra \quad (3.3)$$

Dimana :

Q_a = Debit kehilangan air (liter/hari)

Q_d = Debit kebutuhan air domestik (liter/hari)

Q_n = Debit kebutuhan air non domestik (liter/hari)

ra = Angka prosentase kehilangan air (%) / faktor kehilangan air $\frac{100}{80}$ atau 1,25

4. Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih

Pemakaian air oleh masyarakat tidak selalu konsisten sepanjang waktu. Aktivitas manusia yang bervariasi pada setiap periode menyebabkan penggunaan air dalam satu hari mengalami perubahan yang naik turun, atau yang biasa disebut fluktuasi. Fluktuasi kebutuhan air didasarkan kepada kebutuhan air harian maksimum (Q_{hm}) dengan referensi kebutuhan air rata-rata (Maryanto, 2013).

Berdasarkan fluktuasi penggunaan air ini dapat ditentukan standar perencanaan yaitu berupa perkiraan faktor jam puncak dan harian maksimum. Menurut Dirjen Cipta Karya Dept. PU (2016) besarnya adalah 1,5 sedangkan faktor harian maksimum adalah 1,1.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

a) Kebutuhan Air Rata – Rata Harian

Yaitu kebutuhan air per hari untuk memenuhi kebutuhan domestik, non domestik, dan faktor kehilangan air antara 20 – 30% untuk kota kecil, kota sedang, dan kota besar. Adapun rumus yang digunakan yaitu :

$$Q_m = Q_d + Q_{nd} + Q_a \quad (3.4)$$

b) Kebutuhan Air Harian Maksimum

Yaitu jumlah air yang terbanyak pada satu hari dalam periode waktu satu tahun berdasarkan nilai kebutuhan air rata rata harian (Q_m). Adapun rumus yang digunakan yaitu :

$$Q_{hm} = \text{faktor harian maksimum} \times Q_m \quad (3.5)$$

c) Kebutuhan Air Jam Puncak

Yaitu jumlah air yang paling tinggi pada jam tertentu pada satu hari. Jam tertinggi yang diperlukan adalah antara pukul 06.00 - 08.00 pagi dan pukul 15.00 - 17.00 sore. (Syahputra, 2012)

$$Q_{jm} = \text{faktor jam puncak} \times Q_{hm} \quad (3.6)$$

Untuk merencanakan sistem penyediaan air minum, faktor fluktuasi pemakaian air bersih dapat menggunakan Standar Cipta Karya, yaitu:

1. Hari maksimum = 1,15 x kebutuhan air rata-rata
2. Jam puncak = 1,75 x kebutuhan air rata-rata

2.4 Reservoir

Kriteria reservoir ditentukan oleh fluktuasi penggunaan air. Instalasi pengolahan air mengalokasikan kapasitas reservoir berdasarkan kebutuhan air maksimum harian, sedangkan sistem distribusi direncanakan sesuai dengan debit puncak per jam. Untuk menyelaraskan perbedaan ini, diperlukan sebuah tempat penampungan air, yaitu reservoir. Kelebihan air yang terjadi karena pemakaian yang tidak mencapai maksimum akan disimpan dalam reservoir tersebut. Untuk optimasi penggunaan, reservoir harus diletakkan sedekat mungkin dengan pusat daerah pelayanan. Di kota besar, reservoir distribusi ditempatkan pada beberapa lokasi dalam daerah pelayanan. Reservoir distribusi juga digunakan untuk mengurangi variasi tekanan dalam sistem distribusi (Fair dkk., 1986).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.1 Fungsi Reservoir

Fungsi utama reservoir adalah menyeimbangkan antara debit produksi dan debit pemakaian air yang berfluktuasi selama 24 jam. Air yang telah melalui proses filtrasi (penyaringan) akan disimpan di reservoir selain itu reservoir menjadi tempat penyimpanan air sementara waktu sebelum air itu di distribusikan.

- *Equalizing Flows* yaitu untuk menyeimbangkan aliran-aliran, sedangkan debit yang keluar bervariasi atau berfluktuasi, unsur ini diperlukan suatu penyeimbangan aliran yang selain melayani fluktuasi juga dapat digunakan untuk menyimpan cadangan air untuk keadaan darurat. Singkatnya, berfungsi menyimpan air untuk mengatasi fluktuasi pemakaian air yang berubah tiap jam.
- *Equalizing pressure* atau menyeimbangkan tekanan, pemerataan tekanan diperlukan akibat bervariasinya pemakaian air di daerah distribusi.

2.4.2 Jenis Reservoir

- a. Jenis reservoir berdasarkan letaknya
 - *Ground Reservoir*

Adalah bangunan penampung air bersih yang terletak di bawah permukaan tanah. *Ground reservoir* digunakan untuk menampung air dengan kapasitas besar dan membutuhkan pompa dalam pengoperasiannya. Keuntungan dari *ground reservoir* yaitu biaya konstruksinya lebih murah, pemeliharaan lebih mudah, keamanan lebih terjamin, mudah melakukan pemantauan kualitas air sedangkan kekurangan dari reservoir ini adalah biaya eksploitasi tinggi dan bila ada gangguan listrik maka pengalirannya pun menjadi macet karena menggunakan pompa (Saputri, 2011).

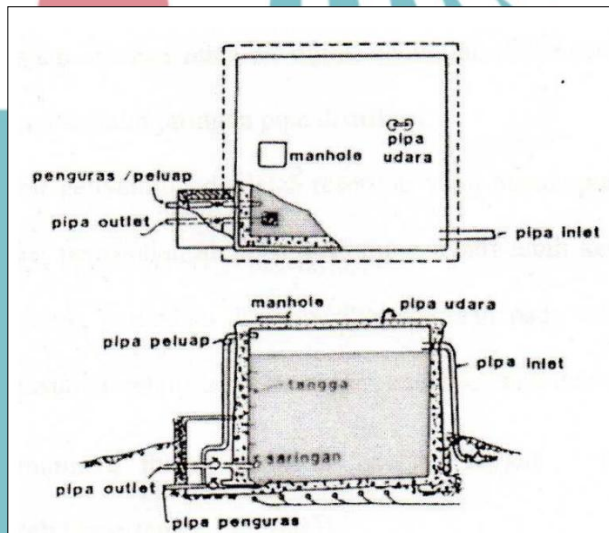
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 1 *Ground Reservoir*

Sumber : google image



Gambar 2. 2 Ilustrasi *Ground Reservoir*

Sumber : Dep. Pempraswil PU (2003)

- *Elevated Reservoir*

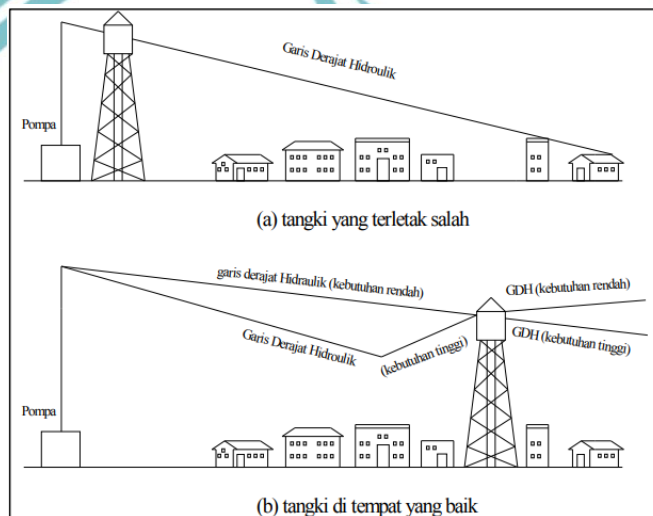
Adalah tempat cadangan air yang letaknya lebih tinggi dari daerah pelayanan reservoir ini digunakan untuk menampung air dengan kapasitas relatif lebih kecil. Reservoir jenis ini sangat memanfaatkan gaya gravitasi untuk melakukan proses distribusinya. Keuntungan jenis ini adalah biaya eksploitasi rendah dan kemacetan listrik tidak berpengaruh banyak terhadap penyediaan air, karena tidak menggunakan pompa. Kekurangannya adalah terkadang diperlukan menara air yang tinggi sehingga biaya pembuatan pun cukup tinggi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2. 3 *Elevated Reservoir*
Sumber : google image



Gambar 2. 4 Ilustrasi Letak Elevated Reservoir
Sumber : Linsley (1996)

- b. Jenis reservoir berdasarkan bahan konstruksinya
 - Tangki reservoir dari baja lebih murah dibandingkan dengan tangki beton, akan tetapi reservoir dengan konstruksi baja lebih rentan terhadap karat, oleh sebab itu maka perlu dicat dan dilindungi dengan *Cathodic Protection*.
 - Tangki reservoir beton pertama kali dibuat tanpa penutup. Perkembangan selanjutnya konstruksi ini sudah memakai penutup dari kayu atau beton. Penutup reservoir akan menjaga air tetap bersih dan tidak terkontaminasi. Biasanya tangki ini berbentuk segi empat ataupun bujur sangkar.

2.4.3 Perlengkapan Reservoir

Pada bangunan sistem reservoir terdapat beberapa perlengkapan yaitu lubang inspeksi (*manhole*), pipa *inlet*, pipa *outlet*, *flow meter*, ventilasi udara,

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pipa peluap (*over flow*), ruang lumpur untuk menampung lumpur yang terbentuk pada dasar reservoir, pipa penguras untuk mengeluarkan air pencucian dan endapan lumpur, dan pipa by pass sebagai sistem pengaliran langsung dari sistem transmisi ke sistem distribusi pada saat reservoir dicuci.

a. Pipa *Inlet & Outlet*

Pipa *Inlet & Outlet* pada reservoir biasanya terpisah. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi aliran di dalam tangki sehingga air yang keluar dari tangki mempunyai kualitas yang terjamin.

Jumlah pipa *inlet* ditentukan sesuai dengan bentuk & struktur tangka agar tidak ada daerah aliran yang mati. Pipa *outlet* dilengkapi dengan saringan (*screen*) dan diletakkan minimal 10 cm di atas lantai atau pada muka air terendah. Pipa *inlet & outlet* juga dilengkapi dengan *gate valve*.

b. Pipa Peluap & Penguras

Pipa peluap digunakan untuk membuang air yang berlebih pada reservoir, sedangkan pipa penguras digunakan untuk menguras reservoir. Pipa peluap diperlukan terutama pada saat alat pengukur ketinggian air dalam keadaan rusak. Saat terjadinya pelimpahan maka tidak boleh langsung ditambahkan ke saluran air kotor atau aliran air.

c. Ventilasi Udara

Ventilasi berfungsi untuk keluar masuknya udara saat air turun dan naik. Ventilasi harus dipasang dengan saringan kawat 13 mm agar burung atau hewan tidak dapat masuk. Tinggi ventilasi lebih kurang 50 cm dari atap bagian dalam. Ventilasi harus mampu memberikan sirkulasi udara yang cukup ke dalam reservoir sesuai dengan volumenya.

d. Lubang Inspeksi (*Manhole*)

Manhole digunakan untuk mengontrol atau untuk masuk ke dalam reservoir.

Ukuran manhole harus cukup besar agar mudah dimasuki petugas dan konstruksinya harus kedap air agar tidak terjadi rembesan air dari luar.

e. Alat monitor

Digunakan untuk mengukur ketinggian muka air di dalam tangki menggunakan sensor ketinggian dalam tangki. Kemudian sensor tersebut

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dihubungkan dengan pusat operasi sehingga dapat diketahui ketinggian air dalam tangki.

- f. Tangga untuk naik ke menara reservoir dan tangga untuk masuk ke dalam reservoir
- g. Alat penunjuk tinggi muka air dalam reservoir
- h. Alat pengukur debit air (meter air)

Selain perlengkapan yang sudah disebutkan di atas, pada wilayah perencanaan reservoir juga dibutuhkan Ruang Pompa dan Ruang Genset. Ruang pompa adalah suatu tempat yang digunakan oleh pompa air untuk memindahkan atau menaikkan debit air serta mengatur besarnya air yang dapat dikeluarkan oleh pompa tersebut. Lokasi Ruang Pompa harus dekat dengan lokasi reservoir.

2.5 Perhitungan Perencanaan Desain Reservoir

2.5.1 Volume Reservoir

Menurut Modul Reservoir Kementerian Pekerjaan Umum volume reservoir terbagi menjadi dua yaitu reservoir pelayanan dan reservoir penyeimbang. Volume reservoir pelayanan dapat ditentukan berdasarkan jumlah air maksimum yang harus ditampung pada saat pemakaian air bersih dan air yang harus disediakan pada saat pengaliran jam puncak karena adanya fluktuasi pemakaian air di wilayah pelayanan dan periode pengisian reservoir. Sedangkan volume reservoir penyeimbang dapat ditentukan berdasarkan keseimbangan aliran keluar dan aliran masuk reservoir selama pemakaian air di daerah pelayanan. Sistem pengisian reservoir dapat dengan sistem pompa maupun gravitasi. Volume reservoir pelayanan ditentukan berdasarkan:

1. Jumlah volume air maksimum yang harus ditampung pada saat pemakaian air minimum ditambah volume air yang harus disediakan pada saat pengaliran jam puncak karena adanya fluktuasi pemakaian air di wilayah pelayanan dan periode pengisian reservoir
2. Cadangan air untuk pemadam kebakaran kota sesuai dengan peraturan yang berlaku dari Dinas Kebakaran untuk daerah setempat
3. Kebutuhan air khusus, yaitu penggelontoran, taman dan peristiwa khusus
4. Kebutuhan air untuk backwash

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Volume efektif reservoir atau reservoir penyeimbang ditentukan berdasarkan keseimbangan aliran keluaran dan aliran masuk reservoir selama pemakaian air di daerah pelayanan. Sistem pengisian reservoir dapat dengan sistem pompa maupun sistem gravitasi. Pasokan air ke konsumen dilakukan secara gravitasi dan/atau pemompaan.

Berdasarkan SNI 7509-2011 metode perhitungan volume efektif reservoir dapat ditentukan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Cara tabulasi, volume efektif adalah jumlah dari selisih positif terbesar (m^3) dengan selisih negatif terbesar (m^3) antara fluktuasi pemakaian air dan pasokan air ke reservoir. Hasil perhitungan nilai kumulatif dibuat dalam bentuk tabel
2. Kurva masa, volume efektif didapat dari jumlah presentase akumulasi surplus terbesar pemakaian air terhadap akumulasi pengaliran air ke reservoir (bila pengaliran air ke reservoir dilakukan selama 24 jam).
3. Secara presentase, volume efektif ditentukan minimum 15% dari kebutuhan air maksimum per hari.

Kapasitas reservoir ini dapat ditentukan bila diketahui fluktuasi pemakaian air harian di kota tersebut:

Berikut ini adalah contoh perhitungan fluktuasi pemakaian air:

1. Kolom 1 = Waktu pemakaian air
2. Kolom 2 = Jumlah jam pada waktu pemakaian air
3. Kolom 3 = *Supply* air per jam dalam % dari sistem transmisi $100\% / 24 \text{ jam} = 4.17\%$
4. Kolom 4 = Diketahui dari survey/penelitian terhadap fluktuasi pemakaian air = $0,75\%$
5. Kolom 5 = Total *Supply* air (%) = Jumlah jam x *Supply* air per jam
 $= (2) \times (3)$
6. Kolom 6 = Total pemakaian (%) = Jumlah jam x Pemakaian per jam (%)
 $= (2) \times (4)$
7. Kolom 7 = *Supply demand (surplus)* = *Supply* total (%) - Pemakaian total (%)
8. Kolom 8 = *Supply demand (deficit)* = *Supply* total (%) - Pemakaian total (%)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Waktu	Jumlah Jam	Supply air Per jam (%)	Pemakaian Per jam (%)	Total Supply (%)	Total Pemakaian (%)	Volume Reservoir	
						Surplus	Defisit
24.00 - 05.00	5	4.17	0.75	20.85	3.75	17.1	-
05.00 - 06.00	1	4.17	4.00	4.17	4	0.17	-
06.00 - 07.00	1	4.17	6.00	4.17	6	-	1.83
07.00 - 09.00	2	4.17	8.00	8.34	16	-	7.66
09.00 - 10.00	1	4.17	6.00	4.17	6	-	1.83
10.00 - 13.00	3	4.17	5.00	12.51	15	-	2.49
13.00 - 17.00	4	4.17	6.00	16.68	24	-	7.32
17.00 - 18.00	1	4.17	10.00	4.17	10	-	5.83
18.00 - 20.00	2	4.17	4.50	8.34	9	-	0.66
20.00 - 21.00	1	4.17	3.00	4.17	3	1.17	-
21.00 - 22.00	1	4.17	1.75	4.17	1.75	2.42	-
22.00 - 24.00	2	4.17	0.75	8.34	1.5	6.84	-
Jumlah			55.75	100	100	27.70	27.62

Gambar 2. 5 Contoh Perhitungan Volume Reservoir

Untuk mencari volume reservoir perlu dihitung besarnya permukaan yang lebih besar dari debit yang disediakan (defisit) dari supply rata-rata harian reservoir selama pengaliran 24 jam, supply rata-rata tiap jamnya adalah:

$$\frac{100\%}{24 \text{ jam}} = 4,17\%$$

Untuk menghitung volume reservoir, maka digunakan nilai rata-rata dari jumlah persentasi di atas karena perbedaan diantara kedua jumlah tersebut sebenarnya hanya untuk menghitung kapasitas reservoir dan perbedaan diantara kedua jumlah tersebut sebenarnya hanya merupakan pembulatan. Dengan demikian maka diperoleh harga rata-rata kapasitas reservoir adalah sebesar :

$$Z = \frac{\text{Persentase surplus} + \text{persentase defisit}}{2} \quad (3.7)$$

Maka rumus volume reservoir adalah sebagai berikut:

$$\text{volume reservoir} = Z\% \times Q \text{ rata - rata tahun ke - } n \quad (3.8)$$

Perhitungan volume reservoir didasarkan pada besarnya debit yang masuk dan debit yang keluar dari reservoir. Debit yang masuk adalah konstan, sedangkan debit yang keluar dari reservoir bervariasi tergantung dari pemakaian air minum kota. (Zalzilah, 2018).

Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan dimensi reservoir sebagai berikut:

$$\text{Dimensi Reservoir} : P \times L \times T \quad (3.9)$$

Dimana :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

P : Panjang (m)

L : Lebar (m)

T : Tinggi (m)

2.6 Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Penulis	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Perencanaan Reservoir Air Bersih Pada Zona 4 PDAM Tirta Daroy Banda Aceh	Zalzilah, U. (2018).	Untuk mengetahui proyeksi peningkatan permintaan air bersih PDAM Tirta Daroy tahun 2017–2032 serta menentukan kapasitas dan prarancang reservoir yang dibutuhkan di Zona 4.	1. Jumlah pelanggan pada wilayah perencanaan mengalami peningkatan yang dapat dilihat pada hasil proyeksi jumlah penduduk di Zona 4 PDAM Tirta Daroy pada tahun 2017 yaitu 59.355 dan mengalami peningkatan pada tahun 2032 yaitu sebesar 82.574 jiwa 2. Total kebutuhan air bersih untuk wilayah perencanaan Zona 4 pada tahun 2032 yaitu 10.040.900 ltr/hari atau 116,21 ltr/detik.
2.	Analisis Volume Efektif Reservoir Dengan Kebutuhan Air Bersih Di Wilayah Pelayanan Ipa Legong PDAM Tirta Asasta Depok	Emira, Delita. (2021).	Untuk menentukan volume efektif reservoir yang dibutuhkan berdasarkan kebutuhan air bersih saat ini dan proyeksi untuk 20 tahun ke depan di wilayah pelayanan Ipa Legong.	1. Berdasarkan perhitungan tahun 2020, volume efektif reservoir IPA Legong adalah 4.700 m ³ , sedangkan kapasitas saat ini mencapai 6.700 m ³ . 2. Proyeksi kebutuhan air menggunakan dua metode: Metode proyeksi: 2020: 495,82 L/detik (total), 642,82 L/detik (rata-rata harian) 2039: 704,64 L/detik (total), 826,55 L/detik (rata-rata harian) Metode PDAM: 2020: 321,74 L/detik (total),



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

417,14 L/detik (rata-rata harian)
2039: 664,70 L/detik (total),
779,69 L/detik (rata-rata harian)
3. Volume reservoir yang
dibutuhkan pada 2039:
Metode proyeksi: 12.854,45 m³
Metode PDAM: 12.125,76 m³

3.	Analisis Kapasitas Dan Kinerja Jaringan Perpipaan Transmisi SPAM Regional Jatiluhur Kondisi Eksisting Akibat Peningkatan Debit Air Bersih Di Kecamatan Cilincing Dengan Epanet 2.0	Pramono, Rizky. (2024)	Untuk menganalisis ketersediaan debit air bersih saat ini, serta peningkatan kebutuhan air bersih di Kecamatan Cilincing.	1. Berdasarkan data penduduk dan data fasilitas umum tahun 2017 – 2022 maka debit air bersih pada kondisi eksisting di Kecamatan Cilincing memiliki jumlah debit kebutuhan air harian rata-rata sebesar 1.034,754 L/det dan debit kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.189,967 L/det. 2. 2. Dari hasil proyeksi penduduk dan proyeksi fasilitas umum tahun 2017 – 2022, dengan memproyeksikan tahun 2043 maka debit air bersih pada kondisi peningkatan di Kecamatan Cilincing memiliki jumlah debit kebutuhan air harian rata-rata sebesar 1.502,064 L/det dan debit kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.727,374 L/det.
----	--	------------------------	---	---

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III

METODE PEMBAHASAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Pada penelitian data tugas akhir ini objek yang diamati adalah Proyek Pekerjaan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Sitanala 2 Zona 2, yang berlokasi di Jl. DR. Sitanala, RT.001/RW.001, Kelurahan Karang Sari, Kecamatan Neglasari, Kota Tangerang, Banten.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian
Sumber : *Google Earth Pro*

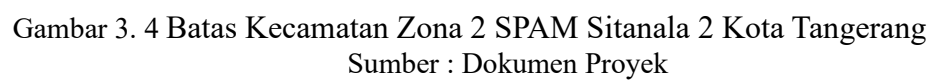


Gambar 3. 2 Layout Lokasi Penelitian
Sumber : *Dokumen Proyek*

3.1.1 Lokasi Persebaran Zona PDAM Tirta Benteng

Pada penelitian data tugas akhir ini objek yang diamati adalah Proyek Pekerjaan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Sitanala 2 Zona 2, adapun persebaran zona menurut PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2 Data Penelitian

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang dapat digunakan sebagai informasi tentang studi pengamatan yang dilakukan, maka dilakukan beberapa jenis metode yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Tahapan awal dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi Pekerjaan Pengembangan SPAM Sitanala 2 yang akan dijadikan bahan penelitian untuk Tugas Akhir. Kegiatan ini dilakukan agar memperoleh landasan yang jelas dan kuat. Dan juga agar mendapat tujuan yang jelas agar memperoleh data primer yang akan diolah dalam penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara mencari sumber referensi yang sesuai dengan materi dan dapat dijadikan acuan untuk penulisan Tugas Akhir.

3. Pengumpulan Data

Pada proses pengumpulan data dapat melalui proses perizinan dan koordinasi dengan pihak kontraktor, yaitu PT. Bestindo Putra Mandiri. Data yang dibutuhkan yaitu data sekunder.

4. Pengolahan Data

Kegiatan di tahap ini membahas pengolahan data dari proyek atau sumber lain yang membahas pelaksanaan dan apakah data sudah dapat dianalisis.

3.2.2 Jenis Data

Pada penelitian ini terdapat dua jenis data yaitu :

1. Data Primer, adalah data yang dikumpulkan secara langsung melalui pengamatan langsung di lapangan.
2. Data Sekunder, adalah data yang diambil tanpa melakukan pengamatan. Data sekunder tersebut dapat diperoleh dari kontraktor pelaksana pekerjaan pengembangan SPAM Sitanala 2 serta pengambilan data berdasarkan internet dan *website*.

3.3 Metode Analisis

Adapun metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



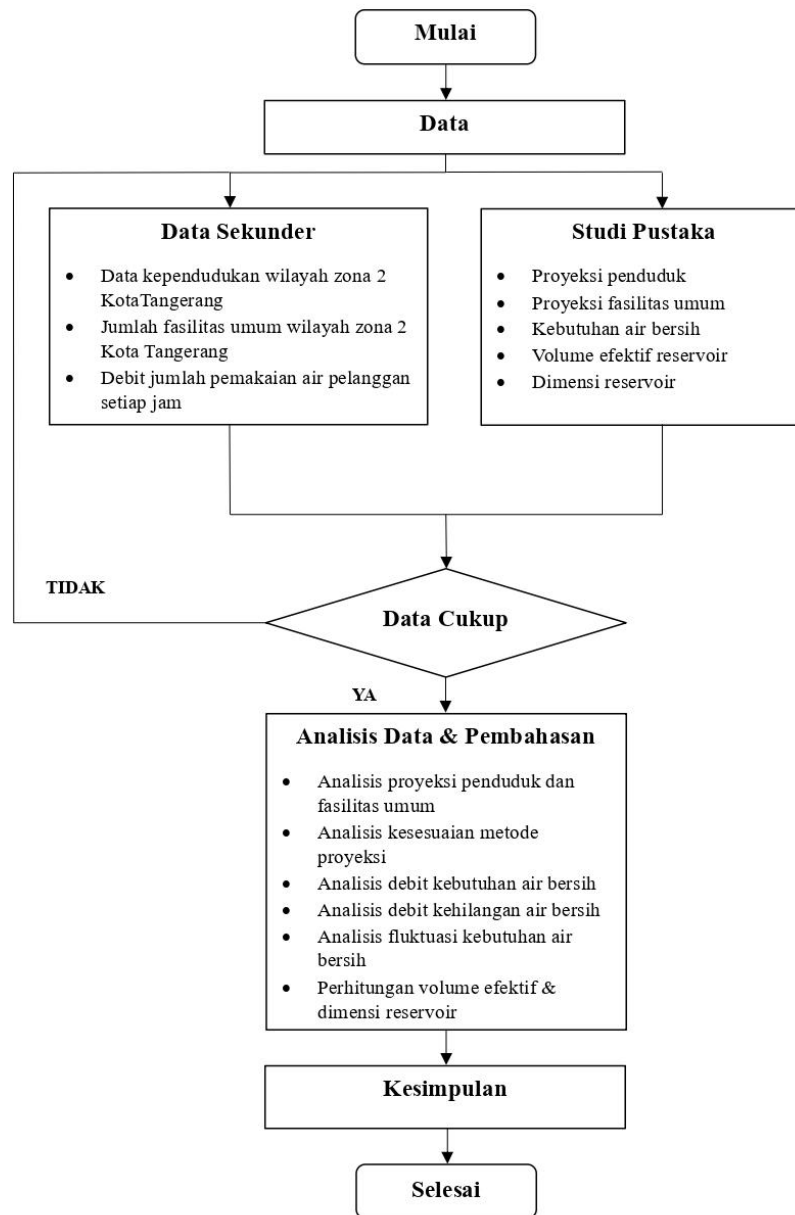
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Perhitungan Proyeksi Penduduk di daerah kawasan yang masuk kedalam zona 2 dengan menggunakan metode aritmatik, metode geometrik atau metode *Least Square*. Metode ini digunakan agar dapat menunjukan data berkala penambahan penduduk daerah Zona 2 Kota Tangerang.
2. Perhitungan Proyeksi Fasilitas Umum di daerah kawasan yang masuk kedalam zona 2 Kota Tangerang karena dapat memberikan informasi tentang tingkat pertumbuhan ekonomi dan gaya hidup yang mempengaruhi pola konsumsi dan kebutuhan air.
3. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Domestik dan Non Domestik di daerah Kawasan yang masuk kedalam zona 2
4. Perhitungan Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih
5. Perhitungan Volume Reservoir
6. Perhitungan Dimensi Reservoir



3.4 Diagram Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 5 Diagram Alir Penelitian
Sumber : *Dokumen Pribadi*

Penjelasan Diagram Bagan Alir

a. Data

Tahap ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengumpulan data sekunder dan studi pustaka. Data Sekunder melibatkan informasi dari berbagai sumber. Adapun data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Data kependudukan wilayah zona 2 Kota Tangerang
2. Jumlah fasilitas umum wilayah zona 2 Kota Tangerang
3. Debit jumlah pemakaian air pelanggan setiap jam

b. Studi Pustaka

Pada tahap ini penulis melakukan studi pustaka dengan cara mencari beberapa sumber referensi yang sesuai dengan topik dan judul penulisan Tugas Akhir yang akan digunakan sebagai acuan. Tahap ini disebut juga dengan tahap menemukan landasan teoritis. Landasan teoritis ini bersumber dari beberapa referensi diantaranya dari artikel jurnal, buku, modul, peraturan, dan laporan (*report*) yang dikutip dan kemudian dicantumkan pada daftar pustaka.

c. Analisis Data dan Pembahasan

Data yang sudah di dapatkan selanjutnya akan dilakukan penyusunan dan pengolahan sehingga didapatkan hasil pembahasan mengenai tahapan pelaksanaan perencanaan reservoir pada proyek pengembangan SPAM Sitanala 2, Kota Tangerang. Adapun analisis dan perhitungan yang penulis lakukan adalah sebagai berikut :

1. Analisis proyeksi penduduk dan fasilitas umum
2. Analisis kesesuaian metode proyeksi
3. Analisis debit kebutuhan air bersih
4. Analisis debit kehilangan air bersih
5. Analisis fluktuasi kebutuhan air bersih
6. Perhitungan volume efektif & dimensi reservoir



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB IV DATA & PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

4.1.1 Data Kependudukan

Data kependudukan yang diperlukan untuk menentukan proyeksi penduduk di tahun yang akan datang. Data ini berpacu pada data BPS Kota Tangerang, adapun data kependudukan yang digunakan pada penelitian ini adalah data penduduk zona 2 Kota Tangerang yaitu Kecamatan Karwaci, Jatiuwung, Cibodas, serta Periuk. Jumlah penduduk Zona 2 Kota Tangerang pada tahun 2014 - 2024 dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Jumlah Penduduk Zona 2 Kota Tangerang

No.	Tahun	Jumlah Penduduk			
		Kecamatan Karawaci	Kecamatan Jatiuwung	Kecamatan Cibodas	Kecamatan Periuk
1	2014	178.989	121.493	151.815	142.911
2	2015	178.989	121.493	151.815	142.911
3	2016	166.957	94.853	133.291	121.492
4	2017	179.914	124.066	153.768	146.820
5	2018	180.396	124.492	154.765	148.829
6	2019	180.886	124.731	155.586	150.784
7	2020	184.388	102.053	147.279	141.003
8	2021	186.149	102.297	148.106	142.522
9	2022	188.124	102.650	149.093	144.208
10	2023	193.480	107.510	158.036	144.640
11	2024	193.426	107.099	158.449	145.042

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang dari tahun 2014 – 2024

Untuk mempermudah pembacaan data maka dibawah ini merupakan tabel penduduk Zona 2 Kota Tangerang yang sudah di rangkum menurut tahun dan jumlah keseluruhan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk Zona 2 Kota Tangerang

No.	Tahun	Penduduk
1	2014	595.208
2	2015	595.208
3	2016	516.593
4	2017	604.568
5	2018	608.482
6	2019	611.987
7	2020	574.723
8	2021	579.074
9	2022	584.075
10	2023	603.666
11	2024	604.016

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang dari tahun 2014 – 2024

4.1.1.1 Proyeksi Pertambahan Penduduk

Proyeksi pertambahan penduduk digunakan sebagai metode awal untuk menghitung proyeksi kebutuhan air bersih. Proyeksi pertambahan jumlah penduduk ini dianalisis dengan menggunakan beberapa metode, metode yang dipilih adalah metode proyeksi penduduk yang memiliki koefisien korelasi paling besar.

Selanjutnya analisis proyeksi penduduk dengan menggunakan tiga jenis metode yaitu metode aritmatik, metode geometrik dan metode *least square*.

1. Metode Aritmatik

Adapun perhitungan dari metode ini adalah sebagai berikut :

$$P_n = P_0 (1 + r \cdot n) \quad (2.0)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_n}{P_0} - 1 \right) \quad (2.1)$$

Maka :

$$r = \frac{1}{10} \left(\frac{604.016}{595.208} - 1 \right)$$

$$r = 0,148 \%$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$P_{2024} = P_{2014} (1 + 0,148\% \cdot 11)$$

$$P_{2024} = 595.208 (1 + 0,148\% \cdot 11)$$

$$P_{2024} = 604.897 \text{ jiwa}$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode aritmatik maka dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode Aritmatik

Tahun	Statistik Jumlah	Hasil Perhitungan
	Penduduk (Jiwa)	Metode Aritmatik (Jiwa)
2014	595.208	596.089
2015	595.208	596.970
2016	516.593	597.850
2017	604.568	598.731
2018	608.482	599.612
2019	611.987	600.493
2020	574.723	601.374
2021	579.074	602.254
2022	584.075	603.135
2023	603.666	604.016
2024	604.016	604.897

Sumber : Hasil analisis

2. Metode Geometrik

Adapun perhitungan dari metode ini adalah sebagai berikut :

$$P_n = P_0(1 + r)^n \quad (2.2)$$

$$r = \left(\frac{P_n}{P_0}\right)^{\frac{1}{t}} - 1 \quad (2.3)$$

Maka :

$$r = \left(\frac{604.016}{595.208}\right)^{\frac{1}{10}} - 1$$

$$r = 0,147\%$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$P_{2024} = P_{2014} (1+0,147\%)^{11}$$

$$P_{2024} = 595.208 (1+0,147\%)^{11}$$

$$P_{2024} = 604.904 \text{ jiwa}$$

Setelah mendapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode geometrik maka dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode Geometrik

Tahun	Statistik Jumlah Penduduk (Jiwa)	Hasil Perhitungan Metode Geometrik (Jiwa)
2014	595.208	596.083
2015	595.208	596.959
2016	516.593	597.837
2017	604.568	598.716
2018	608.482	599.596
2019	611.987	600.477
2020	574.723	601.360
2021	579.074	602.244
2022	584.075	603.129
2023	603.666	604.016
2024	604.016	604.904

Sumber : Hasil analisis

3. Metode *Least Square*

Adapun perhitungan dari metode ini adalah sebagai berikut :

$$\hat{Y} = a + bX$$

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

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

Setelah mendapatkan hasil perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode *least square* maka dapat dilihat pada tabel 4.5

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Metode *Least Square*

Tahun	Tahun Ke (X)	Jumlah Penduduk (Y)	XY	X ²
2014	0	595.208	0	0
2015	1	595.208	595.208	1
2016	2	516.593	1.033.186	4
2017	3	604.568	1.813.704	9
2018	4	608.482	2.433.928	16
2019	5	611.987	3.059.935	25
2020	6	574.723	3.448.338	36
2021	7	579.074	4.053.518	49
2022	8	584.075	4.672.600	64
2023	9	603.666	5.432.994	81
2024	10	604.016	6.040.160	100
Jumlah	55	6.477.600	32.583.571	385

Sumber : Hasil analisis

Dimana untuk mencari a & b seperti pada rumus dibawah ini:

$$a = \frac{(6.477.600 \cdot 385) - (55 \cdot 32.583.571)}{(11 \cdot 385) - (55)^2}$$

$$a = 579.984$$

$$b = \frac{(11 \cdot 32.583.571) - (55 \cdot 6.477.600)}{(11 \cdot 385) - (55)^2}$$

$$b = 1.778$$

Maka,

$$\hat{Y}_{2014} = 579.984 + (1.778 (2014-2014))$$

$$\hat{Y}_{2014} = 579.984$$

Adapun hasil perhitungan proyeksi penduduk dengan menggunakan metode *least square* maka dapat dilihat pada tabel 4.6

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 6 Hasil Analisis Proyeksi Penduduk Metode *Least Square*

Tahun	Statistik Jumlah Penduduk (Jiwa)	Hasil Perhitungan Metode <i>Least Square</i> (Jiwa)
2014	595.208	579.984
2015	595.208	581.762
2016	516.593	583.540
2017	604.568	585.318
2018	608.482	587.096
2019	611.987	588.874
2020	574.723	590.652
2021	579.074	592.430
2022	584.075	594.208
2023	603.666	595.986
2024	604.016	597.764

Sumber : Hasil analisis

4.1.1.2 Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Penduduk

Uji Kesesuaian Metode Proyeksi Penduduk bertujuan untuk menentukan metode mana yang paling layak dan mendekati benar untuk perhitungan proyeksi pertambahan penduduk. Dibawah ini analisis sesuai metode – metode yang digunakan.

1. Metode Koefien Korelasi

Metode ini digunakan untuk mencari nilai koefisien setiap proyeksi. Berdasarkan persamaan 3.0 maka nilai proyeksi penduduk dengan nilai koefisien korelasi yang mendekati angka 1 maka metode itu akan digunakan. Dibawah ini merupakan penjabaran dari perhitungan nilai koefisien korelasi dari ketiga metode proyeksi penduduk.

a. Metode Aritmatik

Pada proyeksi metode aritmatik, nilai Y merupakan selisih antara penduduk setiap tahun. Hasil dari perhitungan nilai korelasi metode aritmatik dapat dilihat pada tabel 4.7

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk	Y	Tahun Ke (X)	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
2014	595.208	0	0	- 5	25	- 801	641164	4.004
2015	595.208	0	1	- 4	16	- 801	641164	3.203
2016	516.593	-78.615	2	- 3	9	-79.416	6.306.857.738	238.247
2017	604.568	87.975	3	- 2	4	87.174	7.599.353.826	-174.349
2018	608.482	3.914	4	- 1	1	3.113	9.692.467	-3.113
2019	611.987	3.505	5	0	0	2.704	7.313.091	0
2020	574.723	-37.264	6	1	1	-38.065	1.448.923.462	-38.065
2021	579.074	4.351	7	2	4	3.550	12.604.436	7.101
2022	584.075	5.001	8	3	9	4.200	17.642.291	12.601
2023	603.666	19.591	9	4	16	18.790	353.074.349	75.161
2024	604.016	350	10	5	25	- 451	203.155	2.254
Jumlah	6.477.600	8.808	55		110		15.756.947.144	122.536
Rata"	588.873	801	5					
r								0,09307

Sumber : Hasil analisis

Dari tabel di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dengan menggunakan metode aritmatik adalah sebesar 0,09307.

b. Metode Geometrik

Pada proyeksi metode geometrik, nilai Y merupakan nilai In setiap tahunnya. Nilai Y di setiap tahun merupakan hasil logaritma natural dari proyeksi populasi atau nilai lainnya pada tahun tersebut. Hasil dari perhitungan nilai koefisien korelasi metode geometrik dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk	Y	Tahun Ke (X)	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
2014	595.208	13,296666	0	- 5	25	0,011707	0,000137	- 0,058537
2015	595.208	13,296666	1	- 4	16	0,011707	0,000137	-0,046829
2016	516.593	13,155011	2	- 3	9	0,129948	0,016887	0,389845
2017	604.568	13,312269	3	- 2	4	0,027311	0,000746	-0,054621
2018	608.482	13,318723	4	- 1	1	0,033764	0,001140	-0,033764
2019	611.987	13,324466	5	0	0	0,039507	0,001561	0
2020	574.723	13,261643	6	1	1	0,023315	0,000544	-0,023315
2021	579.074	13,269186	7	2	4	0,015773	0,000249	-0,031547



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahun	Jumlah Penduduk	Y	Tahun Ke (X)	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})$	$(y - \bar{y})^2$	$(x - \bar{x})(y - \bar{y})$
2022	584.075	13,277785	8	3	9	0,025817	0,000051	-0,021523
2023	603.666	13,310776	9	4	16	0,026397	0,000697	0,103270
2024	604.016	13,311356	10	5	25		0,022815	0,131986
Jumlah	6.477.600	146,134547	55		110			0,254965
Rata"	588.873	13,284959	5					
r								0,224069

Sumber : Hasil analisis

Dari tabel di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dengan menggunakan metode geometrik adalah sebesar 0,224069.

c. Metode *Least Square*

Pada proyeksi metode least square, nilai Y adalah jumlah penduduk pada setiap tahunnya. Hasil dari perhitungan nilai koefisien korelasi metode least square dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Nilai Koefisien Korelasi Metode *Least Square*

Tahun	Tahun Ke (X)	Jumlah Penduduk (Y)	(x - $\bar{x}$)	(x - $\bar{x}$) ²	(y - $\bar{y}$)	(y - $\bar{y}$) ²	(x - $\bar{x}$)(y - $\bar{y}$)
2014	0	595.208	- 5	25	6.335,273	40.135.680,53	-31.676,364
2015	1	595.208	- 4	16	6.335,273	40.135.680,53	-25.341,091
2016	2	516.593	- 3	9	-72.279,727	5.224.358.974,6	216.839,182
2017	3	604.568	- 2	4	15.695,273	246.341.585,98	-31.390,545
2018	4	608.482	- 1	1	19.609,273	384.532.576,89	-19.609,273
2019	5	611.987	0	0	23.114,273	534.269.603,71	0
2020	6	574.723	1	1	-14.149,727	200.214.781,89	-14.149,727
2021	7	579.074	2	4	-9.798,727	96.015.056,16	-19.597,455
2022	8	584.075	3	9	-4.797,727	23.018.186,98	-14.393,182
2023	9	603.666	4	16	14.793,273	218.840.917,98	59.173,091
2024	10	604.016	5	25	15.143,273	229.318.708,89	75.716,364
Jumlah	55	6.477.600		110		7.237.172.754,2	195.571
Rata”	5	588.873					
r							0,219191

Sumber : Hasil analisis

Dari tabel di atas didapatkan nilai koefisien korelasi dengan menggunakan metode *least square* adalah sebesar 0,21919.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Standar Deviasi

Metode ini digunakan untuk mencari nilai standar deviasi pada setiap metode proyeksi. Metode ini menggunakan persamaan 2.8. Berdasarkan persamaan tersebut jika nilai yang dihasilkan mendapatkan nilai terkecil, maka metode tersebut akan digunakan untuk perhitungan proyeksi penduduk. Dibawah ini merupakan penjabaran dari perhitungan nilai koefisien korelasi dari ketiga metode proyeksi penduduk.

a. Metode Aritmatik

Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.8, berikut dibawah ini hasil dari perhitungan standar deviasi metode aritmatik dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode Aritmatik

Tahun	Tahun Ke	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Hasil Perhitungan Aritmatik (yi)	(yi - $\bar{y}$)	(yi - $\bar{y}$) ²
2014	0	595.208	596.089	7.216,07	52.071.705,61
2015	1	595.208	596.970	8.096,87	65.559.347,96
2016	2	516.593	597.850	8.977,67	80.598.607,60
2017	3	604.568	598.731	9.858,47	97.189.484,51
2018	4	608.482	599.612	10.739,27	115.331.978,71
2019	5	611.987	600.493	11.620,07	135.026.090,19
2020	6	574.723	601.374	12.500,87	156.271.818,94
2021	7	579.074	602.254	13.381,67	179.069.164,98
2022	8	584.075	603.135	14.262,47	203.418.128,30
2023	9	603.666	604.016	15.143,27	229.318.708,89
2024	10	604.016	604.897	16.024,07	256.770.906,77
Jumlah		6.477.600			1.570.625.942,46
Rata"		588.873			

Sumber : Hasil analisis

Adapun perhitungan untuk mencari standar deviasi dengan rumus dibawah ini :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$S = \sqrt{\frac{1.570.625.942,46}{11}}$$

$$S = 11.949,23331$$

b. Metode Geometrik

Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.8, berikut dibawah ini hasil dari perhitungan standar deviasi metode geometrik dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode Geometrik

Tahun	Tahun Ke	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Hasil Perhitungan Geometrik (yi)	(yi - $\bar{y}$)	(yi - $\bar{y}$) ²
2014	0	595.208	596.083	7.210,86	51.987.873,87
2015	1	595.208	596.959	8.086,54	65.392.080,13
2016	2	516.593	597.837	8.964,10	80.355.096,03
2017	3	604.568	598.716	9.842,95	96.883.741,57
2018	4	608.482	599.596	10.723,10	114.984.860,11
2019	5	611.987	600.477	11.604,54	134.665.318,43
2020	6	574.723	601.360	12.487,27	155.932.006,79
2021	7	579.074	602.244	13.371,31	178.791.839,04
2022	8	584.075	603.129	14.256,64	203.251.752,67
2023	9	603.666	604.016	15.143,27	229.318.708,89
2024	10	604.016	604.904	16.031,21	256.999.692,71
Jumlah		6.477.600			1.568.562.970,22
Rata''		588.873			

Sumber : Hasil analisis

Adapun perhitungan untuk mencari standar deviasi dengan rumus dibawah ini :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$S = \sqrt{\frac{1.568.562.970,22}{11}}$$

$$S = 11.941,38324$$

c. Metode *Least Square*

Perhitungan ini menggunakan persamaan 2.8, berikut dibawah ini hasil dari perhitungan standar deviasi metode geometrik dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan Nilai Standar Deviasi Metode *Least Square*

Tahun	Tahun Ke	Statistik Jumlah Penduduk (Y)	Hasil Perhitungan <i>Least Square</i> (yi)	(yi - $\bar{y}$)	(yi - $\bar{y}$) ²
2014	0	595.208	579.984	- 8.888,73	79.009.472,53
2015	1	595.208	581.762	- 7.110,73	50.562.442,35
2016	2	516.593	583.540	- 5.332,73	28.437.980,17
2017	3	604.568	585.318	- 3.554,73	12.636.085,98
2018	4	608.482	587.096	- 1.776,73	3.156.759,80
2019	5	611.987	588.874	1,27	1,62
2020	6	574.723	590.652	1.779,27	3.165.811,44
2021	7	579.074	592.430	3.557,27	12.654.189,26
2022	8	584.075	594.208	5.335,27	28.465.135,07
2023	9	603.666	595.986	7.113,27	50.598.648,89
2024	10	604.016	597.764	8.891,27	79.054.730,71
Jumlah		6.477.600			347.741.257,82
Rata''		588.873			

Sumber : Hasil analisis

Adapun perhitungan untuk mencari standar deviasi dengan rumus dibawah ini :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$S = \sqrt{\frac{347.741.257,82}{11}}$$

$$S = 5.622,52982$$

Maka berikut adalah hasil rekapitulasi uji kesesuaian metode proyeksi dapat dilihat pada tabel 4.13 dibawah ini.

Tabel 4. 13 Hasil Rekapitulasi Uji Keseuaian Metode Proyeksi Penduduk

Metode	Aritmatik	Geometrik	<i>Least Square</i>
Koefisien Korelasi	0,09	0,22	0,22
Standar Deviasi	11.949,2333	11.941,3832	5.622,5298

Sumber : Hasil Analisis

Berdasarkan dari hasil rekapitulasi uji kesesuaian metode proyeksi pada kondisi eksisting, maka untuk menentukan metode yang digunakan dalam perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih adalah dengan cara menghitung ketiga metode yang dipakai dengan uji nilai standar deviasi dan nilai koefisien korelasi. Pada uji nilai koefisien korelasi, nilai yang mendekati +1 adalah metode least square dengan nilai 0,21919. Dan pada uji nilai standar deviasi nilai yang terkecil adalah metode least square dengan nilai 5.622,52982. Maka dari kedua pengujian kesesuaian metode proyeksi yang telah dilakukan metode yang akan digunakan adalah Metode *Least Square*. Berikut hasil analisis proyeksi penduduk dengan metode *least square* dari tahun 2025 – 2045.

Tabel 4. 14 Hasil Rekapitulasi Analisis Proyeksi Penduduk

Metode *Least Square* Tahun 2025 - 2045

Tahun	Hasil Perhitungan
	metode <i>least square</i> (Jiwa)
2025	599.542
2026	601.320
2027	603.098
2028	604.876



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahun	Hasil Perhitungan
	metode <i>least square</i> (Jiwa)
2029	606.654
2030	608.432
2031	610.210
2032	611.988
2033	613.766
2034	615.544
2035	617.322
2036	619.100
2037	620.878
2038	622.656
2039	624.434
2040	626.212
2041	627.990
2042	629.768
2043	631.546
2044	633.324
2045	635.102

Sumber : Hasil analisis

4.1.2 Data Fasilitas Umum

Data fasilitas umum digunakan untuk menentukan proyeksi fasilitas umum yang digunakan untuk menentukan kebutuhan air non domestik. Data yang digunakan bersumber dari data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang. Terdapat 4 kecamatan yang masuk kedalam zona 2 yaitu Kecamatan Karawaci, Jatiuwung, Cibodas dan Periuk. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu 5 tahun terakhir. Adapun data fasilitas umum yang digunakan pada penelitian ini yaitu terdiri dari Sekolah, Rumah Sakit, Puskesmas, Pasar serta Masjid. Jumlah fasilitas umum zona 2 Kota Tangerang pada tahun 2014 - 2024 dapat dilihat pada tabel 4.14

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 15 Jumlah Fasilitas Umum Zona 2 Kota Tangerang

No.	Tahun	Jenis Fasilitas Umum				
		Sekolah	Rumah Sakit	Puskesmas	Pasar	Masjid
1	2014	259	12	13	10	217
2	2015	259	12	13	10	217
3	2016	225	10	11	9	188
4	2017	263	12	13	11	220
5	2018	265	12	13	11	222
6	2019	266	12	13	11	223
7	2020	283	14	12	16	202
8	2021	260	12	13	10	219
9	2022	261	12	13	10	219
10	2023	252	10	13	10	214
11	2024	249	11	14	10	236

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Tangerang dari tahun 2014 – 2024

4.1.2.1 Proyeksi Fasilitas Umum

Selanjutnya adalah memproyeksi data yang sudah di dapatkan dalam penelitian kali ini penulis memproyeksikan fasilitas umum dari tahun 2024 – 2045. Berikut adalah rumus perhitungan analisis proyeksi fasilitas umum Zona 2 Kota Tangerang.

$$\frac{P_n}{P_o} = \frac{F_n}{F_o}$$

Maka untuk perhitungan proyeksi fasilitas umum sekolah di Zona 2 Kota Tangerang untuk tahun 2025 adalah sebagai berikut :

$$\frac{P_{2025}}{P_{2024}} = \frac{F_{2025}}{F_{2024}}$$

$$\frac{599.542}{597.764} = \frac{F_{2025}}{249}$$

$$F_{2025} = 249,74 \approx 250 \text{ unit}$$

Perhitungan untuk proyeksi fasilitas umum lainnya memiliki rumus perhitungan yang sama dengan perhitungan diatas, berikut rekapitulasi hasil perhitungan fasilitas umum dari tahun 2025 – 2045 Zona 2 Kota Tangerang.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 16 Hasil Rekapitulasi Analisis Proyeksi Fasilitas Umum
Zona 2 Kota Tangerang Tahun 2025 – 2045

Tahun	Jenis Fasilitas Umum				
	Sekolah	Rumah Sakit	Puskesmas	Pasar	Masjid
2025	250	11	14	10	237
2026	250	11	14	10	237
2027	251	11	14	10	238
2028	252	11	14	10	239
2029	253	11	14	10	240
2030	253	11	14	10	240
2031	254	11	14	10	241
2032	255	11	14	10	242
2033	256	11	14	10	242
2034	256	11	14	10	243
2035	257	11	14	10	244
2036	258	11	14	10	244
2037	259	11	15	10	245
2038	259	11	15	10	246
2039	260	11	15	10	247
2040	261	12	15	10	247
2041	262	12	15	11	248
2042	262	12	15	11	249
2043	263	12	15	11	249
2044	264	12	15	11	250
2045	265	12	15	11	251

Sumber : Hasil Analisis

4.1.3 Data Kebutuhan Air Bersih

Dalam analisis kebutuhan air bersih, standar konsumsi air digunakan sebagai dasar untuk menentukan air yang diperlukan di setiap daerah. Faktor utama dalam perhitungan kebutuhan air adalah jumlah penduduk di area perencanaan. Mengacu pada kriteria dari Ditjen Cipta Karya, proyeksi jumlah penduduk yang telah dilakukan dapat dimanfaatkan untuk menghitung kebutuhan air, baik untuk sektor domestik maupun non domestik Berikut

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dibawah ini adalah perhitungan kebutuhan air domestik dan non domestik kondisi eksisting dan proyeksi untuk beberapa tahun ke depan.

4.1.3.1 Kebutuhan Air Domestik

Analisis kebutuhan air domestik digunakan dari data jumlah penduduk di daerah yang ingin di teliti. Berdasarkan data jumlah penduduk Zona 2 Kota Tangerang termasuk ke dalam kelompok kota besar dengan kondisi unit untuk sambungan rumah (SR) sebesar 170 liter/orang/hari dan kondisi unit untuk hidran umum (HU) sebesar 30 liter/orang/hari. Dengan perbandingan antara sambungan rumah (SR) dan hidran umum (HU) adalah 80:20. Standar ini bisa dilihat pada tabel 2.1

Untuk menghitung kebutuhan air domestik Zona 2 Kota Tangerang ini bisa menggunakan persamaan 3.1 Berikut dibawah ini adalah contoh perhitungan kebutuhan air domestik Zona 2 Kota Tangerang pada kondisi eksisting yaitu pada tahun 2014 – 2024.

Contoh perhitungan kondisi eksisting :

$$Q_d = M_n \cdot S$$

$$M_n = \text{Jumlah penduduk} \cdot \% \text{ pemakai air}$$

Maka untuk Sambungan Rumah (SR) :

$$M_{n2014} = 595.208 \cdot 80\% = 476.166 \text{ jiwa}$$

$$Q_{d2014} = 476.166 \cdot 170$$

$$Q_{d2014} = 80.948.288 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Q_{d2014} = 936,90 \text{ liter/detik}$$

Maka untuk Hidran Umum (HU) :

$$M_{n2014} = 595.208 \cdot 20\% = 119.042 \text{ jiwa}$$

$$Q_{d2014} = 119.042 \cdot 170$$

$$Q_{d2014} = 20.237.072 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Q_{d2014} = 234,23 \text{ liter/detik}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berikut hasil perhitungan untuk kebutuhan air domestik kondisi eksisting di Zona 2 Kota Tangerang yang disajikan pada tabel 4.16

Tabel 4. 17 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Domestik
Zona 2 Kota Tangerang tahun 2014 – 2024

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Domestik					
		Sambungan Rumah (SR) 80%			Hidran Umum (HU) 20%		
		Penduduk SR	l/o/h	L/det	Penduduk HU	l/o/h	L/det
2014	595.208	476.166	80.948.288	936,90	119.042	20.237.072	234,23
2015	595.208	476.166	80.948.288	936,90	119.042	20.237.072	234,23
2016	516.593	413.274	70.256.648	813,16	103.319	17.564.162	203,29
2017	604.568	483.654	82.221.248	951,63	120.914	20.555.312	237,91
2018	608.482	486.786	82.753.552	957,80	121.696	20.688.388	239,45
2019	611.987	489.590	83.230.232	963,31	122.397	20.807.558	240,83
2020	574.723	459.778	78.162.328	904,66	114.945	19.540.582	226,16
2021	579.074	463.259	78.754.064	911,51	115.815	19.688.516	227,88
2022	584.075	467.260	79.434.200	919,38	116.815	19.858.550	229,84
2023	603.666	482.933	82.098.576	950,22	120.733	20.524.644	237,55
2024	604.016	483.213	82.146.176	950,77	120.803	20.536.544	237,69

Sumber : Hasil analisis

Sehingga total kebutuhan air domestik di Zona 2 Kota Tangerang tahun 2024 :

Kebutuhan total air domestik = 950,77 + 237,69

Kebutuhan total air domestik = 1.188,46 l/det

Kebutuhan total air domestik = 1.188,46 . 3.600 = 4.278.456 l/jam (asumsi kebutuhan pada jam puncak)

Adapun perhitungan proyeksi kebutuhan air domestik Zona 2 Kota Tangerang pada tahun 2025 - 2045 adalah sebagai berikut :

Contoh perhitungan proyeksi tahun 2025 - 2045 :

$$Q_d = M_n \cdot S$$

M_n = Jumlah penduduk . % pemakai air

Maka untuk Sambungan Rumah (SR) :

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Mn_{2025} = 599.542 \cdot 80\% = 479.634 \text{ jiwa}$$

$$Qd_{2025} = 479.634 \cdot 170$$

$$Qd_{2025} = 81.573.712 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Qd_{2025} = 943,72 \text{ l/det}$$

Maka untuk Hidran Umum (HU) :

$$Mn_{2025} = 599.542 \cdot 20\% = 119.908 \text{ jiwa}$$

$$Qd_{2025} = 119.908 \cdot 170$$

$$Qd_{2025} = 20.384.428 \text{ liter/orang/hari}$$

$$Qd_{2025} = 235,93 \text{ liter/detik}$$

Berikut hasil perhitungan untuk kebutuhan air domestik proyeksi tahun 2025 – 2045 di Zona 2 Kota Tangerang yang disajikan pada tabel 4.17

Tabel 4. 18 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Domestik
Zona 2 Kota Tangerang Tahun 2025 - 2045

Tahun	Jumlah Penduduk	Kebutuhan Air Domestik					
		Sambungan Rumah (SR) 80%			Hidran Umum (HU) 20%		
		Penduduk SR	l/o/h	L/det	Penduduk HU	l/o/h	L/det
2025	599.542	479.634	81.537.712	943,72	119.908	20.384.428	235,93
2026	601.320	481.056	81.779.520	946,52	120.264	20.444.880	236,63
2027	603.098	482.478	82.021.328	949,32	120.620	20.505.332	237,33
2028	604.876	483.901	82.263.136	952,12	120.975	20.565.784	238,03
2029	606.654	485.323	82.504.944	954,92	121.331	20.626.236	238,73
2030	608.432	486.746	82.746.752	957,72	121.686	20.686.688	239,43
2031	610.210	488.168	82.988.560	960,52	122.042	20.747.140	240,13
2032	611.988	489.590	83.230.368	963,31	122.398	20.807.592	240,83
2033	613.766	491.013	83.472.176	966,11	122.753	20.868.044	241,53
2034	615.544	492.435	83.713.984	968,91	123.109	20.928.496	242,23
2035	617.322	493.858	83.955.792	971,71	123.464	20.988.948	242,93
2036	619.100	495.280	84.197.600	974,51	123.820	21.049.400	243,63
2037	620.878	496.702	84.439.408	977,31	124.176	21.109.852	244,33
2038	622.656	498.125	84.681.216	980,11	124.531	21.170.304	245,03
2039	624.434	499.547	84.923.024	982,91	124.887	21.230.756	245,73
2040	626.212	500.970	85.164.832	985,70	125.242	21.291.208	246,43
2041	627.990	502.392	85.406.640	988,50	125.598	21.351.660	247,13
2042	629.768	503.814	85.648.448	991,30	125.954	21.412.112	247,83
2043	631.546	505.237	85.890.256	994,10	126.309	21.472.564	248,53

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kebutuhan Air Domestik							
Tahun	Jumlah Penduduk	Sambungan Rumah (SR) 80%			Hidran Umum (HU) 20%		
		Penduduk SR	l/o/h	L/det	Penduduk HU	l/o/h	L/det
2044	633.324	506.659	86.132.064	996,90	126.665	21.533.016	249,22
2045	635.102	508.082	86.373.872	999,70	127.020	21.593.468	249,92

Sumber : Hasil Analisis

Sehingga total kebutuhan air domestik di Zona 2 Kota Tangerang tahun 2045:

Kebutuhan total air domestik = 999,70 + 249,92

Kebutuhan total air domestik = 1.249,62 l/det

Kebutuhan total air domestik = 1.249,62 . 3600 = 4.498.632 l/jam

4.1.3.2 Kebutuhan Air Non Domestik

Analisis kebutuhan air non domestik didapatkan dari data hasil analisis proyeksi fasilitas umum. Adapun pedoman yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air non domestik penulis menggunakan Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU Tahun 2000. Untuk menghitung kebutuhan air non domestik Zona 2 Kota Tangerang ini bisa menggunakan persamaan 3.2. Berikut dibawah ini adalah contoh perhitungan kebutuhan air domestik Zona 2 Kota Tangerang pada kondisi eksisting yaitu pada tahun 2020 – 2024.

Contoh perhitungan kondisi eksisting :

$$Q_{nd} = F . S$$

- Untuk kebutuhan sekolah :

Dengan asumsi jumlah murid adalah 2.015 jiwa (berdasarkan dari rata rata 6 sampel sekolah SD, SMP, & SMA Negeri dan Swasta yang berada di zona 2 Kota Tangerang)

$$Q_{nd2014} = F_{2014} . 2.015 . S$$

$$Q_{nd2014} = 259 . 2.015 . 10$$

$$Q_{nd2014} = 5.218.850 \text{ l/murid/h}$$

$$Q_{nd2014} = 60,404 \text{ l/det}$$

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Untuk kebutuhan rumah sakit

Dengan asumsi jumlah tempat tidur adalah 150 tempat tidur (berdasarkan rata rata dari 2 sampel rumah sakit yang berada di zona 2 Kota Tangerang)

$$Q_{nd2014} = F_{2014} \cdot 150 \cdot S$$

$$Q_{nd2014} = 12 \cdot 150 \cdot 200$$

$$Q_{nd2014} = 360.000 \text{ l/bed/h}$$

$$Q_{nd2014} = 4,167 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan puskesmas

$$Q_{nd2014} = F_{2014} \cdot S$$

$$Q_{nd2014} = 13 \cdot 2.000$$

$$Q_{nd2014} = 26.000 \text{ l/unit/h}$$

$$Q_{nd2014} = 0,301 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan pasar

$$Q_{nd2014} = F_{2014} \cdot S$$

$$Q_{nd2014} = 10 \cdot 12.000$$

$$Q_{nd2014} = 120.000 \text{ l/hektar/h}$$

$$Q_{nd2014} = 1,389 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan masjid

$$Q_{nd2014} = F_{2014} \cdot S$$

$$Q_{nd2014} = 217 \cdot 3000$$

$$Q_{nd2014} = 651.000 \text{ l/unit/h}$$

$$Q_{nd2014} = 7,535 \text{ l/det}$$

Berikut tabel 4.18 hasil rekapitulasi dari analisis kebutuhan air non domestik kondisi eksisting Zona 2 Kota Tangerang tahun 2014 – 2024.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 19 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Non Domestik
Zona 2 Kota Tangerang tahun 2014 – 2024

Tahun	Kebutuhan Air Non Domestik				
	Sekolah (l/det)	Rumah Sakit (l/det)	Puskesmas (l/det)	Pasar (l/det)	Masjid (l/det)
2014	60,403	4,167	0,301	1,389	7,535
2015	60,403	4,167	0,301	1,389	7,535
2016	52,474	3,472	0,255	1,250	6,528
2017	61,336	4,167	0,301	1,528	7,639
2018	61,803	4,167	0,301	1,528	7,708
2019	62,036	4,167	0,301	1,528	7,743
2020	66,001	4,861	0,278	2,222	7,014
2021	60,637	4,167	0,301	1,389	7,604
2022	60,870	4,167	0,301	1,389	7,604
2023	58,771	3,472	0,301	1,389	7,431
2024	58,071	3,819	0,324	1,389	8,194

Sumber : Hasil analisis

Sehingga, total kebutuhan air non domestik di Zona 2 Kota Tangerang tahun 2024 yaitu:

Kebutuhan total air non domestik

$$= 58,071 + 3,819 + 0,324 + 1,389 + 8,194$$

$$\text{Kebutuhan total air non domestik} = 71,798 \text{ l/det}$$

$$\text{Kebutuhan total air non domestik} = 71,798 \cdot 3600 = 258.472,8 \text{ l/jam}$$

Adapun perhitungan proyeksi kebutuhan air non domestik Zona 2 Kota Tangerang pada tahun 2025 - 2045 adalah sebagai berikut :

Contoh perhitungan proyeksi tahun 2025 - 2045 :

$$Q_{nd} = F \cdot S$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Untuk kebutuhan sekolah :

Dengan asumsi jumlah murid adalah 2.015 murid (berdasarkan dari rata rata 6 sampel sekolah SD, SMP, & SMA Negeri dan Swasta yang berada di zona 2 Kota Tangerang)

$$Q_{nd2025} = F_{2025} \cdot 2.015 \cdot S$$

$$Q_{nd2025} = 249 \cdot 2.015 \cdot 10$$

$$Q_{nd2025} = 5.017.350 \text{ l/murid/h}$$

$$Q_{nd2025} = 58,071 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan rumah sakit

Dengan asumsi jumlah tempat tidur adalah 150 tempat tidur (berdasarkan rata rata dari 2 sampel rumah sakit yang berada di zona 2 Kota Tangerang)

$$Q_{nd2025} = F_{2025} \cdot 150 \cdot S$$

$$Q_{nd2025} = 11 \cdot 150 \cdot 200$$

$$Q_{nd2025} = 330.000 \text{ l/bed/h}$$

$$Q_{nd2025} = 3,819 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan puskesmas

$$Q_{nd2025} = F_{2025} \cdot S$$

$$Q_{nd2025} = 14 \cdot 2.000$$

$$Q_{nd2025} = 28.000 \text{ l/unit/h}$$

$$Q_{nd2025} = 0,324 \text{ l/det}$$

- Untuk kebutuhan pasar

$$Q_{nd2025} = F_{2025} \cdot S$$

$$Q_{nd2025} = 10 \cdot 12.000$$

$$Q_{nd2025} = 120.000 \text{ l/hektar/h}$$

$$Q_{nd2025} = 1,389 \text{ l/det}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Untuk kebutuhan masjid

$$Q_{nd2025} = F_{2025} \cdot S$$

$$Q_{nd2025} = 236 \cdot 3000$$

$$Q_{nd2025} = 708.000 \text{ l/unit/h}$$

$$Q_{nd2025} = 8,194 \text{ l/det}$$

Berikut hasil perhitungan untuk kebutuhan air non domestik proyeksi tahun 2025 – 2045 di Zona 2 Kota Tangerang yang disajikan pada tabel 4.19

Tabel 4. 20 Hasil Rekapitulasi Analisis Kebutuhan Air Non Domestik
Zona 2 Kota Tangerang tahun 2025 - 2045

Tahun	Kebutuhan Air Non Domestik				
	Sekolah (l/det)	Rumah Sakit (l/det)	Puskesmas (l/det)	Pasar (l/det)	Masjid (l/det)
2025	58,304	3,819	0,324	1,389	8,194
2026	58,304	3,819	0,324	1,389	8,229
2027	58,538	3,819	0,324	1,389	8,264
2028	58,771	3,819	0,324	1,389	8,299
2029	59,004	3,819	0,324	1,389	8,333
2030	59,004	3,819	0,324	1,389	8,333
2031	59,237	3,819	0,324	1,389	8,368
2032	59,470	3,819	0,324	1,389	8,403
2033	59,704	3,819	0,324	1,389	8,403
2034	59,704	3,819	0,324	1,389	8,438
2035	59,937	3,819	0,324	1,389	8,472
2036	59,937	3,819	0,324	1,389	8,472
2037	60,170	3,819	0,347	1,389	8,507
2038	60,403	3,819	0,347	1,389	8,542
2039	60,637	3,819	0,347	1,389	8,576
2040	60,637	4,167	0,347	1,389	8,576

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kebutuhan Air Non Domestik					
Tahun	Sekolah	Rumah Sakit	Puskesmas	Pasar	Masjid
	(l/det)	(l/det)	(l/det)	(l/det)	(l/det)
2041	60,870	4,167	0,347	1,528	8,611
2042	61,103	4,167	0,347	1,528	8,646
2043	61,336	4,167	0,347	1,528	8,646
2044	61,336	4,167	0,347	1,528	8,681
2045	61,569	4,167	0,347	1,528	8,715

Sumber : Hasil analisis

Sehingga total kebutuhan air non domestik di Zona 2 Kota Tangerang tahun 2045 yaitu:

Kebutuhan total air non domestik

$$= 61,569 + 4,167 + 0,347 + 1,528 + 8,715$$

$$\text{Kebutuhan total air non domestik} = 76,326 \text{ l/det}$$

$$\text{Kebutuhan total air non domestik} = 76,326 \cdot 3600 = 274,773,6 \text{ l/jam}$$

4.1.4 Kehilangan Air

Berdasarkan data kependudukan Zona 2 Kota Tangerang pada tahun 2024, bahwa menunjukan Zona 2 Kota Tangerang dikategorikan menjadi Kota Besar sehingga jika berpacu pada pedoman yang terdapat pada tabel 2.1 maka kehilangan air dapat diasumsikan berkisar antara 20 – 30 % dari keseluruhan jumlah kebutuhan air domestik dan non domestik. Maka perhitungan untuk mencari debit kehilangan air adalah sebagai berikut :

Untuk kondisi eksisting tahun 2024

$$Q_{a2024} = (Q_d + Q_{nd}) \cdot 20\%$$

$$Q_{a2024} = (1.188,46 + 71,798) \cdot 20\%$$

$$Q_{a2024} = 252,051 \text{ l/det}$$

$$Q_{a2024} = 252,051 \cdot 3600 = 907.383,6 \text{ l/jam}$$

Untuk kondisi proyeksi tahun 2045

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Q_{a2045} = (Q_d + Q_{nd}) \cdot 20\%$$

$$Q_{a2045} = (1.249,62 + 76,326) \cdot 20\%$$

$$Q_{a2045} = 265,190 \text{ l/det}$$

4.1.5 Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih

Fluktuasi terjadi karena beragamnya aktivitas manusia pada setiap periode menyebabkan penggunaan air dalam satu hari mengalami perubahan yang naik turun. Fluktuasi kebutuhan air di Zona 2 Kota Tangerang bisa dihitung menggunakan persamaan 3.5 sampai dengan 3.7. Maka perhitungan untuk mencari debit fluktuasi kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut :

4.1.5.1 Kebutuhan Air Rata – Rata Harian

Untuk kondisi eksisting tahun 2024

$$Q_{m2024} = Q_d + Q_{nd} + Q_a$$

$$Q_{m2024} = 1.188,46 + 71,798 + 252,051$$

$$Q_{m2024} = 1.512,307 \text{ l/det}$$

Untuk kondisi proyeksi tahun 2045

$$Q_{m2045} = Q_d + Q_{nd} + Q_a$$

$$Q_{m2045} = 1.249,62 + 76,326 + 265,190$$

$$Q_{m2045} = 1.591,138 \text{ l/det}$$

4.1.5.2 Kebutuhan Air Harian Maximum

Untuk kondisi eksisting tahun 2024

$$Q_{hm2024} = \text{faktor harian maksimum} \cdot Q_m$$

$$Q_{hm2024} = 1,15 \cdot 1.512,307 \text{ l/det}$$

$$Q_{hm2024} = 1.739,153 \text{ l/det}$$

Untuk kondisi proyeksi tahun 2045

$$Q_{hm2045} = \text{faktor harian maksimum} \cdot Q_m$$

$$Q_{hm2045} = 1,5 \cdot 1.591,138 \text{ l/det}$$

$$Q_{hm2045} = 1.829,809 \text{ l/det}$$

4.1.5.3 Kebutuhan Air Jam Puncak

Untuk kondisi eksisting tahun 2024

$$Q_{jm2024} = \text{faktor jam puncak} \cdot Q_{hm}$$

$$Q_{jm2024} = 1,75 \cdot 1.739,153$$

$$Q_{jm2024} = 3.043,517 \text{ l/det}$$

Untuk kondisi proyeksi tahun 2045

$$Q_{jm2045} = \text{faktor jam puncak} \cdot Q_{hm}$$

$$Q_{jm2045} = 1,75 \cdot 1.829,809$$

$$Q_{jm2045} = 3.202,165 \text{ l/det}$$

Maka berikut ini adalah hasil rekapitulasi hasil perhitungan kebutuhan air domestik & non domestik, perhitungan kehilangan air, perhitungan fluktuasi kebutuhan air bersih yang terdiri dari kebutuhan air rata – rata harian, kebutuhan air harian maximum, serta kebutuhan air jam puncak pada tahun 2025 – 2045 Zona 2 Kota Tangerang.

Tabel 4. 21 Hasil Rekapitulasi Kebutuhan Air, Kehilangan Air, dan Fluktuasi Kebutuhan Air Zona 2 Kota Tangerang tahun 2025 - 2045

Tahun	Qd (l/det)	Qnd (l/det)	Qa (l/det)	Qm (l/det)	Qhm (l/det)	Qjm (l/det)
2025	1.179,65	71,798	250,290	1.501,743	1.727,004	3.022,258
2026	1.183,15	72,066	251,044	1.506,263	1.732,202	3.031,353
2027	1.186,65	72,334	251,797	1.510,782	1.737,399	3.040,449
2028	1.190,15	72,602	252,550	1.515,302	1.742,597	3.049,545
2029	1.193,65	72,870	253,304	1.519,821	1.747,794	3.058,640
2030	1.197,15	72,870	254,003	1.524,019	1.752,622	3.067,089
2031	1.200,64	73,138	254,756	1.528,539	1.757,820	3.076,185
2032	1.204,14	73,406	255,510	1.533,058	1.763,017	3.085,280
2033	1.207,64	73,639	256,256	1.537,536	1.768,167	3.094,292
2034	1.211,14	73,674	256,963	1.541,776	1.773,043	3.102,824
2035	1.214,64	73,942	257,716	1.546,296	1.778,240	3.111,920
2036	1.218,14	73,942	258,416	1.550,494	1.783,068	3.120,369
2037	1.221,63	74,233	259,174	1.555,041	1.788,297	3.129,520
2038	1.225,13	74,501	259,927	1.559,561	1.793,495	3.138,616
2039	1.228,63	74,769	260,680	1.564,080	1.798,692	3.147,712
2040	1.232,13	75,116	261,449	1.568,695	1.803,999	3.156,999
2041	1.235,63	75,523	262,230	1.573,381	1.809,388	3.166,430
2042	1.239,13	75,791	262,983	1.577,901	1.814,586	3.175,525

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahun	Qd	Qnd	Qa	Qm	Qhm	Qjm
	(l/det)	(l/det)	(l/det)	(l/det)	(l/det)	(l/det)
2043	1.242,63	76,024	263,730	1.582,379	1.819,736	3.184,537
2044	1.246,12	76,058	264,436	1.586,618	1.824,611	3.193,070
2045	1.249,62	76,326	265,190	1.591,138	1.829,809	3.202,165

Sumber : Hasil analisis

4.2 Perhitungan Reservoir

4.2.1 Perhitungan Perencanaan Volume Efektif Reservoir

Perhitungan volume efektif reservoir berdasarkan pada hasil proyeksi kebutuhan air yang telah dihitung. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode persentase. Metode ini didapatkan dengan menentukan minimum 15% dari kebutuhan air harian maksimum.

4.2.1.1 Metode Rumus Tabulasi

Volume efektif reservoir untuk kondisi eksisting pada IPA Sitanala dihitung dengan metode tabulasi. Hal ini bertujuan agar dapat diketahui kondisi real dari kebutuhan air dan kapasitas reservoir yang dibutuhkan untuk kondisi eksisting. Perhitungan kapasitas volume efektif reservoir menggunakan data pemakaian air pelanggan dan data air yang diproduksi tiap jamnya. Berikut hasil perhitungan kapasitas volume reservoir dengan menggunakan metode tabulasi terdapat pada Tabel 4.22

Tabel 4. 22 Perhitungan Kapasitas Reservoir dengan Metode Tabulasi

Jam	Pemakaian	Akumulasi Pemakaian	Debit Inflow	Akumulasi Debit Inflow	Debit Inflow - Pemakaian
	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
08.00	2500	2500	2000	2000	-500
09.00	2600	5100	2000	4000	-600
10.00	2700	7800	1900	5900	-800
11.00	2800	10600	1600	7500	-1200
12.00	2400	13000	1500	9000	-900
13.00	2300	15300	1400	10400	-900
14.00	2200	17500	1300	11700	-900

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jam	Pemakaian (m3)	Akumulasi Pemakaian (m3)	Debit Inflow (m3)	Akumulasi Debit Inflow (m3)	Debit Inflow - Pemakaian (m3)
15.00	2100	19600	1200	12900	-900
16.00	2000	21600	2500	15400	+500
17.00	1900	23500	3000	18400	+1100
18.00	1800	25300	3500	21900	+1700
19.00	1700	27000	4000	25900	+2300
20.00	1600	28600	4500	30400	+2900
21.00	1500	30100	5000	35400	+3500
22.00	1400	31500	5200	40600	+3800
23.00	1300	32800	5300	45900	+4000
00.00	1200	34000	5400	51300	+4200
01.00	1100	35100	5500	56800	+4400
02.00	1000	36100	5600	62400	+4600
03.00	900	37000	5700	68100	+4800
04.00	1100	38100	5000	73100	+3900
05.00	1300	39400	4000	77100	+2700
06.00	1500	40900	3000	80100	+1500
07.00	1700	42600	2500	82600	+800
Min					-1200
Max					+4800
Akumulasi					6000
Min +Max					

Sumber : Hasil Analisis

Hasil perhitungan kebutuhan volume efektif reservoir pada kondisi eksisting IPA Sitanala terdapat pada Tabel 4.22 didapatkan sebesar 6.000 m³ atau dilebihkan sekitar 7.000 m³.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.1.2 Metode Rumus Proyeksi

Untuk menentukan volume efektif reservoir maka data yang harus diketahui terlebih dahulu adalah data kebutuhan air rata – rata harian. Hasil dari kebutuhan air rata-rata harian kemudian akan digunakan untuk menghitung jumlah kebutuhan air harian maksimum dan kebutuhan air jam puncak. Kebutuhan air harian maksimum (Q_{hm}) didapatkan dari perkalian kebutuhan air rata-rata harian dengan faktor harian maksimum. Faktor harian maksimum yang digunakan adalah sebesar 1,15. Kebutuhan air jam puncak (Q_{jm}) didapatkan dari perkalian kebutuhan air rata-rata harian dengan faktor jam puncak. Faktor jam puncak yang digunakan adalah sebesar 1,75. Berikut dibawah ini adalah contoh perhitungan volume efektif reservoir.

Untuk kondisi eksisting tahun 2024

$$\begin{aligned} \text{Volume Efektif reservoir} &= 15\% \cdot Q_{hm2024} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 15\% \cdot 1.739,153 \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 260,873 \text{ l/det} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 260,873 \cdot 3600 = 939.142,62 \text{ l/jam} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= \frac{260,873 \cdot 86.400}{1000} = 22.539,42 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Untuk kondisi proyeksi tahun 2045

$$\begin{aligned} \text{Volume Efektif reservoir} &= 15\% \cdot Q_{hm2045} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 15\% \cdot 1.829,809 \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 274,471 \text{ l/det} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= 274,471 \cdot 3600 = 998.096,86 \text{ l/jam} \\ \text{Volume Efektif reservoir} &= \frac{274,471 \cdot 86.400}{1000} = 23.714,32 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Maka berikut ini adalah hasil rekapitulasi hasil perhitungan volume kapasistas efektif reservoir untuk proyeksi 2025 – 2045 Zona 2 Kota Tangerang. Hasil dapat dilihat pada tabel 4.21 dibawah ini.

Tabel 4. 23 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Volume Kapasitas Efektif Reservoir tahun 2025 – 2045 Zona 2 Kota Tangerang

Tahun	Kebutuhan Air Rata - Rata Harian (l/det)	Q _{hm} (l/det)	Q _{jm} (l/det)	Kapasitas Reservoir (l/det)	Kapasitas Reservoir (m ³)
2025	1.501,74	1.727,00	3.022,26	259,05	22.381,98
2026	1.506,26	1.732,20	3.031,35	259,83	22.449,34
2027	1.510,78	1.737,40	3.040,45	260,61	22.516,70
2028	1.515,30	1.742,60	3.049,54	261,39	22.584,06
2029	1.519,82	1.747,79	3.058,64	262,17	22.651,42
2030	1.524,02	1.752,62	3.067,09	262,89	22.713,98
2031	1.528,54	1.757,82	3.076,18	263,67	22.781,34
2032	1.533,06	1.763,02	3.085,28	264,45	22.848,70
2033	1.537,54	1.768,17	3.094,29	265,23	22.915,44
2034	1.541,78	1.773,04	3.102,82	265,96	22.978,63
2035	1.546,30	1.778,24	3.111,92	266,74	23.045,99
2036	1.550,49	1.783,07	3.120,37	267,46	23.108,56
2037	1.555,04	1.788,30	3.129,52	268,24	23.176,33
2038	1.559,56	1.793,49	3.138,62	269,02	23.243,69
2039	1.564,08	1.798,69	3.147,71	269,80	23.311,05
2040	1.568,70	1.804,00	3.157,00	270,60	23.379,83
2041	1.573,38	1.809,39	3.166,43	271,41	23.449,67
2042	1.577,90	1.814,59	3.175,53	272,19	23.517,03
2043	1.582,38	1.819,74	3.184,54	272,96	23.583,77
2044	1.586,62	1.824,61	3.193,07	273,69	23.646,96
2045	1.591,14	1.829,81	3.202,17	274,47	23.714,32

Sumber : Hasil analisis

Hasil yang didapatkan pada tabel 4.21 adalah kapasitas reservoir untuk tahun 2045 adalah 23.714,32 m³. Maka, agar dapat terpenuhi kebutuhan air pelanggan sampai 20 tahun mendatang PDAM Tirta Benteng Kota Tangerang setidaknya memerlukan reservoir sebesar 23.800 m³. Pada saat ini PDAM Tirta Benteng khususnya SPAM Sitanala memiliki reservoir dengan kapasitas 7.000 m³. Maka, SPAM Sitanala 2 perlu menambahkan volume reservoir sekitar 16.800 m³ agar reservoir dapat menampung dan memenuhi jumlah kebutuhan air pelanggan sampai tahun 2045.

4.2.2 Perhitungan Perencanaan Dimensi Reservoir

Dimensi reservoir harus sesuai dan memenuhi dari kebutuhan volume efektif reservoir itu sendiri. Maka dengan volume reservoir yang ingin

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dibangun adalah 16.800 m³ sehingga dimensi yang penulis asumsikan adalah sebagai berikut :

Panjang : 72 meter

Lebar : 36 meter

Tinggi (Kedalaman) : 6,5 meter

Dengan rasio panjang yaitu 2 x Lebar dari reservoir itu sendiri. Maka total volume dari dimensi diatas adalah sebesar 16.848 m³.

4.2.3 Rencana Lokasi Perencanaan Reservoir

Pemilihan lokasi serta jenis reservoir yang akan dibangun sangat dipengaruhi oleh faktor topografi daerah yang direncanakan. Pada Tugas Akhir ini reservoir yang direncanakan akan adalah terletak di daerah Sitanala yang berada pada Kota Tangerang. Berdasarkan pengamatan langsung daerah ini memiliki kondisi topografi yang relatif datar. Maka jenis reservoir yang akan digunakan adalah reservoir dengan jenis *Ground Reservoir*. Jenis *Ground Reservoir* biasanya menggunakan pompa untuk pendistribusian air bersih. Maka pada perencanaan reservoir ini perlu adanya bantuan pompa yang akan membantu proses pendistribusian air bersih. Maka penulis merekomendasikan pembangunan reservoir tambahan untuk memenuhi kebutuhan air bersih sampai pada tahun 2045 adalah terletak pada jalan DR. Sitanala, RT.001/RW.001, Kelurahan Karang Sari, Kecamatan Neglasari, Kota Tangerang, Banten. Yang lokasinya bersebelahan dengan reservoir eksisting SPAM Sitanala.

Adapun alasan penulis memilih lokasi ini dikarenakan lokasinya yang bersampingan dengan reservoir eksisting dan juga dekat dengan sumber air baku yaitu Sungai Cisadane (*Intake Mekarsari*). Berikut dibawah ini adalah layout lokasi reservoir yang penulis rencanakan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4. 1 Peta Letak Reservoir Baru

Sumber : *Google Earth*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan yang dapat dilihat sebagai berikut :

1. Berdasarkan dari data penduduk dan data fasilitas umum pada tahun 2014 – 2024 maka kebutuhan air bersih pada kondisi eksisting yaitu pada tahun 2024 di Zona 2 Kota Tangerang memiliki jumlah kebutuhan air rata rata harian sebesar 1.512,307 l/det dan kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.739,153 l/det. Sedangkan pada kondisi proyeksi yaitu pada tahun 2045 memiliki jumlah kebutuhan air harian rata rata sebesar 1.591,138 l/det dan kebutuhan air harian maksimum sebesar 1.829,809 l/det.
2. Setelah mendapatkan data kebutuhan air harian maksimum, maka didapatkan hasil perhitungan volume efektif reservoir kondisi proyeksi pada tahun 2045 yaitu sebesar 23.714,32 m³.
3. Volume kapasitas efektif reservoir yang sudah tersedia di Zona 2 Kota Tangerang adalah sebesar 7000 m³ dan volume kapasitas efektif reservoir kondisi proyeksi adalah sebesar 23.714,32 m³, maka perlu adanya penambahan kapasitas sebesar 16.800 m³. Dari hasil perhitungan tersebut maka dapat diasumsikan dimensi reservoir rencana dengan ukuran 72 m x 36 m x 6,5 m.

5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil analisis dan perhitungan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Melakukan pemantauan terhadap debit air bersih kondisi eksisting dengan cara berkala dan secara langsung di Zona 2 agar dapat memahami faktor – faktor yang dapat mempengaruhi debit air bersih, seperti kondisi cuaca, tingkat konsumsi masyarakat, penambahan fasilitas umum, dan lain-lain.
2. PDAM Tirta Benteng sebaiknya mengadakan peninjauan ulang terhadap kapasitas reservoir agar proyeksi peningkatan kebutuhan air bersih penduduk dapat terpenuhi.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Perlu adanya data flutuasi kebutuhan air dari PDAM Tirta Benteng untuk mengetahui jam puncak pemakaian air. Sehingga saat jam puncak, air yang didistribusikan oleh PDAM Tirta Benteng dapat mencukupi kebutuhan penduduk.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Ambat, R. E., & Prasetyo, R. A. (2015). Perancangan Bak Prasedimentasi.
Potensi : Jurnal Sipil Politeknik, 17(1), 23–29.
- Pramono, Rizky. (2024) *Analisis Kapasitas Dan Kinerja Jaringan Perpipaan Transmisi Spam Regional Jatiluhur Kondisi Eksisting Akibat Peningkatan Debit Air Bersih Di Kecamatan Cilincing Dengan Epanet 2.0*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Pusat Statistik, Badan. 2025. Kota Tangerang Dalam Angka 2025. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2024. Kota Tangerang Dalam Angka 2024. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2023. Kecamatan Cibodas Dalam Angka 2023. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2021. Kecamatan Cibodas Dalam Angka 2021. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2023. Kecamatan Jatiuwung Dalam Angka 2023. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2021. Kecamatan Jatiuwung Dalam Angka 2021. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2021. Kecamatan Karawaci Dalam Angka 2024. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2023. Kecamatan Periuk Dalam Angka 2023. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Pusat Statistik, Badan. 2021. Kecamatan Periuk Dalam Angka 2021. Tangerang: BPS Kota Tangerang
- Kawamura, Susumu. 1991. *Integrated Design of Water Treatment Facilities*. John Wiley & Sons, Inc : Canada.
- Marasabessy, I. (2023). Evaluasi Ketersediaan Kebutuhan dan Penanggulangan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Air Bersih di Dusun Lokki Desa Lokki Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Manumata*, 9(1), 119–121.

Moelyo, M. (2012). Pengkajian Efektifitas Proses Koagulasi Dalam Memperbaiki Kualitas Limbah Industri Penyamakan Kulit - Sukaregang, Garut. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 3(2), 169–182.

Reynolds. (1982). Unit Operation and Processes in Environmental Engineering. In *Brooks/Cole Engineering Division, Monterey*.

Saputri, A. W. (2011). *Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Minum (IPA) Babakan Pdam Tirta Kerta Raharja Kota Tangerang*. Universitas Indonesia.

Sudarmo. 2004. *Kimia, Jilid 2*. PT. Erlangga, Jakarta

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.

Zalzilah, U. (2018). *Perencanaan Reservoir Air Bersih Pada Zona 4 Pdam Tirta Daroy Banda Aceh*.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
---	--	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Nailah Khansa Salsabilah

NIM: 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Volume Efektif Reservoir Pada Proyek Pengembangan Spam Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang

Pembimbing : Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	28/02/2025	1. Perkenalan 2. Penjelasan mengenai Lokasi proyek 3. Pemeberian Draft proposal	
2.	01/03/2025	1. Cari referensi judul di jurnal ilmiah / penelitian terdahulu 2. Latar belakang ditambahkan sedikit penjelasan mengenai PDAM Kota Tangerang	
3.	5/03/2025	1. ACC judul baru 2. Pembahasan latar belakang	
4.	12/03/2025	1. Pembahasan mengenai rumusan masalah 2. Penambahan topik pada rumusan masalah 3. Penambahan proyeksi penduduk menjadi 20 tahun	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.	14/03/2025	1. Penyerahan & ACC Proposal Tugas Akhir	
6.	14/05/2025	1. Tahun acuan data penduduk ditambah menjadi 10 tahun terakhir, sebelumnya adalah 5 tahun terakhir 2. Dibuat metode perbandingan perhitungan reservoir eksisting dengan perencanaan	
7.	22/05/2025	1. Perhatikan satuan dalam setiap perhitungan 2. Ditambahkan Lokasi rencana reservoir 3. Ditambahkan Jenis Reservoir	
8.	23/05/2025	1. ACC untuk Sidang Tugas Akhir	



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-5</i>
---	--	--------------------------

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.

NIP : 19940530202232014

Jabatan : Pembimbing Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Volume Efektif
Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang



Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Keterangan:



Beri tanda cek (✓) untuk
pilihan yang dimaksud

Depok, 23 Mei 2025
Yang menyatakan,

(Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-5</i>
---	--	--------------------------

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.

NIP : 19940530202232014

Jabatan : Pembimbing Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Volume Efektif
Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang

☐

Sudah dapat mengikuti Ujian Sidang Tugas Akhir

☒

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Keterangan:

☐

Beri tanda cek (✓) untuk
pilihan yang dimaksud

Depok, 19 Juni 2025

Yang menyatakan,

(Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
---	--	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil
KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif
Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang

Penguji : Denny Yatmadi, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	13/06/2025	1. Penambahan batasan masalah yaitu menekankan bahwa data yang digunakan mengacu dari data BPS tahun 2014 2. Penambahan peta lokasi persebaran zona 2 kota tangerang	 
2.	19/06/2025	ACC	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
---	--	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Nailah Khansa Salsabilah

NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif

Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang

Penguji : Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	13/06/2025	1. Pada bagian latar belakang agar lebih ditekankan alasan memilih zona 2 kota tangerang sebagai daerah acuan penelitian 2. Bagian abstrak ubah spasi dengan ukuran 1 3. Penambahan diagram alir, yaitu diagram alir yang berisi metode perhitungan 4. Penambahan tabel penelitian terdahulu 5. Pengubahan kata mengetahui menjadi menganalisis pada bagian tujuan penelitian	
2.	18/06 ²⁰²⁵	A c c	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
---	--	--------------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

3. Nailah Khansa Salsabilah

NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipi

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif

Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang

Penguji : Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	13/06/2025	1. Penambahan metode untuk perhitungan volume efektif reservoir dengan menggunakan metode tabulasi. 2. Penambahan Tabel Rekapitulasi hasil dari uji kesesuaian metode proyeksi yaitu metode koefisien korelasi dan standar deviasi 3. Memperbarui pedoman ke tahun yang terbaru 4. Penambahan peta persebaran Zona 2 Kota Tangerang + frase pipa 5. Penambahan referensi rumus	<i>n</i> <i>n</i> <i>n</i> <i>n</i> <i>n</i>
2	13/06/25	Revisi OK. 	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-6</i>
---	--	--------------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Denny Yatmadi, S.T., M.T.

NIP : 197512051998021001

Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif
Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Keterangan:



Beri tanda cek (✓) untuk
pilihan yang dimaksud

Depok, 19 Juni 2025
Yang menyatakan,



(Denny Yatmadi, S.T., M.T.)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-6
---	---	------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.

NIP : 199405302024062001

Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif

Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Keterangan:



Beri tanda cek (✓) untuk
pilihan yang dimaksud

Depok, 18 Juni 2025
Yang menyatakan,



(Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.)



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-6
---	---	------------------

PERSETUJUAN PENGUJI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T.

NIP : 197808212008121002

Jabatan : Penguji Sidang Tugas Akhir

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini:

1. Nailah Khansa Salsabilah NIM : 2201321049

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumber Daya Air dan Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Volume Efektif
Reservoir Pada Proyek Pengembangan SPAM Sitanala 2 Zona 2 Kota Tangerang



Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Tugas Akhir

Keterangan:



Beri tanda cek (✓) untuk
pilihan yang dimaksud

Depok, 13 Juni 2025

Yang menyatakan,


(Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T.)