

TUGAS AKHIR
ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

1907210054



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Afdholiyah Septiani

NPM : 1907210054

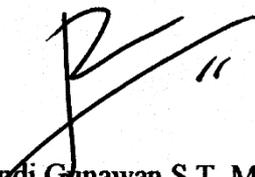
Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)

**DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI**

Medan, 19 Januari 2024

Dosen Pembimbing



Rendi Gunawan S.T, M.Si

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizky Afdholiyah Septiani

NPM : 1907210054

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 19 Januari 2024

Mengetahui dan menyetujui,

Dosen Pembimbing



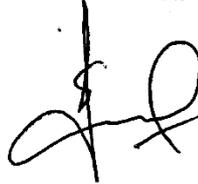
Randi Gunawan S.T, M.Si

Dosen Pembanding I



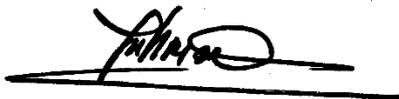
Wiwin Nurzanah, S.T, M.T

Dosen Pembanding II



Sayed Iskandar Muda, S.T, M.T

Ketua Prodi Teknik Sipil



Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rizky Afdholiyah Septiani
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 23 September 2001
NPM : 1907210054
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 19 Januari 2024

Saya yang menyatakan,



Rizky Afdholiyah Septiani

ABSTRAK

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG (STUDI KASUS)

Rizky Afdholiyah Septiani

1907210054

Randi Gunawan S.T, M.Si.

Analisis dilakukan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi Cabang Medan Amplas, Kecamatan Medan Amplas. Adapun analisa yang dapat dilakukan, yaitu: 1) Perhitungan rerata pertumbuhan penduduk di Kecamatan Medan Amplas sampai dengan tahun rencana berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk di wilayah tersebut. 2) Memprediksi/memproyeksikan jumlah penduduk dikecamatan Medan Amplas sampai tahun rencana dengan menggunakan metode geometrik. Kebutuhan air bersih daerah pelayanan kecamatan Medan Amplas tahun 2023 menurut jumlah penduduk sebesar 337,649 liter/detik. Ketersediaan air dari sumber air mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan hingga tahun 2032. Prediksi kapasitas reservoir yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan air kecamatan Medan Amplas pada tahun 2032 tidak mengalami kekurangan dan mampu menampung hingga tahun 2032. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya, khususnya untuk wilayah pelayanan kecamatan Medan Amplas. Untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.

Kata Kunci: Air Bersih, Kebutuhan Air

ABSTRACT

ANALYSIS OF CLEAN WATER SUPPLY OF MEDAN AMPLAS DISTRICT FOR THE NEXT 10 YEARS (CASE STUDY)

Rizky Afdholiyah Septiani

1907210054

Randi Gunawan S.T, M.Si.

The analysis was conducted at the Regional Drinking Water Company (PDAM) Tirtanadi Medan Amplas Branch, Medan Amplas District. The analysis that can be done, namely: 1) Calculation of the average population growth in Medan Amplas District up to the plan year based on the number and density of population in the area. 2) Predict/project the population in Medan Amplas sub-district until the plan year using geometric methods. The clean water needs of the Medan Amplas sub-district service area in 2023 according to the population are 337,649 liters / second. The availability of water from water sources is sufficient for clean water needs for service areas until 2032. The prediction of the reservoir capacity needed to meet the water needs of Medan Amplas sub-district in 2032 does not experience a shortage and is able to accommodate until 2032. The need for clean water is increasing every year, especially for the Medan Amplas sub-district service area. To minimize water shortage, it is necessary to make efficiency in water use.

Keywords: Clean Water, Water Needs

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)”. Sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Randi Gunawan S.T, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Wiwin Nurzanah S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Sayed Iskandar Muda S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan saran demi kelancaran proses penulisan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain S.T., M.Sc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida S.T., M.T, selaku sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Munawar Alfansuri Siregar S.T., M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Teristimewa untuk orang tua saya Bapak Afdholi Syahril dan Ibu Elviani Siregar, terima kasih untuk semua dukungan serta kasih sayang dan semangat penuh cinta yang tidak pernah ternilai harganya, dan telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.
10. Kepada seluruh keluarga besar saya yang telah memberi nasehat dan motivasinya sampai saat ini.
11. Keluarga besar Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, khususnya teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Sipil Angkatan 2019 yang selalu memberikan motivasi, dukungan, serta canda dan tawa.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia Konstruksi Teknik Sipil.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas ini. Semoga Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil.

Medan, 19 Januari 2024

Penulis



Rizky Afdholiyah Septiani

NPM: 1907210054

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.5.1. Manfaat Teoritis	3
1.5.2. Manfaat Praktis	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Pengertian Air	5
2.2. Sumber Air	5
2.3. Kebutuhan Air	8
2.4. Kehilangan Air	13

2.5.	Perkiraan Jumlah Penduduk	14
2.6.	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih	15
BAB 3	METODE PENELITIAN	18
3.1.	Bagan Alir Penelitian	18
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
3.2.1.	Lokasi	19
3.2.2.	Waktu Penelitian	19
3.3.	Identifikasi Masalah	20
3.3.1.	Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk	20
3.3.2.	Analisis Kebutuhan Air Bersih	20
3.4.	Pengumpulan Data	20
BAB 4	ANALISA DAN PEMBAHASAN	22
4.1.	Data Hasil Penelitian	22
4.1.1.	Data Penduduk	22
4.1.2.	Data Pelanggan PDAM	22
4.2.	Analisa Data	23
4.2.1.	Prediksi Jumlah Penduduk	23
4.2.2.	Prediksi Pertambahan Pelanggan PDAM	25
4.2.3.	Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2032	38
4.2.4.	Analisis Terhadap Cakupan Target Pelayanan Air Bersih	42
4.2.5.	Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih yang di Distribusikan ke Kecamatan Medan Amplas	43
4.2.6.	Analisis Kapasitas Reservoir Unit Medan Amplas	44
4.3.	Pembuatan Peta	46
4.4.	Pembahasan	48
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	50

5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Bagan alir penelitian	18
Gambar 3.2	Lokasi penelitian	19
Gambar 4.1	Diagram prediksi kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk	40
Gambar 4.2	Diagram prediksi kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk per tahun	41
Gambar 4.3	Diagram perbandingan prediksi kebutuhan air bersih tahun 2032	45
Gambar 4.4	Peta as jalan Kecamatan Medan Amplas	46
Gambar 4.5	Peta jaringan pipa Kecamatan Medan Amplas	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria kebutuhan air bersih (Kriteria Perencanaan Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000)	9
Tabel 2.2	Kebutuhan air bersih di daerah perkotaan (Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2002)	10
Tabel 2.3	Kebutuhan air non domestic untuk kategori I, II, III, IV (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996)	12
Tabel 2.4	Kebutuhan air non domestic untuk kategori V (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996)	12
Tabel 2.5	Kebutuhan air non domestic kategori lain (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996)	13
Tabel 4.1	Data penduduk Kecamatan Medan Amplas	22
Tabel 4.2	Data jumlah pelanggan PDAM Kecamatan Medan Amplas tahun 2018-2022	22
Tabel 4.3	Data penduduk Kecamatan Medan Amplas selama 5 tahun terakhir	24
Tabel 4.4	Prediksi pertambahan jumlah penduduk 2023-2032	24
Tabel 4.5	Data jumlah pelanggan PDAM Kecamatan Medan Amplas tahun 2018-2022	26
Tabel 4.6	Pelanggan sosial umum (SU)	26
Tabel 4.7	Pelanggan sosial khusus (SK)	27
Tabel 4.8	Pelanggan rumah tangga 1 (RT1)	28
Tabel 4.9	Pelanggan rumah tangga 2 (RT2)	29
Tabel 4.10	Pelanggan rumah tangga 3 (RT3)	29
Tabel 4.11	Pelanggan rumah tangga 4 (RT4)	30
Tabel 4.12	Pelanggan rumah tangga 5 (RT5)	31
Tabel 4.13	Pelanggan rumah tangga 6 (RT6)	32
Tabel 4.14	Pelanggan instansi pemerintahan (IP)	33
Tabel 4.15	Pelanggan niaga kecil (NK)	33

Tabel 4.16	Pelanggan niaga sedang (NS)	34
Tabel 4.17	Pelanggan niaga besar (NB)	35
Tabel 4.18	Pelanggan industri kecil (IK)	36
Tabel 4.19	Pelanggan industri besar (IB)	37
Tabel 4.20	Prediksi jumlah pelanggan PDAM tahun 2032	37
Tabel 4.21	Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk	40
Tabel 4.22	Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk per tahun	41
Tabel 4.23	Target cakupan pelayanan air bersih	43
Tabel 4.24	Prediksi debit produksi kebutuhan air bersih yang diolah di tahun 2032	43
Tabel 4.25	Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit Medan Amplas	45

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air memegang peranan penting dalam kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Tidak ada kehidupan di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Air adalah hal terpenting bagi manusia dan salah satu kekayaan terpenting. Saat ini pertumbuhan penduduk semakin cepat dan hal ini harus diikuti dengan ketersediaan air yang bersih, sehat dan memadai. Seiring dengan pertumbuhan populasi manusia, kebutuhan akan air bersih terus meningkat. Akibat pertumbuhan penduduk, terjadi dinamika pergerakan penduduk baik dari segi kepadatan, sosial maupun perekonomian, sehingga permintaan dan kebutuhan air bersih terus meningkat. Salah satu cara untuk memperoleh air bersih adalah dengan menggunakan operasional PDAM.

Air bersih secara umum didefinisikan sebagai air yang aman untuk diminum. Kualifikasi ini juga mencakup konsep mandi, cuci dan kakus yang benar. Persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan mutu air yang meliputi mutu fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga tidak menimbulkan dampak yang merugikan bila dikonsumsi (Ketentuan Umum Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990). Air bersih adalah air dengan mutu tertentu yang digunakan untuk keperluan rumah tangga, mutunya berbeda dengan air minum (Permenkes RI No. 32 Tahun 2017).

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk melayani penduduk yang terbagi dalam dua klasifikasi penggunaan air, yaitu untuk kebutuhan domestik (rumah tangga) dan non domestik. Dalam melayani total cakupan pelayanan penduduk terhadap air bersih sesuai target, direncanakan kapasitas sistem penyediaan air bersih dibagi menjadi dua klasifikasi penggunaan air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik (Kemulandana et al., 2021). Mengingat air bersih memegang peranan penting bagi kelangsungan hidup manusia dan terdapat permasalahan untuk memenuhi kebutuhan air bersih, maka sudah saatnya dilakukan analisis kebutuhan air bersih

penduduk mengenai penyediaan air bersih untuk masyarakat beberapa tahun ke depan.

Analisis dilakukan di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirtanadi Cabang Medan Amplas, Kecamatan Medan Amplas. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih, PDAM Kecamatan Medan Amplas menggunakan 2 (dua) sumber air dari Instalasi Pengolahan PDAM, yaitu Instalasi Pengolahan Air Bersih Pamah dengan kapasitas sumber 200 l/dt dan Instalasi Pengolahan Air Bersih Limau Manis dengan kapasitas sumber 500 l/dt. Menurut data yang diperoleh PDAM Tirtanadi Cabang Medan Amplas, saat ini terdapat 21.560 data pelanggan dengan jumlah penduduk sebanyak 129.726 jiwa di Kecamatan Medan Amplas.

Pertumbuhan penduduk yang pesat dalam beberapa tahun ke depan akan berdampak pada peningkatan kebutuhan air bersih. Sumber daya air yang ada mungkin tidak dapat memenuhi permintaan air bersih yang terus meningkat. Sejalan dengan hal tersebut diatas, dalam penelitian ini penulis akan membahas dan menganalisis penyediaan air di Kecamatan Medan Amplas selama 10 tahun ke depan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar kebutuhan air di Kecamatan Medan Amplas berdasarkan peningkatan jumlah penduduk sampai 10 tahun yang akan datang?
2. Bagaimana target skenario ketersediaan terhadap kebutuhan untuk 10 tahun yang akan datang?
3. Apakah ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan daerah Kecamatan Medan Amplas sampai 10 tahun yang akan datang?

1.3. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang menjadi batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Lingkup pembahasan ini hanya di Kecamatan Medan Amplas.

2. Penelitian ini hanya membahas perhitungan kebutuhan air sampai 10 tahun kedepan.
3. Studi ini hanya difokuskan pada perhitungan pertumbuhan penduduk Kecamatan Medan Amplas untuk 10 tahun.
4. Memproyeksi kebutuhan air yang didasarkan pada proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air sampai dengan tahun 2032.
5. Pengambilan data dari BPS, PDAM, dan data penunjang lainnya.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Mengetahui besar kebutuhan air di Kecamatan Medan Amplas berdasarkan peningkatan jumlah penduduk sampai 10 tahun ke depan.
2. Mengetahui target skenario ketersediaan terhadap kebutuhan sampai 10 tahun yang akan datang.
3. Mengetahui apakah ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan air daerah Kecamatan Medan Amplas hingga tahun 2032.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini merupakan hasil dari survei dan masukan-masukan dari teori yang ada mengenai perhitungan kebutuhan air. Hasil dari penelitian ini diharapkan juga bisa menjadi referensi untuk penelitian dalam dunia konstruksi serta menjadi referensi untuk pembelajaran kedepannya kepada teman-teman mahasiswa teknik tentang perkembangan teknologi didunia konstruksi saat ini.

1.5.2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini dapat menjadi tinjauan dan masukan bagi pemerintah daerah atau instansi terkait untuk mendukung dan dalam mengembangkan kebutuhan air.

1.6. Sistematika Penulisan

Untuk penulisan Tugas Akhir dengan judul “*Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)*” ini tersusun dari 5 bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari beberapa pokok bahasan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Membahas hal-hal berupa teori yang berhubungan dengan judul tugas akhir ini, dan bagaimana konsep perumusan dan metode-metode perhitungan yang digunakan serta peraturan-peraturan atau SNI yang berlaku dan berkaitan dalam perhitungan kebutuhan air bersih.

BAB 3 : METODE PENELITIAN

Bab ini akan membahas tentang langkah-langkah kerja yang akan dilakukan dengan cara memperoleh data yang relevan dengan penelitian ini.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai perhitungan dari data yang telah dikumpulkan.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan logis berdasarkan analisa data, temuan dan bukti yang disajikan sebelumnya, yang menjadi dasar untuk menyusun suatu saran sebagai suatu usulan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Air

Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia, dan dapat dipastikan tanpa pengembangan sumber daya air yang terus menerus, peradaban manusia tidak akan mencapai tarafnya saat ini. Oleh karena itu, pengembangan dan pengelolaan sumber daya air merupakan dasar peradaban manusia (Sunaryo, 2005). Air bersih secara umum diartikan sebagai air yang layak untuk dijadikan air baku bagi air minum. Dengan kelayakan ini terkandung pula pengertian layak untuk mandi, cuci dan kakus. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis, sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (Ketentuan Umum Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990). Air bersih adalah air dengan kualitas tertentu yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya berbeda dengan air minum (Permenkes RI No. 32 Tahun 2017).

Berdasarkan keputusan No. 16 tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia tahun 2005, pengertian air minum adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Alasan kesehatan dan teknis yang mendasari penentuan baku mutu air minum adalah akibat dari setiap parameter jika melebihi dosis yang telah ditetapkan. Pengertian baku mutu air minum adalah batasan operasional kriteria mutu air dengan memperhatikan pertimbangan non teknis seperti kondisi social ekonomi, target atau tingkat kualitas produksi, tingkat kesehatan yang ada dan teknologi yang tersedia.

2.2. Sumber Air

Sumber air merupakan salah satu komponen utama sistem penyediaan air bersih, karena tanpa adanya sumber air maka sistem penyediaan air tidak akan berfungsi. Dalam memilih sumber air baku untuk air bersih, ada syarat utama yang

harus diperhatikan antara lain kualitas, kuantitas dan biaya yang murah dalam proses pengolahannya. Berbagai sumber baku yang dapat dimanfaatkan untuk penyediaan air bersih dikelompokkan sebagai berikut:

a. Air permukaan

Air permukaan adalah air baku yang berasal dari sungai saluran irigasi, waduk kolam atau danau. Umumnya, air permukaan akan terkontaminasi saat mengalir, sehingga memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi oleh masyarakat. Pencemaran ini disebabkan oleh lumpur, batang kayu, dedaunan, limbah industri, kotoran manusia, dan sebagainya. Adapun macam-macam air permukaan antara lain:

- Air waduk (berasal dari air hujan dan air sungai)
- Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air)
- Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air)

Adapun syarat data untuk survey air permukaan menurut Permen PU No. 18 Tahun 2007 adalah:

- Lokasi dan ketinggian
- Kualitas air (visual dan pemeriksaan laboratorium)
- Kuantitas dan kontinuitas air (hasil pengamatan dan pengukuran pada musim kemarau)
- Peruntukan saat ini
- Jarak ke unit pengolahan dan ke daerah pelayanan

b. Air tanah

Air tanah adalah air yang terdapat pada lapisan tanah atau batuan dibawah permukaan tanah (Undang-undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air). Air tanah merupakan salah satu sumber air selain air sungai dan air hujan. Air tanah juga memegang peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan sumber daya air untuk kebutuhan rumah tangga (domestik) dan industri. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah, yang dibedakan menjadi:

- Air tanah dangkal: air tanah bebas yang terdapat dalam tanah dengan kedalaman muka air kurang atau sama dengan dua puluh meter.

- Air tanah dalam: air tanah yang terdapat di dalam tanah yang kedalaman muka airnya lebih besar dari dua puluh meter atau air tanah yang terdapat di dalam akuifer tertekan dimana akuifer ini berada dalam kedalaman lebih dari dua puluh meter.

Adapun syarat data untuk survey air tanah menurut Permen PU No. 18 Tahun 2007 adalah:

- Lokasi
- Kualitas, kuantitas, dan kontinuitas (untuk mengetahui kondisi air tanah dangkal dapat melihat peta kondisi air tanah yang dikeluarkan oleh Ditjen Geologi Tata Lingkungan)
- Peruntukan saat ini
- Kepemilikan
- Jarak ke daerah pelayanan
- Jalan untuk masuk ke lokasi (perlu dilakukan pemeriksaan geolistrik)

c. Mata air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila digunakan sebagai air baku. Karena mata air tersebut berasal dari tanah akibat tekanan di permukaan bumi, maka biasanya cukup jernih untuk tidak terkontaminasi oleh kotoran karena mata air tersebut melewati proses penyaringan alami dimana lapisan tanah atau batuan sebagai media penyaringnya. Biasanya lokasi sumbernya merupakan daerah terbuka, sehingga mudah tercemar oleh lingkungan sekitarnya. Misalnya, dapat ditemukan bakteri E-coli di air tanah. Dilihat dari segi kuantitas, jumlah dan daya tampung mata air sangat terbatas, sehingga hanya dapat memenuhi kebutuhan penduduk dalam jumlah tertentu.

Adapun syarat data untuk survey mata air menurut Permen PU No. 18 Tahun 2007 adalah:

- Lokasi dan ketinggian
- Kualitas air (visual dan pemeriksaan laboratorium)
- Kuantitas dan kontinuitas air (hasil pengamatan dan pengukuran pada musim kemarau)

- Peruntukan saat ini
- Kepemilikan lahan di sekitar mata air
- Jarak ke daerah pelayanan
- Hal-hal yang memperngaruhi kualitas
- Jalan masuk ke mata air

2.3. Kebutuhan Air

Kebutuhan air adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air penduduk dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram, dan lain-lain. Dalam penyediaan air bersih bagi penduduk sesuai target, kebutuhan air yang dibutuhkan dibagi menjadi dua klasifikasi, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan non domestik.

a. Kebutuhan air bersih untuk domestik (rumah tangga)

Kebutuhan air domestik dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk kebutuhan domestik yang dilakukan melalui sambungan rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan oleh hidran umum (HU). Analisis wilayah domestik untuk masa yang akan datang didasarkan pada analisis pertumbuhan penduduk di wilayah tersebut.

Untuk memperkirakan tingkat kebutuhan air domestik saat ini dan yang akan datang, perhitungan didasarkan pada jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan penduduk, dan kebutuhan air per kapita. Aktivitas fisik dan kebiasaan atau kesejahteraan mempengaruhi kebutuhan air bagi seseorang. Oleh karena itu, dalam memperkirakan kebutuhan air domestik, perlu dibedakan antara kebutuhan air perkotaan dan pedesaan. Jumlah konsumsi air dapat mengacu pada berbagai standar yang dipublikasikan. Adapun standar kebutuhan air domestik menurut peraturan dari Departemen Cipta Karya dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1: Kriteria kebutuhan air bersih (Kriteria Perencanaan Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000).

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
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR)(lt/org/hr)	190	170	150	130	100
2	Konsumsi Unit Hidran (HU) (lt/org/hr)	30	30	30	30	30
3	Konsumsi Unit Non Domestik (lt/org/hr)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
4	Kehilangan Air (%)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
5	Faktor Hari Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor Jam Puncak	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	200
9	Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10

Tabel 2.1: Kriteria kebutuhan air bersih *tabel lanjutan*.

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
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (%) (Max Day 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	80	80

Sulit untuk merumuskan dengan pasti konsumsi air bersih setiap komponen (kelompok berdasarkan Sambungan Rumah), sehingga perencanaan dan perhitungan didasarkan pada asumsi atau pendekatan berdasarkan kategori perkotaan pada tabel 2.2 di bawah ini:

Tabel 2.2: Kebutuhan air bersih di daerah perkotaan (Departemen Permukiman dan Psarana Wilayah, 2002).

No	Kategori wilayah	Jumlah penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (lt/org/hr)
1	Metropolitan	>1.000.000	190
2	Kota Besar	500.000 – 1.000.000	170
3	Kota Sedang	100.000 - 500.000	150
4	Kota Kecil	20.000 – 100.000	130
5	Kecamatan	<20.000	100

b. Kebutuhan air bersih untuk non domestik

Kebutuhan air non domestik pada dasarnya adalah kebutuhan air penduduk di luar kawasan pemukiman (Kementrian PU, “Kebutuhan Air Maksimal”). Kebutuhan air non domestik dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air sarana dan prasarana umum, seperti sekolah, masjid, musholla, perkantoran, puskesmas, dan peternakan. Kebutuhan air non domestik sering juga disebut kebutuhan perkotaan (municipal). Konsumsi non domestik terbagi menjadi beberapa kategori yaitu:

- Umum, meliputi: tempat ibadah, rumah sakit, sekolah, terminal, kantor dan lain sebagainya
- Komersil, meliputi : hotel, pasar, pertokoan, rumah makan dan sebagainya
- Industry, meliputi: peternakan, industry dan sebagainya

Jumlah kebutuhan air non domestik ditentukan oleh jumlah fasilitas perkotaan. Untuk memperkirakan kebutuhan air non domestik di suatu wilayah, diperlukan data yang komprehensif tentang fasilitas wilayah tersebut. Rencana dan kegiatan pembangunan perkotaan juga diperlukan untuk memperkirakan perkembangan permintaan air non domestik. Jika tidak diketahui, prediksi dapat didasarkan pada populasi yang setara, di mana konsumen non domestik dapat dihitung berdasarkan perkembangan standar penyediaan air domestik.

Analisis sektor non domestik dapat dilakukan sesuai dengan analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas sosial ekonomi di wilayah perencanaan. Kebutuhan air non domestik untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori:

- a. Kota Kategori I (Metro)
- b. Kota Kategori II (Kota Besar)
- c. Kota Kategori III (Kota Sedang)
- d. Kota Kategori IV (Kota Kecil)
- e. Kota Kategori V (Desa)

Kebutuhan air non domestik menurut kriteria perencanaan pada Dinas PU dapat dilihat dalam tabel 2.3 sampai tabel 2.5. Tabel tersebut memberikan standar yang dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air kota jika data rinci tentang fasilitas kota dapat diperoleh.

Tabel 2.3: Kebutuhan air non domestik untuk kategori I, II, III, IV (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996).

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan industry	0,2-0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hektar

Kebutuhan air non domestik untuk kategori desa

Tabel 2.4: Kebutuhan air non domestik untuk kategori V (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996).

Sektor	Nilai	Satuan
Sekolah	5	Liter/murid/hari
Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	1200	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Musholla	2000	Liter/unit/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Komersial/industri	10	Liter/hari

Tabel 2.5: Kebutuhan air non domestik kategori lain (Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996).

Sektor	Nilai	Satuan
Lapangan Terbang	10	Liter/orang/hari
Pelabuhan	50	Liter/orang/detik
Stasiun KA dan Bus	10	Liter/orang/detik
Kawasan Industri	0,75	Liter/detik/hektar

2.4. Kehilangan Air

Kehilangan air merupakan masalah yang dihadapi hamper semua pengelola air minum di Indonesia. Untuk itu diperlukan metode-metode yang tepat dalam menanggulangi masalah ini. Penanggulangan kehilangan air ada yang bersifat penanggulangan darurat maupun mengarah ke sifat analisis untuk membentuk suatu metode pemeliharaan yang berkesinambungan.

Terdapat 2 jenis kehilangan air pada sistem distribusi air bersih, yaitu:

a. Kehilangan air secara teknis

Disebabkan oleh kebocoran pipa, pemasangan yang kurang baik, cacat pada pipa/retak, korosi, pipa yang sudah tua, penurunan tanah.

Besar kehilangan yang terjadi:

- Jaringan terpelihara dengan baik, pencatatan meter air baik, kondisi tanah mendukung, tingkat kehilangan air $\leq 10\%$.
- Jaringan tidak terpelihara baik, pencatatan meter air kurang, kondisi tanah tidak mendukung, tingkat kehilangan air 10% - 20%.
- Tergantung dari jaringan, kondisi tanah, pencatatan meter yang kurang baik dari konsumsi pelanggan, tingkat kehilangan air bisa mencapai $\geq 50\%$.

b. Kehilangan air non teknis

Bisa disebabkan oleh kesalahan/kelemahan pada kondisi fisik meter air, kesalahan pembacaan/pencatatan pada kondisi fisik meter air, ketidaksesuaian pelaksanaan prosedur, sambungan liar dan pencurian, pemakaian air tidak terbayar.

Upaya penanggulangan kehilangan air yang dilakukan oleh PDAM, yaitu: control tekanan, sounding secara teratur, pembentukan zona-zona yang dapat diisolasi, serta mengandalkan pengaduan dari masyarakat/pelanggan apabila terjadi kebocoran.

2.5. Perkiraan Jumlah Penduduk

Menurut Anjayani (2009), proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diperkirakan berdasarkan proyeksi pertumbuhan penduduk yang relatif meningkat setiap tahunnya.

Kebutuhan air bersih akan meningkat di masa mendatang seiring dengan pertumbuhan penduduk. Hal ini memerlukan proyeksi penduduk untuk tahun rencana. Sekalipun prediksi adalah prediksi, di mana fakta bersifat subyektif, ini tidak berarti bahwa prediksi tersebut tanpa pertimbangan dan tanpa metode.

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun persentase pertambahan jumlah penduduk yang ada selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir tersebut.

Rumus proyeksi penduduk yang biasa dipakai adalah metode Geometrik, sesuai dengan “Petunjuk Teknis Perencanaan, Rencana Induk Sistem, Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan” adalah sebagai berikut:

$$P_n = P_o (1 + r)^n \quad (2.1)$$

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t} \quad (2.2)$$

Dimana:

P_n = jumlah penduduk pada tahun ke n perencanaan (jiwa)

P_o = jumlah penduduk pada awal tahun perencanaan (jiwa)

r = persentase jumlah pertambahan penduduk dibagi selisih waktu dikurangi tahun awal proyeksi (%)

n = selisih waktu (tahun)

2.6. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Sesuai dengan *Millinium Development Goals* (MDG) pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam memprediksi jumlah kebutuhan air bersih adalah:

a. Tingkat pelayanan masyarakat

Cakupan pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk dengan persamaan sebagai berikut:

$$C_p = 80\% \times P_n \quad (2.3)$$

Dengan:

C_p = cakupan pelayanan air bersih (liter/detik)

P_n = jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa)

b. Kebutuhan air domestik

Untuk jumlah kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan jumlah penduduk dikalikan dengan persentase pelayanan yang akan dilayani ($p1\%$), dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_D = JP \times (p1\%) \times S \quad (2.4)$$

Dengan:

JP = jumlah penduduk saat ini (jiwa)

$p1\%$ = persentase pelayanan yang akan dilayani

q_D = kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

S = standar kebutuhan air rata-rata

c. Kebutuhan air non domestik

Untuk keperluan air non domestic dihitung dengan caa kebutuhan air domestic dikalikan dengan persentase kebutuhan air non domestic. Dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$q_{nD} = (nD\%) \times q_D \quad (2.5)$$

Dengan:

q_{nD} = kebutuhan air non domestic (lt/org/hari)

$nD\%$ = persentase kebutuhan air non domestic
 q_D = kebutuhan air domestik (lt/org/hari)

d. Kebutuhan air total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik, dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_T = q_D + q_{nD} \quad (2.6)$$

Dengan:

q_T = kebutuhan air total (lt/hari)

e. Kehilangan air

Kehilangan air diasumsikan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih, perkiraan kehilangan jumlah air ini disebabkan adanya sambungan pipa yang bocor, pipa yang retak dan akibat kurang sempurnanya waktu pemasangan, pencucian pipa, kerusakan *water meter*, pelimpah air di menara air dan lain-lain, dengan persamaan:

$$q_{HL} = q_T \times (K_t\%) \quad (2.7)$$

Dengan:

q_{HL} = kehilangan air

$K_t\%$ = persentase kehilangan atau kebocoran

f. Kebutuhan air rata-rata

Dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$q_{RH} = q_T + q_{HL} \quad (2.8)$$

Dengan :

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata (liter/hari)

q_T = kebutuhan air total (liter/hari)

q_{HL} = kebocoran atau kehilangan air

g. Kebutuhan air maksimum

Kebutuhan air maksimum yaitu besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum. Didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$q_m = q_{RH} \times F \quad (2.9)$$

Dengan:

q_m = kebutuhan air maksimum (liter/hari)

q_{RH} = kebutuhan air rata-rata (liter/hari)

f_1 = faktor hari maksimum

h. Analisis pemakaian air pada waktu jam puncak

Pemakaian air pada waktu jam puncak adalah pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu dalam satu hari. Kebutuhan air pada waktu jam puncak digunakan untuk mengetahui beberapa kapasitas distribusi dari besarnya diameter pipa dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$\text{Debit waktu puncak} = f_2 \times S_r \quad (2.10)$$

Dengan:

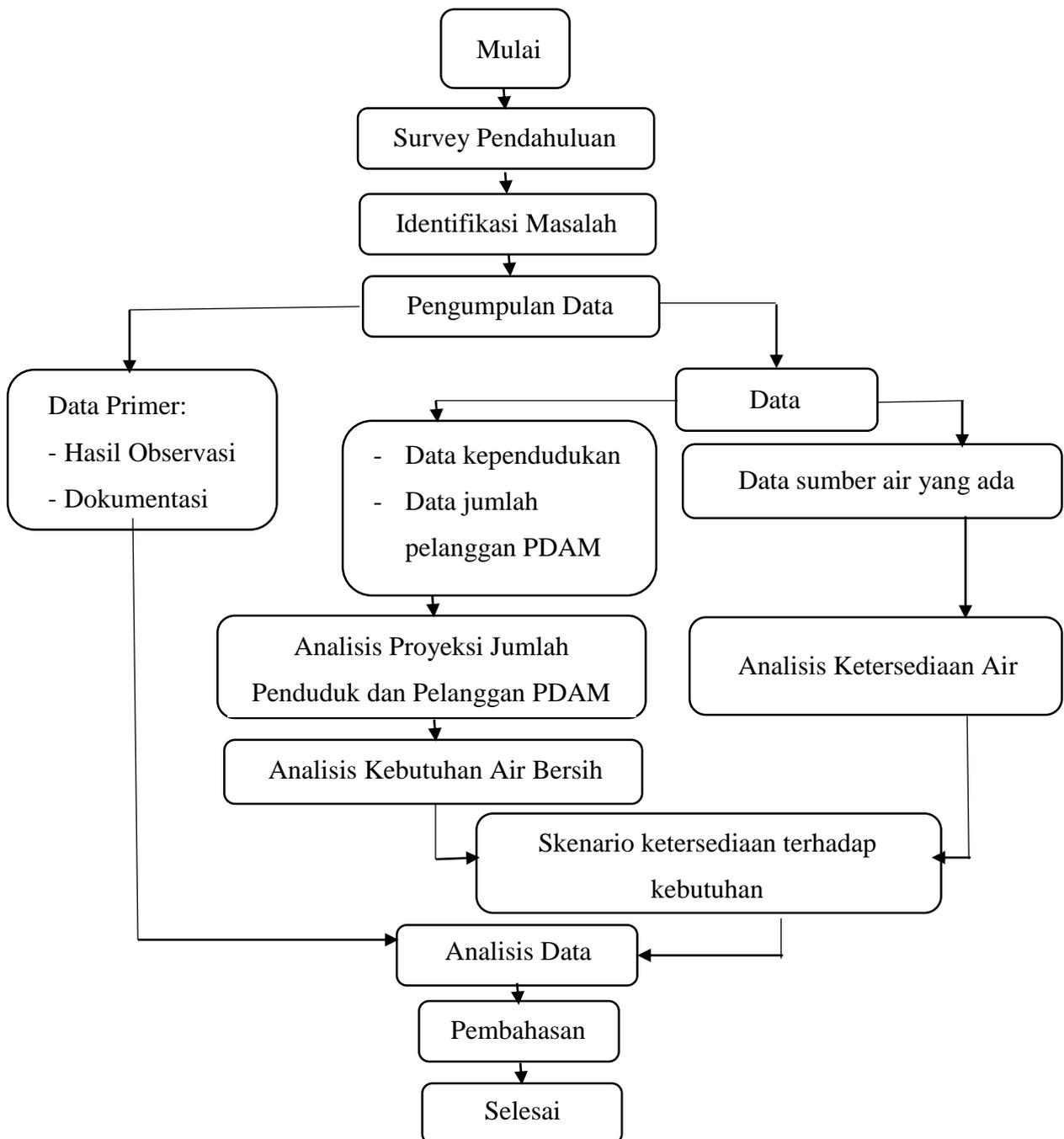
S_r = jumlah total kebutuhan air (liter/detik)

f_1 = faktor maksimum harian 1,15

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Bagan Alir Penelitian

Pelaksanaan penelitian tugas akhir ini melalui beberapa proses, dapat dilihat seperti pada gambar 3.1.



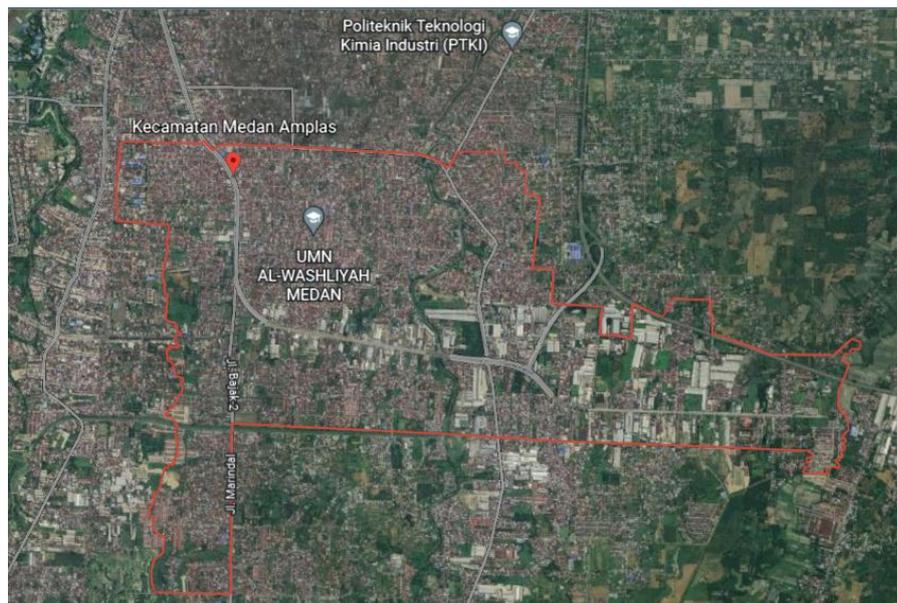
Gambar 3.1: Bagan alir penelitian

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dan waktu penelitian adalah tempat dan kapan dilakukannya penelitian, yaitu meliputi daerah penelitian dan waktu atau tanggal penelitian.

3.2.1. Lokasi

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Medan Amplas yang terletak di Kota Medan Provinsi Sumatera Utara.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian

Kecamatan Medan Amplas secara astronomis terletak di $96^{\circ}3' - 98^{\circ}30'$ Bujur Timur dan $2^{\circ}50' - 4^{\circ}10'$ Lintang Utara dengan keadaan tanah datar dan terletak 14 meter di atas permukaan laut. Adapun letak lokasi penelitian berbatasan dengan wilayah yaitu:

- a. Sebelah Utara : Kecamatan Medan Denai dan Kecamatan Percut Sei Tuan
- b. Sebelah Selatan : Kecamatan Medan Johor dan Kecamatan Patumbak
- c. Sebelah Timur : Kecamatan Tanjung Morawa
- d. Sebelah Barat : Kecamatan Medan Kota

3.2.2. Waktu Penelitian

Survey dilakukan yaitu pukul 07.00-09.00 untuk pagi hari, dan pukul 15.00-17.00 untuk sore hari.

3.3. Identifikasi Masalah

3.3.1. Analisa Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan air bersih di masa depan masing-masing zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan pertumbuhan penduduk yang ada pada saat ini. Adapun Analisa yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Perhitungan rerata pertumbuhan penduduk di Kecamatan Medan Amplas sampai dengan tahun rencana berdasarkan jumlah dan kepadatan penduduk di wilayah tersebut.
2. Memprediksi/memproyeksikan jumlah penduduk di Kecamatan Medan Amplas sampai tahun rencana dengan menggunakan metode geometrik.

3.3.2. Analisis Kebutuhan Air Bersih

Dalam menentukan jumlah air bersih yang akan digunakan untuk keperluan domestik dan lainnya yang memerlukan air dilakukan perkiraan yang mendekati besarnya kebutuhan air sehari-hari. Besarnya kebutuhan air yang dibutuhkan dalam perhitungan perkiraan berdasarkan kondisi penduduk dan perkembangannya. Dalam analisis kebutuhan air ini dihitung berdasarkan Kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya Dinas Pekerjaan Umum untuk masing-masing kategori baik kota maupun desa (Pratama, 2016).

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut:

1. Menentukan dasar-dasar perhitungan yaitu:
 - Jumlah penduduk di wilayah penelitian
 - Jumlah pengguna air bersih
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih
 - Kebutuhan domestik
 - Kebutuhan non domestik
 - Kebutuhan air bersih total
 - Kehilangan air
 - Kebutuhan rata-rata
 - Kebutuhan air maksimum dan jam puncak

3.4. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data primer adalah yang diperoleh langsung dari pengamatan atau narasumber yang tepat. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi dan dokumentasi.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah tersedia di instansi pemerintah serta studi-studi sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian. Data yang dikumpulkan yaitu:

- a. Data jumlah penduduk Kecamatan Medan Amplas selama 5 tahun terakhir.
- b. Data pelanggan menurut jenis-jenis pelanggan selama 5 tahun terakhir.
- c. Data kebutuhan air bersih untuk pelanggan di Kecamatan Medan Amplas.
- d. Peta Wilayah Kecamatan Medan Amplas.

BAB 4
ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Hasil Penelitian

4.1.1. Data Penduduk

Data jumlah penduduk Kecamatan Medan Amplas selama 5 tahun terakhir dapat diperhatikan dalam Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 : Data penduduk Kecamatan Medan Amplas.

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2018	129.323
2	2019	130.926
3	2020	129.726
4	2021	130.882
5	2022	132.458

Sumber: Badan Pusat Statistik Kota Medan 2018-2022

4.1.2. Data Pelanggan PDAM

Data yang diperoleh dari PDAM bagian pelanggan selama 5 tahun terakhir dari desa atau kelurahan daerah pelayanan kecamatan Medan Amplas dapat diperhatikan pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 : Data jumlah pelanggan PDAM Kecamatan Medan Amplas tahun 2018-2022.

No	Tarif	Tahun				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Sosial Umum (SU)	121	124	125	131	135
2	Sosial Khusus (SK)	90	91	93	94	95
3	Rumah Tangga 1 (RT.1)	9	9	9	1	1
4	Rumah Tangga 2 (RT.2)	4798	4514	4121	4002	3394
5	Rumah Tangga 3 (RT.3)	5119	5928	6149	6706	7100
6	Rumah Tangga 4 (RT.4)	2135	2109	2243	2311	2406

Tabel 4.2 : Data jumlah pelanggan PDAM Kecamatan Medan Amplas tahun 2018-2022 *tabel lanjutan.*

No	Tarif	Tahun				
		2018	2019	2020	2021	2022
7	Rumah Tangga 5 (RT.5)	172	180	182	185	187
8	Rumah Tangga 6 (RT.6)	0	0	14	13	13
9	Instansi Pemerintahan (IP)	4	6	6	6	6
10	Niaga Kecil (NK)	484	494	529	629	643
11	Niaga Sedang (NS)	1028	1043	1042	1066	1110
12	Niaga Besar (NB)	240	248	397	476	490
13	Industri Kecil (IK)	0	0	1	1	1
14	Industri Besar (IB)	0	0	10	9	9
Jumlah		14200	14746	14921	15630	15590

Sumber: PDAM Tirtanadi Medan Amplas 2018-2022

4.2. Analisa Data

4.2.1. Prediksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari tahun 2023 sampai tahun 2032. Untuk perkiraan jumlah penduduk Kecamatan Medan Amplas dianalisis dengan menggunakan metode geometrik. Data jumlah penduduk yang didapat dari BPS Kota Medan sejak tahun 2018 sampai 2022, dengan prediksi hingga tahun 2032. Data-data pertambahan penduduk dari Tabel 4.3 dianalisis dengan menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$P_n = P_o \times (1+r)^n$$

Dengan: P_n = jumlah penduduk pada tahun n proyeksi

P_o = jumlah penduduk pada awal proyeksi

r = rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun

n = waktu (tahun)

Tabel 4.3 : Data penduduk Kecamatan Medan Amplas selama 5 tahun terakhir.

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2018	129323	-	-
2	2019	130926	1603	1,240
3	2020	129726	-1200	-0,917
4	2021	130882	1156	0,891
5	2022	132458	1576	1,204
Jumlah			3135	2,418

Proyeksi pertambahan jumlah penduduk tahun 2018 – 2032 adalah:

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{2,418\%}{4}$$

$$r = 0,605\%$$

Pertambahan jumlah penduduk dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_n &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 132458 (1 + (0,00605))^{10} \\ &= 140687,25422 \approx 140.687 \text{ jiwa (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan penduduk cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah penduduk Kecamatan Medan Amplas tahun 2032 sebesar 140.687 jiwa.

Tabel 4.4 : Prediksi pertambahan jumlah penduduk 2023-2032.

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
1	2023	133259	-	-
2	2024	134064	805	0,604
3	2025	134875	811	0,605
4	2026	135690	815	0,604
5	2027	136511	821	0,605

Tabel 4.4: Prediksi penambahan jumlah penduduk 2023-2032 *tabel lanjutan*.

No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Jiwa	%
6	2028	137336	825	0,604
7	2029	138166	830	0,604
8	2030	139001	835	0,604
9	2031	139842	841	0,605
10	2032	140687	845	0,604
Jumlah			7428	5,441

Rata-rata penambahan proyeksi penduduk 10 tahun ke depan:

$$\begin{aligned}
 K_a &= \frac{P_t - P_o}{t} \\
 &= \frac{140.687 \text{ jiwa} - 133.259 \text{ jiwa}}{9 \text{ tahun}} \\
 &= 825,33 \text{ jiwa/tahun}
 \end{aligned}$$

Rata-rata persentase penambahan proyeksi penduduk 10 tahun ke depan:

$$\begin{aligned}
 r &= \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t} \\
 r &= \frac{5,441\%}{9} \\
 r &= 0,605\%
 \end{aligned}$$

4.2.2. Prediksi Pertambahan Pelanggan PDAM

Prediksi penambahan pelanggan PDAM dihitung dengan metode geometrik untuk masing-masing jenis pelanggan dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap hingga 10 tahun mendatang, kemudian dijumlahkan sehingga akan diperoleh data yang lebih akurat untuk perencanaan. Data yang diperoleh dari PDAM bagian pelanggan selama 5 tahun terakhir dapat diperhatikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 : Data jumlah pelanggan PDAM Kecamatan Medan Amplas Tahun 2018 – 2022.

No	Tarif	Tahun				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Sosial Umum (SU)	121	124	125	131	135
2	Sosial Khusus (SK)	90	91	93	94	95
3	Rumah Tangga 1 (RT.1)	9	9	9	1	1
4	Rumah Tangga 2 (RT.2)	4798	4514	4121	4002	3394
5	Rumah Tangga 3 (RT.3)	5119	5928	6149	6706	7100
6	Rumah Tangga 4 (RT.4)	2135	2109	2243	2311	2406
7	Rumah Tangga 5 (RT.5)	172	180	182	185	187
8	Rumah Tangga 6 (RT.6)	0	0	14	13	13
9	Instansi Pemerintahan (IP)	4	6	6	6	6
10	Niaga Kecil (NK)	484	494	529	629	643
11	Niaga Sedang (NS)	1028	1043	1042	1066	1110
12	Niaga Besar (NB)	240	248	397	476	490
13	Industri Kecil (IK)	0	0	1	1	1
14	Industri Besar (IB)	0	0	10	9	9
Jumlah		14200	14746	14921	15630	15590

a. Pelanggan Sosial Umum (SU)

Tabel 4.6 : Pelanggan sosial umum (SU).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	121	-	-
2019	124	3	2,479
2020	125	1	0,806
2021	131	6	4,800
2022	135	4	3,053
Jumlah		14	11,139

Persentase pertambahan jumlah pelanggan sosial umum:

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{11,139\%}{4}$$

$$r = 2,785\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan social umum dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 135 (1 + (0,02785))^{10} \\ &= 177,674 \approx 178 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan social umum cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan social umum tahun 2032 sebesar 178 SR.

b. Pelanggan Sosial Khusus (SK)

Tabel 4.7 : Pelanggan sosial khusus (SK).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	90	-	-
2019	91	1	1,111
2020	93	2	2,198
2021	94	1	1,075
2022	95	1	1,064
Jumlah		5	5,448

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan social khusus:

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{5,448\%}{4}$$

$$r = 1,362\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan social umum dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_o \times (1+r)^n$$

$$= 95 (1 + (0,01362))^{10}$$

$$= 108,762 \approx 109 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan social khusus cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan social khusus tahun 2032 sebesar 109 SR.

c. Pelanggan Rumah Tangga 1 (RT.1)

Tabel 4.8 : Pelanggan rumah tangga 1 (RT.1).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	9	-	-
2019	9	0	0,000
2020	9	0	0,000
2021	1	-8	-88,889
2022	1	0	0,000
Jumlah		-8	-88,889

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 1 (RT.1):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-88,889\%}{4}$$

$$r = -22,222\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 1 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_o \times (1+r)^n$$

$$= 1 (1 + (-0,22222))^{10}$$

$$= 0,081013 \approx 0 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan rumah tangga 1 cenderung berkurang/mengalami penurunan. Jumlah pelanggan rumah tangga 1 tahun 2032 sebesar 0 SR.

d. Pelanggan Rumah Tangga 2 (RT.2)

Tabel 4.9 : Pelanggan rumah tangga 2 (RT.2).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	4798	-	-
2019	4514	-284	-5,919
2020	4121	-393	-8,706
2021	4002	-119	-2,888
2022	3394	-608	-15,192
Jumlah		-1404	-32,705

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 2 (RT.2):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-32,705\%}{4}$$

$$r = -8,176\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 2 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 3394 (1 + (-0,08176))^{10} \\ &= 1446,295 \approx 1446 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan rumah tangga 2 cenderung berkurang/mengalami penurunan. Jumlah pelanggan rumah tangga 2 tahun 2032 sebesar 1446 SR.

e. Pelanggan Rumah Tangga 3 (RT.3)

Tabel 4.10 : Pelanggan rumah tangga 3 (RT.3).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	5119	-	-
2019	5928	809	15,804
2020	6149	221	3,728

Tabel 4.10: Pelanggan rumah tangga 3 (RT3) *tabel lanjutan*.

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2021	6706	557	9,058
2022	7100	394	5,875
Jumlah		1981	34,466

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 3 (RT.3):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{34,466\%}{4}$$

$$r = 8,616\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 3 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_0 \times (1+r)^n \\ &= 7100 (1 + (0,08616))^{10} \\ &= 16226,056 \approx 16.226 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan rumah tangga 3 cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan rumah tangga 3 tahun 2032 sebesar 16.226 SR.

f. Pelanggan Rumah Tangga 4 (RT.4)

Tabel 4.11 : Pelanggan rumah tangga 4 (RT.4).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	2135	-	-
2019	2109	-26	-1,218
2020	2243	134	6,354
2021	2311	68	3,032
2022	2406	95	4,111
Jumlah		271	12,278

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 4 (RT.4):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{12,278\%}{4}$$

$$r = 3,070\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 4 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_0 \times (1+r)^n \\ &= 2406 (1 + (0,03070))^{10} \\ &= 3255,375 \approx 3.255 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan rumah tangga 4 cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan rumah tangga 4 tahun 2032 sebesar 3.255 SR.

g. Pelanggan Rumah Tangga 5 (RT.5)

Tabel 4.12 : Pelanggan rumah tangga 5 (RT.5).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	172	-	-
2019	180	8	4,651
2020	182	2	1,111
2021	185	3	1,648
2022	187	2	1,081
Jumlah		15	8,492

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 5 (RT.5):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{8,492\%}{4}$$

$$r = 2,123\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 5 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_0 \times (1+r)^n$$

$$= 187 (1 + (0,02123))^{10}$$

$$= 230,714 \approx 231 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan rumah tangga 5 cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan rumah tangga 5 tahun 2032 sebesar 231 SR.

h. Pelanggan Rumah Tangga 6 (RT.6)

Tabel 4.13 : Pelanggan rumah tangga 6 (RT.6).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	0	-	-
2019	0	0	0,000
2020	14	14	0,000
2021	13	-1	-7,143
2022	13	0	0,000
Jumlah		13	-7,143

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan rumah tangga 6 (RT.5):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-7,143\%}{4}$$

$$r = -1,786\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 6 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_0 \times (1+r)^n$$

$$= 13 (1 + (-0,01786))^{10}$$

$$= 10,857 \approx 11 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan rumah tangga 6 cenderung berkurang/mengalami penurunan. Jumlah pelanggan rumah tangga 6 tahun 2032 sebesar 11 SR.

i. Pelanggan Instansi Pemerintahan (IP)

Tabel 4.14 : Pelanggan instansi pemerintahan (IP).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	4	-	-
2019	6	2	50,000
2020	6	0	0,000
2021	6	0	0,000
2022	6	0	0,000
Jumlah		2	50,000

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan instansi pemerintahan (IP):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{50,000\%}{4}$$

$$r = 12,500\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan rumah tangga 6 dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 6 (1 + (0,12500))^{10} \\ &= 19 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan instansi pemerintahan cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan instansi pemerintahan tahun 2032 sebesar 19 SR.

j. Niaga Kecil (NK)

Tabel 4.15 : Pelanggan niaga kecil (NK).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	484	-	-
2019	494	10	2,066
2020	529	35	7,085

Tabel 4.15: Pelanggan niaga kecil (NK) *tabel lanjutan.*

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2021	629	100	18,904
2022	643	14	2,226
Jumlah		159	30,280

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan niaga kecil (NK):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{30,280\%}{4}$$

$$r = 7,570\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan niaga kecil dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 643 (1 + (0,07570))^{10} \\ &= 1333,913 \approx 1.334 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan niaga kecil cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan niaga kecil tahun 2032 sebesar 1.334 SR.

k. Niaga Sedang (NS)

Tabel 4.16 : Pelanggan niaga sedang (NS).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	1028	-	-
2019	1043	15	1,459
2020	1042	-1	-0,096
2021	1066	24	2,303
2022	1110	44	4,128
Jumlah		82	7,794

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan niaga sedang (NS):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{7,794\%}{4}$$

$$r = 1,949\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan niaga sedang dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_o \times (1+r)^n \\ &= 1110 (1 + (0,01949))^{10} \\ &= 1346,271 \approx 1.346 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan niaga sedang cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan niaga sedang tahun 2032 sebesar 1.346 SR.

l. Niaga Besar (NB)

Tabel 4.17 : Pelanggan niaga besar (NB).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	240	-	-
2019	248	8	3,333
2020	397	149	60,081
2021	476	79	19,899
2022	490	14	2,941
Jumlah		250	86,254

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan niaga besar (NB):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{86,254\%}{4}$$

$$r = 21,564\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan niaga besar dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_o \times (1+r)^n$$

$$= 490 (1 + (0,21564))^{10}$$

$$= 3453,278 \approx 3.453 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan niaga besar cenderung bertambah/mengalami kenaikan. Jumlah pelanggan niaga besar tahun 2032 sebesar 3.453 SR.

m. Pelanggan Industri Kecil (IK)

Tabel 4.18 : Pelanggan industri kecil (IK).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	0	-	-
2019	0	0	0,000
2020	1	1	0,000
2021	1	0	0,000
2022	1	0	0,000
Jumlah		1	0,000

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan industry kecil (IK):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{0,000\%}{4}$$

$$r = 0\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan industry kecil dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$P_{2032} = P_0 \times (1+r)^n$$

$$= 1 (1 + (0))^{10}$$

$$= 1 \text{ SR (tahun 2032)}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas penambahan pelanggan industri kecil cenderung tidak mengalami penurunan maupun kenaikan. Jumlah pelanggan industri kecil tahun 2032 sebesar 1 SR.

n. Pelanggan Industri Besar (IB)

Tabel 4.19 : Pelanggan industri besar (IB).

Tahun	SR	Pertambahan Pelanggan	
		Selisih	%
2018	0	-	-
2019	0	0	0,000
2020	10	10	0,000
2021	9	-1	-10,000
2022	9	0	0,000
Jumlah		9	-10,000

Persentase pertambahan pelanggan jumlah pelanggan industri besar (IB):

$$r = \frac{\text{Jumlah \% Pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{-10,000\%}{4}$$

$$r = -2,5\%$$

Pertambahan jumlah pelanggan niaga besar dari tahun 2023 – 2032 adalah:

$$\begin{aligned} P_{2032} &= P_0 \times (1+r)^n \\ &= 9 (1 + (-0,025))^{10} \\ &= 6,987 \approx 7 \text{ SR (tahun 2032)} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas pertambahan pelanggan industri besar cenderung tidak mengalami penurunan maupun kenaikan. Jumlah pelanggan niaga besar tahun 2032 sebesar 7 SR.

Dari perhitungan di atas prediksi jumlah pelanggan PDAM tahun 2032.

Tabel 4.20 : Prediksi jumlah pelanggan PDAM tahun 2032.

No	Tarif	Pertambahan Pelanggan
1	Sosial Umum	178 SR
2	Sosial Khusus	109 SR
3	Rumah Tangga 1	0 SR
4	Rumah Tangga 2	1.446 SR
5	Rumah Tangga 3	16.226 SR

Tabel 4.20: Prediksi jumlah pelanggan PDAM tahun 2032 *tabel lanjutan.*

No	Tarif	Pertambahan Pelanggan
6	Rumah Tangga 4	3.255 SR
7	Rumah Tangga 5	231 SR
8	Rumah Tangga 6	11 SR
9	Instansi Pemerintahan	19 SR
10	Niaga Kecil	1.334 SR
11	Niaga Sedang	1.346 SR
12	Niaga Besar	3.453 SR
13	Industri Kecil	1 SR
14	Industri Besar	7 SR
Jumlah		27.617 SR

4.2.3. Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2032

Prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2032 dihitung dengan 2 cara, mengacu pada hasil prediksi pertambahan jumlah penduduk dan pertambahan masing-masing jenis pelanggan. Kemudian dibandingkan sehingga akan mendapatkan dua data masukan yang berbeda yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk suatu rencana.

- 1) Berdasarkan prediksi pertambahan jumlah penduduk dengan pengelompokan:

Diketahui:

- (a) Jumlah penduduk tahun 2032 = 140.687 jiwa
- (b) Cakupan pelayanan = 90%
- (c) Penduduk terlayani = 126.618 jiwa
- (d) Target pelayanan = 80%
- (e) Pemakaian air (SR) = 200 liter/org/hari
- (f) Konsumsi non domestik = 20-30%
- (g) Kehilangan air = 20%
- (h) Faktor air maksimum = 1,1

Sehingga:

a. Kebutuhan domestik (SR)

$$\begin{aligned}q_D &= JP \times (p1\%) \times S \\ &= (c) \times (d) \times (e) \\ &= 126.618 \times 80\% \times 200 \\ &= 20.258.880 \text{ liter/orang/hari} \\ &= 234,478 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

b. Kebutuhan non domestik

$$\begin{aligned}q_{nD} &= (nD\%) \times q_D \\ &= (g) \times a \\ &= 20\% \times 234,478 \\ &= 46,896 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

c. Kebutuhan air total

$$\begin{aligned}q_T &= q_D + q_{nD} \\ &= 234,478 + 46,896 \\ &= 281,374 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

d. Kehilangan air

$$\begin{aligned}q_{HL} &= q_T \times (K_t\%) \\ &= c \times (g) \\ &= 281,374 \times 20\% \\ &= 56,275 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

e. Kebutuhan air rata-rata

$$\begin{aligned}q_{RH} &= q_T + q_{HL} \\ &= c + d \\ &= 281,374 + 56,275 \\ &= 337,649 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Medan Amplas diatas dapat dibuat Tabel 4.19 dibawah ini:

Tabel 4.21 : Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk.

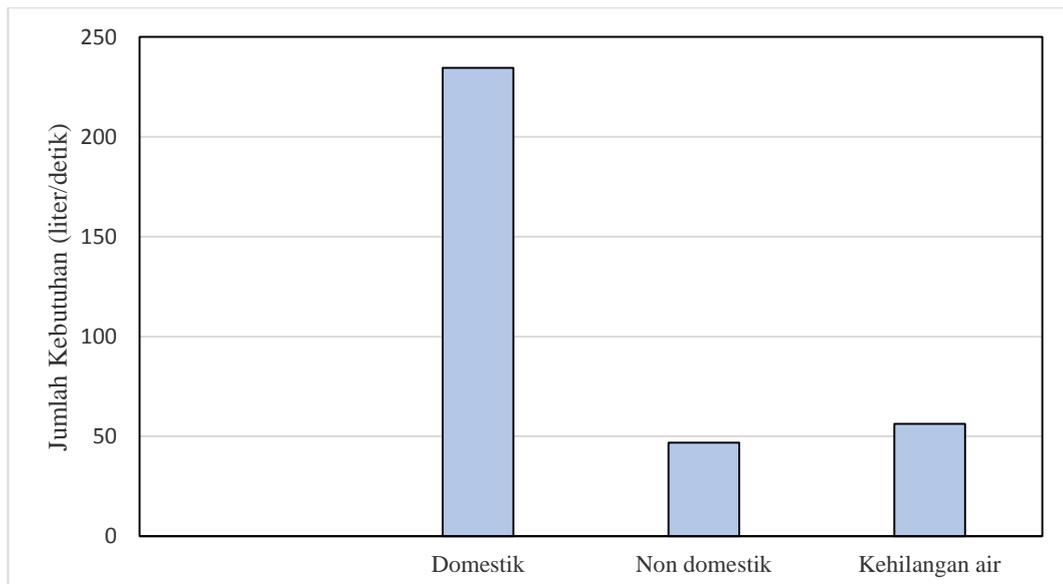
No	Keterangan	Jumlah Kebutuhan (liter/detik)
1	Domestik	234,478
2	Non domestik	46,896
3	Kehilangan air	56,275
Total kebutuhan		337,649

Jadi kebutuhan air di Kecamatan Medan Amplas pada tahun 2032 menurut prediksi jumlah penduduk adalah 337,649 liter/detik. Debit pemakaian air pada waktu jam puncak juga akan diprediksi untuk memenuhi seberapa besar kebutuhan air di Kecamatan Medan Amplas dengan analisis di bawah ini:

$$\begin{aligned}
 \text{Debit pada waktu jam puncak} &= f_2 \times Pr \\
 &= 1,5 \times 337,649 \text{ liter/detik} \\
 &= 506,474 \text{ liter/detik}
 \end{aligned}$$

Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Medan Amplas tahun 2032 menurut prediksi pertumbuhan jenis penduduk adalah 337,649 liter/detik dan debit pada waktu jam puncak sebesar 506,474 liter/detik.

Berikut adalah grafik prediksi kebutuhan air berdasarkan jenis penduduk Kecamatan Medan Amplas pada tahun 2032.



Gambar 4.1: Diagram prediksi kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk.

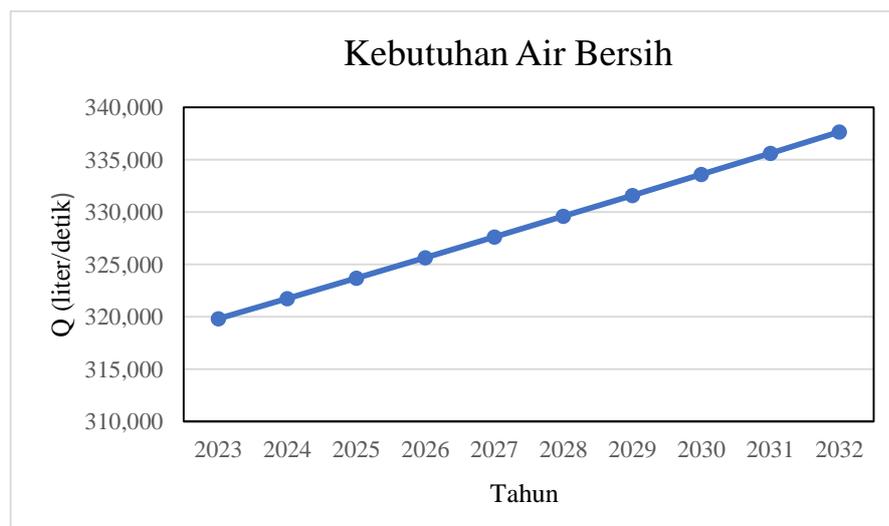
Dari diagram di atas dapat dilihat bahwa konsumsi air bersih pelanggan domestik lebih besar sebanyak 234,478 liter/detik. Sedangkan pada pelanggan non domestik, pelanggan jenis ini justru paling sedikit mengkonsumsi air bersih hanya sebanyak 46,896 liter/detik. Hal ini berdasarkan perkiraan jumlah penduduk pada tahun 2032.

Hasil perhitungan kebutuhan air bersih di Medan Amplas berdasarkan prediksi pertumbuhan jumlah penduduk tahun 2023-2032.

Tabel 4.22 : Prediksi kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk per tahun.

No	Tahun	Q (liter/detik)
1	2023	319,822
2	2024	321,754
3	2025	323,700
4	2026	325,656
5	2027	327,626
6	2028	329,606
7	2029	331,598
8	2030	333,602
9	2031	335,621
10	2032	337,649

Berikut adalah grafik prediksi kebutuhan air berdasarkan jenis penduduk Kecamatan Medan Amplas pada tahun 2023-2032.



Gambar 4.2: Diagram prediksi kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk per tahun.

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air berdasarkan jenis penduduk kecamatan Medan Amplas pada tahun 2023 hingga tahun 2032 mengalami kenaikan setiap tahun nya.

4.2.4. Analisis Terhadap Cakupan Target Pelayanan Air Bersih

Cakupan target pelayanan air bersih dari PDAM diambil 80% jumlah penduduk, adapun 20% jumlah penduduk diharapkan mencukupi sendiri kebutuhan air bersih dari sumur, mata air dan lain-lain, maka prediksi cakupan pelayanan air bersih PDAM unit Medan Amplas pada tahun 2032 sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CP_{\text{kecamatan}} &= 80\% \times P_n \\ &= 80\% \times 140.687 \\ &= 112.550 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Prediksi berdasarkan jenis pelanggan:

a. Domestik

$$\begin{aligned} SI &= R1 + R2 + R3 + R4 + R5 + R6 \\ &= (0 + 1446 + 16226 + 3255 + 231 + 11) \times 5 \\ &= 105.845 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

b. Non domestik

$$\begin{aligned} K_n &= NK + NS + NB + IP + IK + IB \\ &= (1334 + 1346 + 3453 + 19 + 1 + 7) \times 5 \\ &= 30.800 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

c. Pelanggan Sosial/umum

$$\begin{aligned} S_b &= SU + SK \\ &= (178 + 109) \times 5 \\ &= 1.435 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

d. Total jumlah pelanggan pada tahun 2032

$$\begin{aligned} P_n &= SI + K_n + S_b \\ &= 105.845 + 30.800 + 1.435 \\ &= 138.080 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

e. CP kecamatan Medan Amplas tahun 2032

$$\% \text{ pelayanan} = \frac{138.080}{140.687} \times 100\% = 98\%$$

Tabel 4.23 : Target cakupan pelayanan air bersih.

No	Keterangan	Jumlah Target (Jiwa)
1	Domestik	105.845
2	Non Domestik	30.800
3	Sosial/Umum	1.435
Total Target		138.080

Cakupan target pelayanan PDAM pada tahun 2032 mencapai 98% untuk Kecamatan Medan Amplas, sehingga cakupan pelayanan sudah memenuhi standar yaitu 80% dari jumlah penduduk.

4.2.5. Analisis Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih yang di Distribusikan ke Kecamatan Medan Amplas

Untuk analisis ketersediaan air bersih sampai dengan tahun 2032 dilakukan dengan membandingkan jumlah produksi sumber mata air yang dimanfaatkan saat ini dengan jumlah kebutuhan air bersih sampai tahun 2032 sesuai dengan hasil perhitungan berdasarkan data yang didapatkan dari PDAM Tirtanadi Medan Amplas. Berikut tabel data produksi air bersih yang dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih Kecamatan Medan Amplas:

Tabel 4.24 : Prediksi debit produksi kebutuhan air bersih yang diolah di tahun 2032.

Sumber Air	Instalasi Pengolahan Air (IPA)	Jumlah Produksi Air (liter/detik)
Sungai Deli	IPA Delitua	200
Sungai Belumai	IPA Limau Manis	500
Total Produksi		700

Berdasarkan data dari PDAM Tirtanadi Medan Amplas sebagai PDAM yang melayani kecamatan Medan Amplas, total kapasitas produksi yang didistribusikan saat ini adalah 700 liter/detik, sehingga total debit produksi yang direncanakan berdasarkan proyeksi jumlah kebutuhan air bersih dari wilayah kecamatan Medan Amplas pada tahun 2032 yaitu sebesar 337,649 liter/detik. Dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada, dapat

disimpulkan bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini ($700 > 337,649$ liter/detik) masih mampu untuk memenuhi kebutuhan wilayah Kecamatan Medan Amplas hingga tahun 2032.

4.2.6. Analisis Kapasitas Reservoir Unit Medan Amplas

Kapasitas reservoir yang ada saat ini yaitu 18000 m^3 . Untuk memenuhi kebutuhan air tahun 2032, maka prediksi kapasitas reservoir tahun 2032 adalah sebagai berikut:

Berdasarkan prediksi sampai tahun 2032:

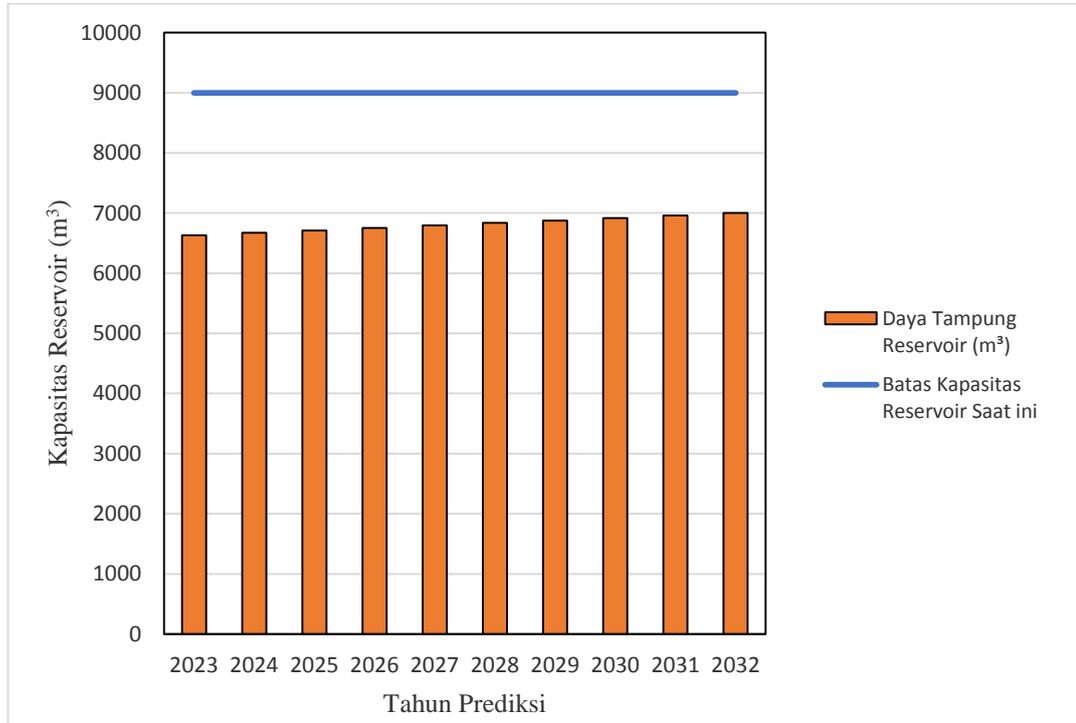
Konsumsi air harian rata-rata	= 337,649 liter/detik
Jumlah sambungan	= 27.617 SR
Kehilangan air rata-rata Lo	= $20\% \times$ konsumsi harian rata-rata = $20\% \times 337,649$ liter/detik = 67,530 liter/detik
Kebutuhan rata-rata	= konsumsi air harian rata-rata + Lo = $337,649 + 67,530$ = 405,179 liter/detik
(keterangan : $1 \text{ m}^3 = 1000$ liter, 1 hari = 24 jam = 86400 detik)	
Sehingga, kebutuhan air harian	= 405,179 liter/detik = $\frac{405,179 \text{ liter}}{1000 \text{ m}^3} \times 86400$ detik = 35007,428 m^3
Kebutuhan reservoir	= $35007,428 \times 20\%$ = 7001,486 m^3

Kapasitas reservoir saat ini sebesar 18.000 m^3 mampu menampung untuk 2 kecamatan yaitu kecamatan Medan Amplas dan kecamatan Medan Denai. Diasumsikan bahwa jika satu kecamatan memiliki kapasitas reservoir sebesar 9000 m^3 . Jadi, untuk saat ini kemungkinan kebutuhan air bersih akan mampu menampung hingga tahun 2032. Berikut tabel prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit Medan Amplas.

Tabel 4.25 : Prediksi kapasitas daya tampung reservoir unit Medan Amplas.

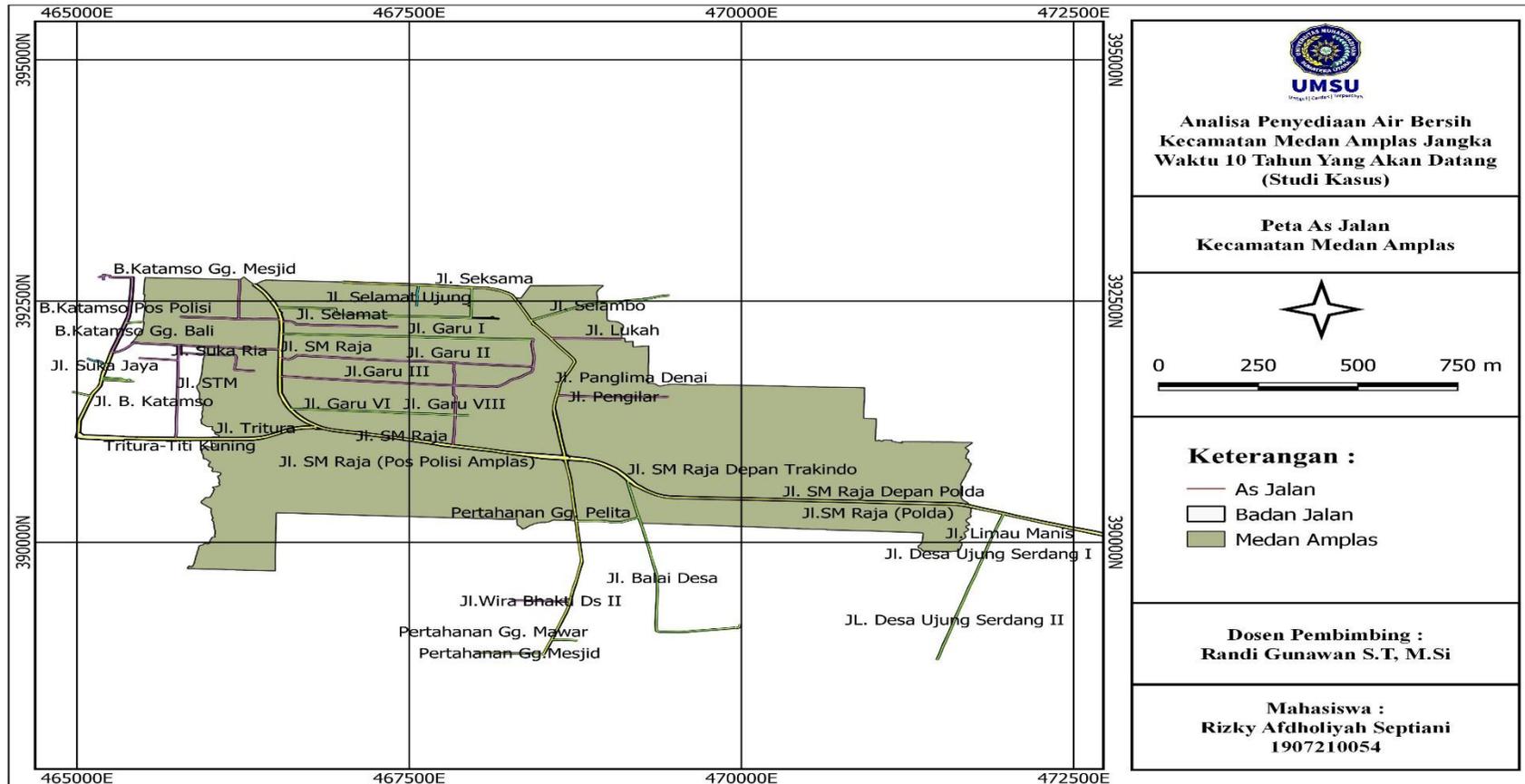
No	Tahun	Kapasitas Daya Tampung Reservoir (m ³)
1	2023	6631,821
2	2024	6671,883
3	2025	6712,243
4	2026	6752,803
5	2027	6793,661
6	2028	6834,718
7	2029	6876,024
8	2030	6917,579
9	2031	6959,433
10	2032	7001,486

Berikut grafik perbandingan kapasitas reservoir saat ini dan prediksi daya tampung reservoir kecamatan Medan Amplas hingga tahun 2032.



Gambar 4.3 : Diagram perbandingan prediksi kebutuhan air bersih tahun 2032.

4.3. Pembuatan Peta



Gambar 4.4 : Peta As Jalan Kecamatan Medan Amplas

Pada gambar 4.8, pembuatan peta dilakukan pada Kecamatan Medan Amplas dengan menggunakan software Qgis. Dari pembuatan peta tersebut dapat terlihat daerah mana saja yang menjadi cakupan pelayanan dari PDAM Tirtanadi Cabang Medan Amplas.

Berdasarkan gambar 4.9 diatas, dapat dilihat bahwa simbol garis berwarna menunjukkan pembagian diameter pipa yang dipakai, simbol garis berwarna biru untuk pipa dengan diameter 2", simbol garis berwarna ungu untuk pipa dengan diameter 3", simbol garis berwarna hijau untuk pipa dengan diameter 4", dan simbol garis berwarna kuning untuk pipa dengan diameter 6".

4.4. Pembahasan

Dari analisis data hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2032 dengan menggunakan metode geometric pada tahun 2032 jumlah penduduk di Kecamatan Medan Amplas mengalami pertumbuhan hingga 140.687 jiwa sedangkan pada tahun 2022 berjumlah 132.458 jiwa. Dengan demikian dapat diketahui pertumbuhan rata-rata 0,605 pertahun.

Dari analisis data hasil prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2032, dengan metode cakupan pelayanan 80% penduduk, kebutuhan air bersih daerah pelayanan Medan Amplas sebesar 337,649 liter/detik, kebutuhan harian maksimum 371,414 liter/detik, dan debit pada jam puncak 506,474 liter/detik. Cakupan pelayanan PDAM pada tahun 2032 baru mencapai 98%, sehingga cakupan pelayanan sudah diatas standard nasional yaitu 80% dari jumlah penduduk.

Ketersediaan sumber air bersih sudah mencukupi kebutuhan air bersih daerah layanan hingga tahun 2032. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi kebutuhan air bersih daerah pelayanan wilayah Kecamatan Medan Amplas pada tahun 2032 (337,649 liter/detik). Dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada, dapat diketahui bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini mencukupi untuk prediksi 10 tahun ke depan ($700 > 337,649$ liter/detik).

Jumlah pelanggan pada tahun 2032 meningkat untuk Medan Amplas mencapai 27.617 SR , maka kebutuhan reservoir Medan Amplas menjadi 7001,486 m³. Kapasitas reservoir saat ini sebesar 18.000 m³ mampu menampung untuk 2

kecamatan yaitu kecamatan Medan Amplas dan kecamatan Medan Denai. Diasumsikan bahwa jika satu kecamatan memiliki kapasitas reservoir sebesar 9000 m³. Jadi, untuk saat ini kemungkinan kebutuhan air bersih akan mampu menampung hingga tahun 2032.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah diuraikan didepan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Kecamatan Medan Amplas tahun 2032 menurut jumlah penduduk sebesar 337,649 liter/detik.
2. Cakupan target pelayanan PDAM pada tahun 2032 mencapai 98% untuk Kecamatan Medan Amplas, sehingga cakupan pelayanan sudah memenuhi standar yaitu 80% dari jumlah penduduk.
3. Ketersediaan air dari sumber air masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan hingga tahun 2032. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada, dapat diketahui bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini mencukupi untuk prediksi 10 tahun ke depan ($700 > 337,649$ liter/detik).

5.2. Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya, khususnya untuk wilayah pelayanan Kecamatan Medan Amplas, untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.
2. Mengurangi tingkat kehilangan air, sehingga produksi lebih efisien.
3. Dibutuhkan penambahan sumber air baru untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk yang belum terlayani dengan sumber air baku.
4. Diharapkan peran serta masyarakat Kecamatan Medan Amplas dan sekitarnya dalam rangka pemeliharaan jaringan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanda, R., Mulki, G. Z., & Fitriani, M. I. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih Domestik Di Desa Penjajap Kecamatan Pemangkat Kabupaten Sambas. *JeLAST: Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 6(2).
- Bangun, L. M. W. (2018). Analisa Penyediaan Air Bersih di Wilayah Praya Barat Daya Kabupaten Lombok Tengah. *Doctoral Dissertation*. Universitas Mataram.
- Depkes, R. I. (2017). Permenkes RI No. 32 Tahun 2017. tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum.
- Irsani, Yohana. (2021). Evaluasi Perhitungan Debit Air Minum PDAM TIRTANADI Cabang Medan Amplas. *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Medan Area.
- Kemulandana, I. G., Yamin, M., Aminullah, A., & Sudira, T. I. W. U. D. (2021). Analisa Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Narmada. *Sosial Sains dan Teknologi*, Vol.1(2), 55-61.
- Nasution, F. F. (2022). Aksesibilitas Pelayanan Air Bersih Bagi Masyarakat di Kelurahan Cengkeh Turi Kecamatan Binjai Utara (Studi Kasus). *Laporan Tugas Akhir*. Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Purnomo, D. A., & Prisilia, H. (2022). Analisa Kebutuhan Air Bersih dan Pengembangan Jaringan Pipa Desa Bayu Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Teknik UNIPA*, Vol. 20(01), 65-72.
- Permenkes, R. I. (1990). No. 416/Menkes. *Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air yaitu Mikrobiologi, fisik, kimia, dan radio aktif*.
- Pratama, D. M. (2016). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur. *Laporan Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mataram.
- Rudin, K. (2019). Analisa Sistem Penyediaan Air Bersih Wilayah Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur. *Kurva Mahasiswa*, Vol. 1(1), 992-1010.

- Salim, M. A. (2019). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara). Bachelor's Thesis. Jakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. UIN Syarif Hidayatullah.
- Saragi, Y. R. R. (2014). Analisa Kebutuhan Air Bersih Pelanggan Rumah Tangga PDAM Tirtanadi di Kota Medan. *In Seminar Nasional Sainstek Ke-2 Undana*.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, Vol. 2(2), 186-204.
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Sihombing, P. O. (2020). Analisa Kebutuhan Air Bersih di Kota Binjai Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, Vol. 1(1), 123-141.
- Suroso, E. (2003). Analisa penyediaan air bersih Kabupaten Karanganyar jangka waktu 10 tahun yang akan datang.
- Surti., & Yunus. (2021). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Daerah Duri Kabupaten Enrekang. *Laporan Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Walujodjati, E., & Nurhuda, H. (2022). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air. *Jurnal Konstruksi*, Vol. 20(1), 183-193.
- Wijanarko, A. (2011). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Sragen. *Laporan Tugas Akhir*. Surakarta: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Zuhrina, M. (2020). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. *Laporan Tugas Akhir*. Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Mataram.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Sumber air baku Sei Belumai Tanjung Morawa



Lampiran 2. Reservoir IPA Limau Manis Tanjung Morawa



Lampiran 3. Reservoir Booster Pump Garu 1



Lampiran 4. Sumber air baku Sungai Deli



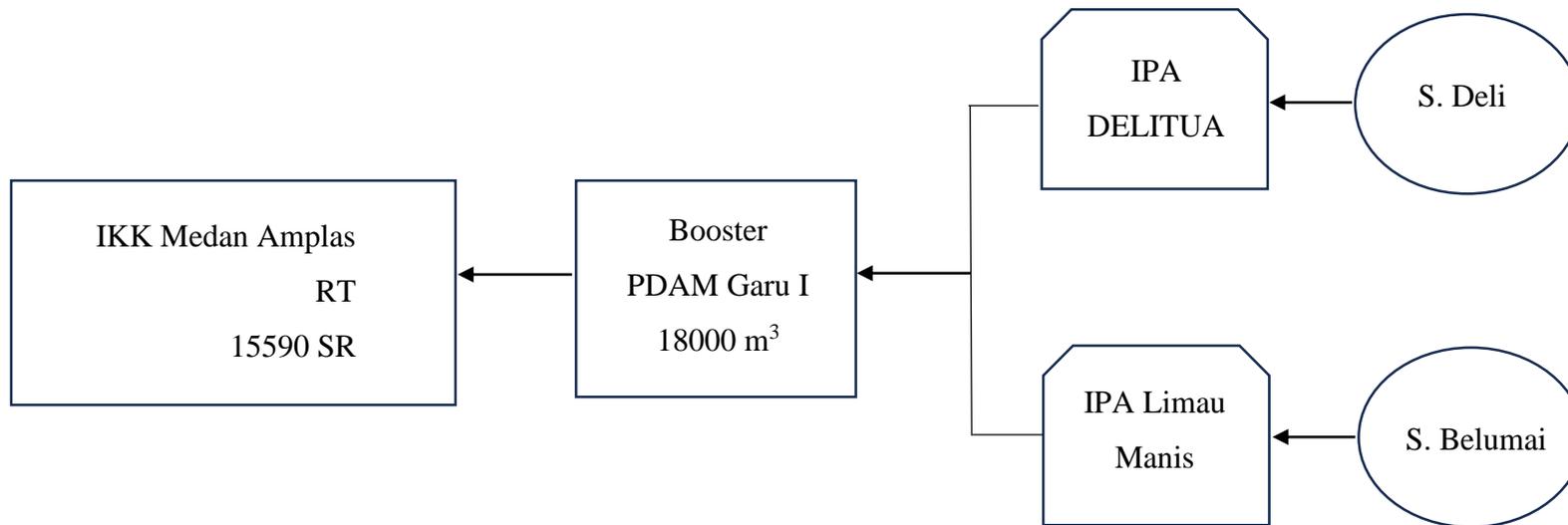
Lampiran 5. IPA Delitua Pamah



Lampiran 6. Reservoir IPA Delitua Pamah



SKEMA SPAM AMPLAS





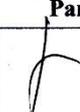
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
		Terdapat 20 dan 200 Kotak air. - sumber air tanah: tanah di sekitar rumah - jenis limbah air sangat - pada hancur air: -) tanah (sangat kelembaban air).	  

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir


(Randi Gunawan, ST, M.Si)



LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

NAMA : RIZKY AFDHOLIAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
		-) Cat kembang. Tpm / Rms. n.	
		-) Data cm k dtp / (p2y, /kt. all !.	
	30-5-20..	- tml... - Gyal... !	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir


(Randi Gunawan, ST, M.Si)



LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	06-06 2023.	-) Sdh diteliti / Pihak-" - Acc ! sk Jemur Pyc	

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

(Randi Gunawan, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
		- Perbaiki. Mm dan Pmm. Mg!	K
		- Uraikan rencana Mm dan Pmm dan atur f - Uraikan rencana yg diarahkan dan atur yg diarahkan step- in	K
		- Perbaiki daya air dan tenaga listrik	K
		- Sempurnakan	K
		- atur daya air dan tenaga listrik dan yg diarahkan yg rusak.	K

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir


(Randi Gunawan, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
		berita tentang masalah selang air bersih dan pemasangan. Analisis selang air bersih	R
		Cat. Cat data / analisis data teknis. Skema cat ke dpt.	f
		Pokok konsep / tanya jawab / peta dan konsep Puncu	f
		§ CC. Tahun 2011	R

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Randi Gunawan, ST, M.Si)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

**ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)**

NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.		kegiatan periksa	
2.		Coba kelayakan untuk domestik bisa maks mencapai 200 l/m ³ /hari	
3.		Ke Sidang	

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T)



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

LEMBAR ASISTENSI

ANALISA PENYEDIAAN AIR BERSIH KECAMATAN MEDAN AMPLAS
JANGKA WAKTU 10 TAHUN YANG AKAN DATANG
(STUDI KASUS)

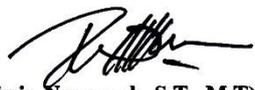
NAMA : RIZKY AFDHOLIYAH SEPTIANI

NPM : 1907210054

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
	18-12-23	Ace Sidang	

Mengetahui,

Pemanding 1 Tugas Akhir


(Wiwin Nurzanah, S.T., M.T)

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Rizky Afdholiyah Septiani
NPM : 1907210054
Judul Tugas Akhir : Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Ampias Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)

Dosen Pembanding – I : Wiwin Nurzanah, ST, MT
Dosen Pembanding – II : Sayed Iskandar Muda, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Randi Gunawan, ST, M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Rizky Afdholiyah Septiani
Randi Gunawan
Sayed Iskandar Muda

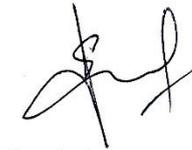
3. Harus mengikuti seminar kembali Perbaikan :

Medan 17 Jumadil Awal 1445 H
01 Desember 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Sipil

Dr. Fahrizal Zulkarnain

Dosen Pembanding- II



Sayed Iskandar Muda, ST, MT



**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Rizky Afdholiyah Septiani
NPM : 1907210054
Judul Tugas Akhir : Analisa Penyediaan Air Bersih Kecamatan Medan Amplas Jangka Waktu 10 Tahun Yang Akan Datang (Studi Kasus)

Dosen Pemanding – I : Wiwin Nurzanah, ST, MT
Dosen Pemanding – II : Sayed Iskandar Muda, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Randi Gunawan, ST, M.Si

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
..... *Perhatikan kembali untuk pembalasan*
..... *dan kesimpulan.*

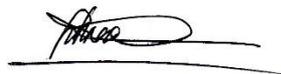
3. Harus mengikuti seminar kembali

Perbaikan :

.....
.....
.....

Medan, 17 Jumadil Awal 1445 H
01 Desember 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain

Dosen Pemanding- I



Wiwin Nurzanah, ST, MT

Acc Sidang


DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama : Rizky Afdholiyah Septiani
Panggilan : Rizky
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 23 September 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Roso Komp. Tirtanadi Dsn VIII, Marindal I
Hp/Tlp. : 082160559292
Email : kikisalsabila23@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Induk Siswa : 1907210054
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Kelamin : Perempuan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

PENDIDIKAN FORMAL

Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
Sekolah Dasar	SDN 101788 D. SERDANG	2013
Sekolah Menengah Pertama	SMP-IT KHAIRUL IMAM	2016
Sekolah Menengah Atas	SMA HARAPAN MANDIRI	2019

