

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH
DI DAERAH KECAMATAN DARUL IMARAH
KABUPATEN ACEH BESAR**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Oleh:

Mirza Muazzin
NIM: 2003120089



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH
2024**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 03 Februari 2024.

Banda Aceh, 03 Februari 2024

Disetujui Oleh,

Pembimbing,

Vina Listia, ST, MT
NIDN. -

Co. Pembimbing,

Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Menyetujui/Mengesahkan,



**Dr. Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng.
Sc, IPM, ASEAN Eng**

NIK. 19821027 201409 1 001



**Prof. Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST, MM,
IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng**

NIK. 19700314 200004 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Daerah Kecamatan Darul
Imarah Kabupaten Aceh Besar”

Disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Program Studi : Teknik Sipil

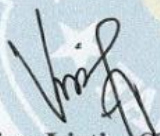
Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing, Co Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 03 Februari 2024

Pembimbing,

Co. Pembimbing,

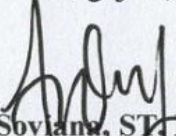

Vina Listia, ST, MT
NIDN. -


Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Penguji I,

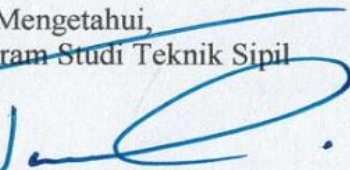
Penguji II,


Akmal, ST, M.Eng, IPM
NIDN. 1308068301


Widya Soviana, ST, M.Si, IPM
NIDN. 1304108201



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng
NIK. 19821027 201409 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mirza Muazzin

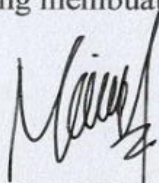
Npm : 2003120089

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Di dalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, disertasi, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah saya tulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 03 Februari 2024
Saya yang membuat pernyataan,



Mirza Muazzin
2003120089

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, yang melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Tugas akhir ini berjudul “**Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar**”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada Ibu Vina Listia, ST, MT sebagai Pembimbing utama dan Ibu Yulia, ST, MT, IPM sebagai Co. Pembimbing.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

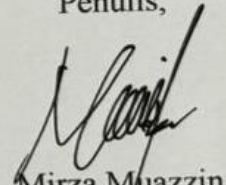
1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Prof. Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST, MM, IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng
2. Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Bapak Dr. Ir. Tamalkhani, ST, M. Eng. Sc, IPM, ASEAN Eng dan Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Ibu Cut Nawalul Azka, S.ST.,MT. IPP
3. Tenaga pengajar pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
4. Penguji I Bapak Akmal, ST, M.Eng, IPM dan Penguji II Ibu Widya Soviana, ST, M.Si, IPM yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.
5. Kepada kedua orang tua tercinta Ayahanda dan Ibunda, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan do’a restu serta dorongan moril

maupun materil darinya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini, oleh sebab itu penulis memohon do'a agar mereka diberkahi umur panjang oleh Allah SWT dan selalu dalam lindungan-Nya.

6. Sahabat yang telah banyak mendukung dan memberikan banyak saran serta kritikan yang sangat membantu penulis, serta semua pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah turut membantu penulis sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas jasa dan budi baik dari semua pihak, akhirnya harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi para pembaca sekalian. Semoga Allah SWT, senantiasa memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kita semua. *Amin ya Rabbal'alamin.*

Banda Aceh, 03 Februari 2024
Penulis,



Mirza Muazzin
2003120089

ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DAERAH KECAMATAN DARUL IMARAH KABUPATEN ACEH BESAR

Oleh:

Mirza Muazzin
2003120089

Pembimbing & Co Pembimbing :
Vina Listia, ST, MT
Yulia, ST, MT, IPM

ABSTRAK

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih. Permasalahan yang dihadapi pada musim kering, dimana sekitar 85% air daerah Kecamatan Darul Imarah tidak memiliki air bersih hanya mengambil dari sumur bor, maka perlu dianalisis kebutuhan air bersih hingga tahun 2033. Tujuan dari penelitian ini menganalisis total kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Darul Imarah untuk tahun 2033, mengetahui apakah kapasitas reservoir mencukupi kebutuhan air pada tahun 2033 dan mengetahui ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan daerah Kecamatan Darul Imarah hingga tahun 2033. Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini untuk penyediaan maupun pemanfaatan air bersih di wilayah Kecamatan Darul Imarah dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang kebutuhan dan ketersediaan air bersih. Hasil analisis proyeksi jumlah penduduk dan pelanggan PDAM Mountala dengan menggunakan metode aritmatik, menghasilkan kebutuhan dan ketersediaan air bersih maupun volume reservoir. Pada tahun 2033 jumlah penduduk di Kecamatan ini berjumlah 60.965 jiwa dan total 14.109 pelanggan. Kebutuhan Air Bersih tahun 2033 berdasarkan Penambahan Jumlah pelanggan dan penduduk adalah sebesar 143,10 liter/detik. Kebutuhan air dari Broncap Gle Taron masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan yang ada sekarang hingga tahun 2033. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih tahun 2023 adalah 150 liter/detik. Reservoir yang dibutuhkan tahun 2033 adalah 2472,83 m³, Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala sebanyak 1 unit dengan tampungan sebesar 500 m³. Kekurangan tampungan reservoir sebesar 1972,83 m³ atau diperlukan penambahan reservoir sebanyak 4 unit untuk dapat memenuhi ketersediaan air pada tahun 2033. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.

Kata Kunci : Kebutuhan Air, Ketersediaan Air, Air Bersih, Volume reservoir

ANALYSIS OF CLEAN WATER NEEDS AND AVAILABILITY IN DARUL IMARAH DISTRICT GREAT ACEH REGENCY

Written by:

Mirza Muazzin
2003120089

Supervisor & Co Supervisor :

Vina Listia, ST, MT
Yulia, ST, MT, IPM

ABSTRACT

Sterile water is one of the basic crucial human needs on an ongoing basis. The importance of sterile water makes its sector gets top priority because it concerns about many people live. Fulfilling sterile water requirements is highly dependent on sterile water sources availability. The problem faced every dry season in Darul Imarah was that around 85% areas did not support with sterile water. The people merely have it from drilled wells, so that it is necessary to analyze the need for sterile water until 2033. The aims of this research were to analyze the total need for sterile water in Darul Imarah district area, to investigate whether the reservoir capacity was sufficient for water needs in 2033 and to figure out the existing of water availability met the needs and sufficiency in Darul Imarah district area until 2033. It is hoped that based on the result of this study could provide information and knowledge to Darul Imarah community about the need and availability of sterile water especially for provision and water consumption. The analysis of the projected population and Local Water Company Mountala customers using the arithmetic method resulted sterile water need and availability and reservoir volume. In 2033, the population in this district will achieve 60,965 people with 14,109 customers. The need for sterile water in 2033 based on the increased number of customers and residents was 143.10 liters/second. Broncap Gle Taron's water needs considered still be able to meet the clean water needs for the current service area until 2033. This was proven by the total clean water need in 2023 would be 150 liters/second. The reservoir required in 2033 would be 2472.83 m³. The reservoir storage volume at Local Water Company Mountala was 1 unit with storage of 500 m³. The shortage of reservoir capacity was 1972.83 m³ or it requires 4 additional reservoir units to meet water availability in 2033. The need for sterile water increasing every year to minimize water shortages, so it is necessary to consume water effectively.

Keywords : Water needs, Water Availability, Sterile Water, Reservoir Volume reservoir

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN FAKULTAS	i
PENGESAHAN PROGRAM STUDI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN A	xiv
DAFTAR LAMPIRAN B	xv
DAFTAR LAMPIRAN C	xvi
DAFTAR LAMPIRAN D	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
 BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN.....	 4
2.1 Air Bersih	4
2.1.1 Sumber Air Bersih	4
2.1.2 Kebutuhan Air Bersih	6
2.2 Faktor yang mempengaruhi pemakaian air	7
2.2.1 Fluktuasi Penggunaan Air	8
2.2.2 Distribusi Air Bersih	8
2.3 Reservoir	11
2.4 Teori yang digunakan dalam analisis	11
2.5 Hasil penelitian terdahulu.....	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 19

3.1 Lokasi dan objek penelitian.....	19
3.2 Sumber data.....	19
3.3 Tahapan penelitian	20
3.3.1 Studi Pustaka.....	20
3.3.2 Alat untuk pengumpulan data	20
3.3.3 Pengolahan data	21
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Analisis jumlah penduduk Kecamatan Darul Imarah dan pelanggan PDAM Mountala	25
4.1.1 Hasil Prediksi pertumbuhan penduduk Darul Imarah.....	25
4.1.2 Hasil Prediksi Pertumbuhan Pelanggan PDAM.....	27
4.2 Hasil Prediksi kebutuhan air bersih menurut jumlah pelanggan PDAM Mountala Darul Imarah pada tahun 2033	32
4.2.1 Sektor domestik.....	32
4.2.2 Sektor non domestik.....	33
4.2.3 Hasil Rekapitulasi kebutuhan air domestik dan non domestik.....	39
4.2.4 Hasil Kehilangan air.....	39
4.2.5 Hasil Kebutuhan Air Total	40
4.2.6 Hasil Kebutuhan harian maksimum	40
4.3 Hasil Prediksi ketersediaan air bersih menurut jumlah pelanggan PDAM Mountala daerah pelayanan Darul Imarah tahun 2033.	41
4.3.1 Hasil Analisis kapasitas reservoir	42
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran.....	44
 DAFTAR KEPUSTAKAAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Proyeksi Pertumbuhan Pelanggan PDAM Mountala 2023- 2033	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kebutuhan air bersih di daerah perkotaan.....	7
Tabel 2.2 Hasil penelitian terdahulu	16
Tabel 4.1 Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kecamatan Darul Imarah	26
Tabel 4.2 Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk 2023-2033	26
Tabel 4.3 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Industri 2024-2033	28
Tabel 4.4 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Niaga 2024-2033	29
Tabel 4.5 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Rumah Tangga 2024-2033	29
Tabel 4.6 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Niaga 2024-2033	30
Tabel 4.7 Rekap Pertumbuhan Jumlah Pelanggan	31
Tabel 4.8 Proyeksi Cakupan Pelayanan Air Bersih.	32
Tabel 4.9 Kebutuhan Air Sambungan rumah, bak umum dan konsums non rumah tangga.	33
Tabel 4.10 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Besar	34
Tabel 4.11 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Kecil	34
Tabel 4.12 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Pemerintahan	35
Tabel 4.13 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Niaga Besar	36
Tabel 4.14 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Niaga Kecil	37
Tabel 4.15 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Sosial Khusus	38
Tabel 4.16 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Sosial Umum	38
Tabel 4.17 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik pada tahun 2033	39

Tabel 4.18 Total kehilangan air pada tahun 2033	40
Tabel 4.19 Kebutuhan Air Total.	40
Tabel 4.20 Kebutuhan Harian Maksimum	41
Tabel 4.21 Pemakaian air pada waktu jam puncak.	41
Tabel 4.22 Data Produksi Air Bersih Pada Tahun 2023.	42
Tabel 4.23 Kapasitas Reservoir.....	42

DAFTAR LAMPIRAN A

LAMPIRAN A	Halaman
Gambar A.3.1 Bagan alir penelitian.....	48
Gambar A.3.2 Peta provinsi aceh.....	49
Gambar A.3.3 Peta Kabupaten Aceh Besar	50
Gambar A.3.4 Lokasi Penelitian	51
Gambar A.3.5 Berita Kesulitan air bersih di Kec.Darul Imarah	51
Gambar A.3.6 Foto Dokumentasi wawancara langsung dengan petugas PDAM Mountala	52
Gambar A.3.7 Foto Reservoir di PDAM Mountala	52
Gambar A.3.8 Distribusi Air PDAM Mountala	53

DAFTAR LAMPIRAN B

LAMPIRAN B	Halaman
Tabel B.3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Darul Imarah Tahun 2013 - 2023 ...	54
Tabel B.3.2 Data pelanggan PDAM Mountala	55

DAFTAR LAMPIRAN C

LAMPIRAN C	Halaman
C.4.1 Perhitungan Konstantan Aritmatika	56
C.4.2 Persentase pertambahan penduduk rata-rata per tahun (r)	56
C.4.3 Jumlah Penggunaan air bersih domestik	56
C.4.3 Jumlah Penggunaan air bersih non domestik	56
C.4.4 Kebutuhan Air sambungan rumah, bak umum dna konsumsi non rumah tangga.....	58
C.4.5 Kehilangan Air	58
C.4.6 Kebutuhan harian maksimum.....	59
C.4.7 Pemakaian air pada waktu jam puncak	59
C.4.8 Kapasitas Reservoir	59

DAFTAR LAMPIRAN D

LAMPIRAN D	Halaman
D.1 Lampiran Wawancara	60

BAB I

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia yang dibutuhkan secara berkelanjutan. Penggunaan air bersih sangat penting untuk konsumsi rumah tangga, kebutuhan industri dan tempat umum. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapat prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Pemenuhan kebutuhan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih yang diantaranya dapat diperoleh dari air tanah dan air permukaan yaitu dapat disediakan dari sungai, mata air, bendung dan waduk/embung. Mengingat air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan yang harus terpenuhi setiap saat, tidak hanya menyangkut debit yang cukup tetapi secara kualitas memenuhi standar yang berlaku dan secara kuantitas maupun kontinuitas harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang dilayaninya.

Kecamatan Darul Imarah merupakan salah satu dari 23 kecamatan yang ada di Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh, sekaligus merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk paling banyak di kabupaten tersebut, Adapun kecamatan lainnya di Kabupaten Aceh Besar yang berbatasan langsung dengan Kota Banda Aceh selain Darul Imarah ialah Peukan Bada, Ingin Jaya, Krueng Barona Jaya, Darussalam dan Baitussalam. Keenam kecamatan yang berperan sebagai penyangga perkembangan Kota Banda Aceh tersebut berpenduduk sebanyak 173.040 jiwa (Badan Pusat Statistik tahun 2023) atau sekitar 42,67% dari jumlah penduduk Kabupaten Aceh Besar. Sedangkan luas wilayah keenam kecamatan kawasan penyangga tersebut 151,17 km² atau hanya 5,21% dari luas wilayah Kabupaten Aceh Besar. Kepadatan penduduk keenam kecamatan kawasan penyangga Kota Banda Aceh mencapai 1145 jiwa per km², dibandingkan dengan kepadatan penduduk Kabupaten Aceh Besar 140 jiwa per km².

Menurut data dari Badan Pusat Statistik Aceh Besar, Kecamatan Darul Imarah meliputi 32 gampong (desa) dengan jumlah penduduk 60.547 jiwa dengan luas wilayah berkisar 24,34 km². Ketersediaan air di kecamatan Darul Imarah

didapatkan dari Broncap Gle Taron, intake ini berada di daerah Mata ie, yang menyalurkan air bersih untuk 3 kecamatan. Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala sebesar 500 m³. Mata ie 1 kapasitas terpasang 60 liter/dtk, Mata Ie 2 kapasitas terpasang 40 liter/dtk, dan Mata ie 3 kapasitas terpasang 50 liter/dtk. Permasalahan yang dihadapi pada musim kering, dimana sekitar 85% air daerah Kecamatan Darul Imarah tidak memiliki air bersih hanya mengambil dari sumur bor, maka perlu dianalisis kebutuhan air bersih hingga tahun 2033. (sumber data hasil wawancara petugas PDAM Mountala 2023)

Dengan pertumbuhan penduduk dan jumlah pelanggan yang terus meningkat maka kebutuhan air bersih terus menerus meningkat pula. Beberapa tahun ke depan jumlah penduduk Darul Imarah akan semakin pesat yang tentunya akan berpengaruh terhadap peningkatan jumlah kebutuhan air bersih. Ketersediaan air yang ada belum tentu dapat menyeimbangi kebutuhan air bersih yang terus meningkat, untuk itu perlu dilakukan penelitian kemudian di tulis dalam bentuk skripsi dengan judul “Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis total kebutuhan air bersih di wilayah Kecamatan Darul imarah sampai 10 tahun yang akan datang, untuk mengetahui apakah kapasitas reservoir mencukupi kebutuhan air di wilayah pelayanan Kecamatan Darul imarah pada tahun 2033 dan untuk mengetahui Apakah ketersediaan air yang ada mencukupi kebutuhan daerah Kecamatan Darul imarah hingga tahun 2033.

Manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu dengan adanya penelitian ini dapat digunakan dalam penyediaan maupun pemanfaatan air bersih di wilayah Kecamatan Darul Imarah. Dapat menjadi referensi untuk yang berkaitan dengan sumber daya air bersih. Dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat tentang kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Kecamatan Darul Imarah dan diharapkan penelitian ini memberikan informasi dalam penyediaan air di wilayah Kecamatan Darul Imarah.

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah di jelaskan di atas, maka masalah yang diteliti di batasi pada kebutuhan dan ketersediaan air Bersih serta kapasitas daya tampung unit reservoir yang ada di kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode aritmatik sebagai prediksi jumlah penduduk dan pelanggan PDAM kecamatan Darul Imarah. Dalam menghitung kebutuhan air bersih menggunakan metode seperti pelayanan air bersih, sambungan rumah, konsumsi air, kehilangan air, produksi air total, kebutuhan harian air maksimum, pemakaian air pada waktu puncak. Untuk perhitungan ketersediaan air dibandingkan antara produksi air tahun 2023 dan produksi air tahun 2033 pada PDAM Tirta Mountala serta menghitung volume reservoir.

Hasil dari penelitian proyeksi jumlah penduduk dengan metode aritmatik di kecamatan Darul Imarah dengan melihat jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang terlihat bahwa pada tahun 2033 jumlah penduduk di kecamatan Darul Imarah berjumlah 60965 jiwa. Kebutuhan Air Bersih berdasarkan Penambahan Jumlah pelanggan dan penduduk pada Daerah Aceh Besar di Darul Imarah untuk untuk proyeksi 10 tahun ke depan tahun 2033 memiliki kebutuhan air sebesar 142,03 liter/detik. Kebutuhan air dari Broncap Gle Taron masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan yang ada sekarang hingga tahun 2033. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi penambahan jumlah pelanggan daerah pelayanan wilayah Darul Imarah pada tahun 2033 lebih kecil dari kapasitas produksi saat ini. $(150 \text{ liter/detik (2023)} > 143,10 \text{ liter/detik (2033)})$ dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2032. Reservoir yang dibutuhkan tahun 2033 adaah $2472,83 \text{ m}^3$, sedangkan Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala sebanyak 1 unit dengan tampungan sebesar 500 m^3 . Jadi kekurangan tampungan reservoir sebesar $1972,83 \text{ m}^3$ atau diperlukan penambahan reservoir sebanyak 4 unit untuk dapat memenuhi ketersediaan air pada tahun 2033.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Tinjauan pustaka bertujuan untuk membentuk kerangka teori yang relevan dengan penelitian sebagai dasar dalam pemecahan masalah. Teori yang digunakan dalam penelitian ini. Selengkapnya teori tersebut dapat diuraikan berikut ini.

2.1 Air Bersih

Menurut Sutrisno (2011), 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. Sebagai air yang layak untuk diminum, tidak diartikan bahwa air bersih itu dapat diminum langsung, artinya masih perlu dimasak atau direbus hingga mendidih. Secara terperinci Kementerian Kesehatan mempunyai definisi tentang air bersih. Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. 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).

2.1.1 Sumber Air Bersih

Menurut Sutrisno 2011 (dalam Asmadi et al, 2011) , sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu system penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum dan air bersih adalah sebagai berikut :

1. Air permukaan, seperti air danau, air rawa, air sungai dan sebagainya.
2. Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal.
3. Air atmosfer, seperti hujan, es atau salju.

Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk penyediaan air bersih dikelompokkan sebagai berikut:

1. Air Hujan Air hujan disebut dengan air angkasa. Beberapa sifat kualitas dari air hujan adalah sebagai berikut:
 - a. Bersifat lunak karena tidak mengandung larutan garam dan zat-zat mineral dan air hujan pada umumnya bersifat lebih bersih.
 - b. Dapat bersifat korosif karena mengandung zat-zat yang terdapat di udara seperti NH_3 , CO_2 , ataupun SO_2 .

2. Air Permukaan

Kodoatic (2010) menjelaskan bahwa Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan akan mengalami pengotoran selama pengalirannya, pengotoran tersebut disebabkan oleh lumpur, batangbatang kayu, daun-daun, limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya.

Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber atau bahan baku air bersih adalah:

- a. Air waduk (berasal dari air hujan)
- b. Air sungai (berasal dari air hujan dan mata air)
- c. Air danau (berasal dari air hujan, air sungai atau mata air)

3. Air tanah

Air tanah merupakan air yang menempati pori-pori batuan di bawah permukaan tanah pada zona jenuh air (Santosa dan Adji, 2014). Air tanah pada umumnya terdapat dalam lapisan tanah baik yang dekat dengan permukaan tanah sampai dengan yang jauh dari permukaan tanah. Air tanah yang terdapat di bawah permukaan berinteraksi dengan lapisan tanah berupa pasir sebagai tempat keterdapatan (aquifer) air tanah (Guskarnali et al., 2015). Air tanah terbagi atas air tanah dangkal dan air tanah dalam. Air tanah dangkal, terjadi karena adanya proses peresapan air dari permukaan tanah. Sedangkan air tanah dalam, terdapat setelah lapis rapat air pertama.

4. Mata air

Menurut (Marulia, 2013) Mata air merupakan air tanah yang memusat

muncul di permukaan tanah dan umum digunakan sumber air potensial yang selama ini telah dimanfaatkan sebagai sumber utama air bersih terutama oleh PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum), juga oleh perusahaan Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) dan masyarakat awam. Mata air yang berasal dari air tanah dalam, hampir tidak terpengaruh oleh musim, dan kuantitas atau kualitasnya sama dengan keadaan air tanah dalam.

2.1.2 Kebutuhan Air Bersih

(Karolina, Nasution, & Aritionang, 2013) Jumlah pemakaian serta jenis kebutuhan air setiap orang berbeda-beda tergantung segala aktivitas serta pola hidupnya. Air yang diperlukan manusia harus cukup untuk seluruh kebutuhan hidup khususnya kebutuhan untuk minum. Air dimanfaatkan oleh berbagai sektor ekonomi antara lain sektor rumah tangga, pertanian, industri dan infrastruktur. Pendistribusian air antar daerah berbedabeda, tergantung bagaimana cara untuk membagi air dari satu sumber air yang terdapat pada suatu daerah ke daerah-daerah di sekitarnya terutama ke daerah kering yang harus segera mendapatkan saluran air. Selain itu kebutuhan air merupakan banyaknya air yang dibutuhkan untuk rumah tangga, industri, dan lain-lain.

1. Kebutuhan air domestik yaitu keperluan rumah tangga, kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk, dan konsumsi perkapita.
2. Kebutuhan air non domestik yaitu kebutuhan air untuk industri, pariwisata, tempat ibadah, tempat sosial, serta tempat-tempat komersial atau tempat umum lainnya. Kebutuhan air komersil untuk suatu daerah cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan tata guna lahan. Kebutuhan ini bisa mencapai 20 sampai 25% dari total suplai (produksi) air.

Untuk merumuskan penggunaan air bersih oleh masing – masing komponen (kelompok per Sambungan Rumah) secara pasti sulit dilakukan sehingga dalam perencanaan dan perhitungan digunakan asumsi atau pendekatan berdasarkan kategori kota pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Kebutuhan air bersih di daerah perkotaan.

No	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Kebutuhan air (lt/orang/hari)
1	Kota 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	Kota Kecamatan	<20.000	100

Sumber: *Direktorat Pengairan dan Irigasi Bappenas* , 2006

Konsumsi air perkapita sangat bervariasi antara satu tempat dengan tempat lainnya yang dipengaruhi curah hujan, perbedaan jumlah penduduk, kemampuan ekonomi, tingkat kesadaran masyarakat akan pentingnya menghemat air, penggunaan air baik untuk industri maupun komersial lainnya

2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Pemakaian Air

Menurut Surti dan Yunus (2021) faktor yang mempengaruhi pemakaian air adalah :

1. Iklim Kebutuhan air untuk mandi, menyiram tanaman, pengaturan udara, dan sebagainya akan lebih besar pada iklim yang hangat dan kering daripada di iklim yang lembab. Pada iklim yang sangat dingin, air mungkin diboraskan di kran-kran untuk mencegah bekunya pipa-pipa.
2. Ciri-ciri penduduk Pemakaian air dipengaruhi oleh status ekonomi dari pelanggan. Pemakaian per kapita di daerah miskin jauh lebih rendah daripada di daerah kaya. Di daerah tanpa pembuangan limbah, konsumsi dapat sangat rendah hanya sebesar 10 gcpd (40 liter/kapita/hari).
3. Masalah lingkungan hidup Meningkatkan perhatian masyarakat terhadap berlebihan pemakaian sumber daya telah menyebabkan berkembangnya alat-alat yang dapat dipergunakan untuk mengurangi jumlah pemakaian air di daerah pemukiman.

4. Faktor sosial ekonomi Yaitu populasi, besarnya kota, iklim, tingkat hidup, pendidikan, dan tingkat ekonomi. Penggunaan air per kapita pada kelompok masyarakat yang mempunyai jaringan limbah cenderung untuk lebih tinggi di kota besar daripada kota kecil.
5. Faktor teknis Yaitu keadaan sistem, tekanan, harga, dan pemakaian meter air. Pengaruh dari faktor teknis, pada umumnya seperti kurang bekerjanya meter air dengan baik.

2.2.1 Fluktuasi Penggunaan Air

Menurut Surti dan Yunus (2021) Pada umumnya kebutuhan air di masyarakat tidaklah konstan, tetapi berfluktuasi dengan adanya kebiasaan hidup dan keadaan iklim di tiap bagian di bumi ini. Seperti pada negara-negara dengan 4 musim setahunnya bahwa pemakaian air sangat meningkat mencapai 20% - 30% lebih tinggi pada musim panas yaitu pada bulan Juni, Juli, Agustus, September. Di musim dingin pemakaian air biasanya 20% lebih rendah dari rata-rata pemakaian tahunan. . Dilihat dari segi iklim, maka untuk daerah beriklim tropis, termasuk Indonesia, perbedaan antara faktor maksimum per hari cenderung lebih kecil dari negara yang mempunyai 4 musim.

Pada hari tertentu di setiap minggu, bulan atau tahun akan terdapat pemakaian air yang lebih besar daripada kebutuhan rata-rata perhari. Pemakaian air tersebut disebut pemakaian harian maksimum. Demikian pada jam-jam tertentu di dalam satu hari, pagi atau sore. Pemakaian air akan memuncak lebih besar dari pada kebutuhan air rata-rata perhari. Pemakaian air tersebut dinamakan pemakaian jam puncak. Pada saat jumlah produksi air bersih lebih besar daripada jumlah pemakaian air, maka kelebihan air tersebut untuk sementara disimpan dalam reservoir, dan digunakan kembali untuk memenuhi kekurangan air pada saat jumlah produksi air bersih lebih kecil daripada jumlah pemakaian air

2.2.2 Distribusi Air Bersih

Sistem Distribusi Air Bersih Menurut Tri Joko (2010), Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai

fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini terdiri dari reservoir dan pipa distribusi.

Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitaspelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan.

Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang didambakan oleh para pelanggan adalah ketersediaan air setiap waktu.

1. Pola Jaringan Distribusi

Macam pola jaringan system distribusi air :

- a. Sistem cabang (Terbuka) adalah sistem pendistribusian air bersih yang bersifat terputus membentuk cabang-cabang sesuai dengan daerah pelayanan.

Keuntungan:

- a. Tidak membutuhkan perhitungan dimensi pipa yang rumit karena debit Sumber air 15 dapat dibagi berdasarkan cabang-cabang pipa pelayanan.
- b. Untuk pengembangan daerah pelayanan lebih mudah karena hanya tinggal menambah sambungan pipa yang telah ada.

Kerugian:

- a. Jika terjadi kebocoran atau kerusakan pengaliran pada seluruh daerah akan terhenti.
- b. Pembagian debit tidak merata.
- c. Operasional lebih sulit karena pipa yang satu dengan yang lain saling berhubungan.

2. Sistem Loop (Tertutup)

sistem perpipaan melingkar dimana ujung pipa yang satu bertemu dengan ujung pipa yang lain

Keuntungan:

- a. Debit terbagi rata karena perencanaan diameter berdasarkan pada jumlah kebutuhan total
- b. Jika terjadi kebocoran atau kerusakan atau perubahan diameter pipa maka hanya daerah tertentu yang tidak mendapat pengaliran, sedangkan untuk daerah yang tidak mengalami kerusakan aliran air tetap berfungsi.
- c. Pengoperasian jaringan lebih mudah.

Kerugian:

- a. Perhitungan dimensi perpipaan membutuhkan kecermatan agar debit yang masuk pada setiap pipa merata

3. Sistem Melingkar

Dibandingkan dengan sistem-sistem sebelumnya merupakan sistem yang terbaik. Sirkulasi air dalam jaringan lancar, bila ada perbaikan kerusakan distribusi air tidak akan terhenti. Namun kerugiannya yaitu biaya investasi mahal dan sistem operasi yang sulit.

4. Sistem Jaringan Perpipaan Air Bersih.

Sistem jaringan perpipaan berfungsi untuk mengalirkan zat cair dari satu tempat ke tempat yang lain. Aliran terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan tinggi tekanan di kedua tempat, yang bisa terjadi karena adanya perbedaan elevasi muka air atau karena digunakan pompa.

a) Pengaliran dalam pipa

Pendistribusian air minum kepada konsumen dengan kuantitas, kualitas dan tekanan yang cukup memerlukan sistem jaringan perpipaan yang baik, reservoir, pompa dan peralatan yang lain. Metode dari pendistribusian air tergantung pada kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada. Sistem pengaliran air dapat dilakukan dengan cara :

1. Cara Gravitasi.

Cara pengaliran gravitasi digunakan apabila elevasi sumber air mempunyai perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah pelayanan, sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan. Cara ini dianggap cukup ekonomis, karena hanya memanfaatkan beda ketinggian lokasi.

2. Cara Pemompaan.

Pada cara ini pompa digunakan untuk meningkatkan tekanan yang diperlukan untuk mendistribusikan air dari reservoir distribusi ke konsumen. Sistem ini digunakan jika elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup.

b) Komponen sistem jaringan perpipaan.

- a. Sistem Sumber Terdiri dari system pengambilan air bersih. Dalam system ini ada beberapa macam sumber penyediaan air bersih diantaranya air hujan, air permukaan dan air tanah.
- b. Sistem Transmisi Suatu system perpipaan yang mengalirkan air dari bangunan penyadap air baku ke bangunan pengolahan air sampai reservoir distribusi.

2.3 Reservoir

Wirayuda (2019) Reservoir adalah tempat penyimpanan air untuk sementara sebelum di distribusikan kepada konsumen jika diperlukan suatu waktu. Lama penampungan disesuaikan dengan tingkat pemakaian air pada masa jam pemakaian jam puncak dan pemakaian rata-rata. Fungsi reservoir adalah Sebagai cadangan air bersih dikala terjadi kerusakan atau perbaikan jaringan distribusi, sebagai cadangan untuk memenuhi fluktuasi pemakaian Dan Sebagai cadangan air untuk pemadam kebakaran.

2.4 Teori yang digunakan dalam analisis

Menurut Surti dan Yunus (2021) Perkiraan jumlah penduduk 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 kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari analisis data jumlah penduduk selama 10

tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 10 tahun terakhir. Dalam penelitian ini akan menggunakan metode Aritmatik.

$$P_n = P_o + K_a (T_n - T_o) \dots\dots\dots (2.1)$$

$$K_a = \frac{P_2 - P_1}{T_2 - T_1} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dengan :

P_n = jumlah penduduk pada tahun n.

P_o = jumlah penduduk pada tahun awal.

T_n = Tahun ke n.

T_o = Tahun dasar.

K_a = Konstanta aritmatika.

P_1 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun ke n.

P_2 = Jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir.

T_1 = Tahun ke 1 yang diketahui.

T_2 = Tahun ke 2 yang diketahui.

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 rumus:

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

Dengan:

C_p = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik)

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi (jiwa).

- b. Pelayanan sambungan rumah Jumlah penduduk yang mendapat air bersih melalui sambungan rumah adalah, dengan rumus:

$$SI = 80\% \times Cp \dots\dots\dots (2.4)$$

Dengan:

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik)

Cp = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik).

- c. Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum

Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum adalah sambungan untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga. Jumlah penduduk yang mendapatkan air bersih melalui sambungan tak langsung atau bak umum dihitung dengan rumus:

$$Sb = 20\% \times Cp \dots\dots\dots (2.5)$$

Dengan:

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

Cp = Cakupan pelayanan air bersih (liter/detik).

- d. Konsumsi air bersih Konsumsi kebutuhan air bersih sesuai dengan Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, (2002) diasumsikan sebagai berikut:

- 1) Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari.
- 2) Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari.
- 3) Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum dengan rumus:

$$Kn = 15\% \times (SI + Sb) \dots\dots\dots (2.6)$$

Dengan:

Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik).

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik).

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

$$Lo=20\% \times Pr \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan:

Lo = Kehilangan air (liter/detik)

Pr = Produksi air (liter/detik)

- f. Analisis produksi air total yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah dengan konsumsi air dari bak umum dan konsumsi air untuk non rumah tangga kemudian dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau pengglontoran air, dengan rumus:

$$Pr=SI + Sb + Kn + Lo \dots\dots\dots (2.8)$$

Dengan:

Pr = Produksi air (liter/detik),

SI = Konsumsi air dengan sambungan rumah (liter/detik),

Sb = Konsumsi air bak umum (liter/detik),

Kn = Konsumsi air untuk non rumah tangga (liter/detik),

Lo = Kehilangan air (liter/detik).

- g. Analisis kebutuhan harian maksimum Kebutuhan harian maksimum adalah banyaknya air yang dibutuhkan terbesar dalam satu tahun. Kebutuhan air pada harian maksimum digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas pengolahan (produksi) dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata sebagai berikut:

$$Ss=f1 \times Sr \dots\dots\dots (2.9)$$

Dengan:

Ss = Kebutuhan harian maksimum (liter/detik),

Sr = Jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestic (liter/detik),

F1 = Faktor maksimum day 1,15.

- 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:

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

Dengan:

Sr = Jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestic (liter/detik),

F2 = Faktor peak hour 1,5.

2. Analisis Ketersediaan Air

Analisis ketersediaan air dilakukan dengan mewawancarai total kapasitas Produksi yang didistribusikan saat ini pada PDAM Tirta Mountala. Lalu dibandingkan dengan Produksi yang didistribusikan pada tahun 2033.

3. Volume Reservoir

Reservoir adalah suatu tempat cadangan air untuk menyimpan dan juga mengalirkan air karena berbagai kebutuhan. Volume reservoir dapat ditentukan dari jumlah sambungan. Volume reservoir adalah 10-20% dari kebutuhan total harian, sehingga dapat dirumuskan:

$$\text{Volume reservoir} = 20\% \times \text{kebutuhan total harian Kapasitas Reservoir} \dots \dots \dots (2.11)$$

2.5 Hasil Penelitian Terdahulu

Sebagai bahan rujukan atau untuk membuktikan bahwa adanya keterkaitan antara penelitian ini dengan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan untuk menghindari manipulasi data baik dari jurnal, skripsi, tesis dan sebagainya, uraian berikut akan membahas hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

Tabel 2.2 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama dan Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Dessy maulida pratama (2016)	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan air Bersih di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur	Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitain ini adalah Analisa Proyeksi Jumlah penduduk dengan menggunakan metode eksponensial, Aritmatik dan Geometri, lalu Analisa Kebutuhan air bersih.	Berdasarkan hasil analisis, didapatkan jumlah kebutuhan air bersih pada daerah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur yaitu sebesar 185,647 liter/dt sedangkan debit yang tersedia yaitu sebesar 260 liter/dt. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Sumber Mencrit dan tojang masih mampu untuk memenuhi kebutuhan penduduk sampai dengan tahun 2025.
2	Muhammad Agus Salim (2019)	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara)	Merode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan pendekatan studi kasus, dimana metode yang bersifat deskriptif	Dari hasil analisis yang didapat bahwa kebutuhan air di unit pelayanan Kecamatan Bekasi Utara pada tahun 2027 yang mengacu pada prediksi pertambahan

No	Nama dan Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			yang merupakan Analisa fenomena atau kejadian pada masa lampau dan bertujuan untuk mengevaluasi kondisi pada periode tertentu sebagai dasar perencanaan. Metode yang digunakan adalah Aritmatik, Geometri, Least Square.	jumlah penduduk sebesar 517,50 liter/detik sedangkan jumlah produksi air PDAM Tirta Bagasari sebesar 2170 liter/detik sehingga dengan jumlah produksi air tersebut dapat memenuhi kebutuhan air bersih untuk 10 tahun mendatang
3	Arif Wijanarko (2011)	Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Sragen	Merode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif-kuantitatif, studi untuk mengetahui kebutuhan air bersih pelanggan unit kedawung PDAM Sragen, serta meninjau	Hasil dari penelitian ini Kebutuhan air bersih daerah pelayanan Kedawung tahun 2020 menurut jumlah penduduk sebesar 31,816 liter/detik dan Kebutuhan air bersih menurut prediksi masing-masing jenis pelanggan PDAM

No	Nama dan Tahun	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
			ketersediaan sumber air dalam.	Sragen adalah 15,4854 liter/detik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian menjabarkan secara rinci dan sistematis berkenaan dengan langkah-langkah penelitian. Langkah-langkah penelitian ini terdiri dari objek dan lokasi, sumber data, metode pengumpulan data, menentukan jumlah sampel, identifikasi variabel penelitian, instrumen penelitian, perancangan kuesioner, pengolahan data serta analisa.

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian adalah tempat lokasi yang akan teliti. Lokasi terletak di kecamatan Darul Imarah Kecamatan Aceh Besar dengan titik koordinat 5.5145° N, 95.3301° E. Objek penelitian ini adalah Instalasi Pengolahan Air di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Mountala dilakukan pada bulan November 2023 dengan menghimpun data dari PDAM Tirta Mountala.

3.2 Sumber Data

Data merupakan suatu bentuk kumpulan informasi yang diperoleh dari hasil suatu pengamatan baik berupa lisan, maupun tulisan yang bermanfaat dalam hal menunjang penulisan proposal tugas akhir, dalam hal ini terdapat dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Sumber data primer dan data skunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh peneliti secara langsung dari sumbernya, yaitu hasil wawancara langsung di petugas PDAM Mountala dan perangkat gampung tentang ketersediaan air bersih untuk dokumentasi langsung wawancara dapat dilihat di lampiran A.3.6 halaman 51.

2. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh peneliti dari sumber yang sudah ada. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah :

- a. Peta provinsi Aceh dari *Google* tahun (2023), dapat dilihat pada lampiran A.3.2 halaman 48
- b. Peta Kabupaten Aceh Besar dari *Google* tahun (2023), dapat dilihat pada lampiran A.3.3 halaman 49
- c. Jumlah Penduduk Darul Imarah 10 tahun terakhir dari Badan Pusat Statistik Aceh Besar, dapat dilihat pada lampiran B.3.1 halaman 53
- d. Data Jaringan PDAM bersih kecamatan Darul Imarah dari PDAM Mountala, dapat dilihat pada lampiran A.3.8 halaman 52
- e. Data pelanggan PDAM Kecamatan Darul Imarah 10 tahun terakhir dari PDAM Mountala, dapat dilihat pada lampiran B.3.2 halaman 53

3.3 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian dibutuhkan tahapan-tahapan dalam penelitian, berikut tahapan penelitian kebutuhan dan ketersediaan air bersih di kecamatan Darul Imarah kabupaten Aceh Besar :

3.3.1 Studi Pustaka

Tahap studi Pustaka yaitu mengumpulkan dan mempelajari bahan-bahan yang berhubungan dengan masalah-masalah yang diteliti. Bahan-bahan tersebut berupa bahan yang didapat dari tulisan-tulisan ilmiah, buku-buku maupun internet yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini data yang diperoleh berupa literatur mengenai hal-hal yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas.

3.3.2 Alat untuk pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa alat untuk pengolahan data berikut alat yang diperlukan untuk membantu dalam penelitian ini :

1. Alat

- a) Perangkat Keras (Laptop)
- b) Perangkat lunak (software).

Berupa aplikasi yang di gunakan untuk pengolahan data, seperti:

- 1. Microsoft Word untuk penulisan Laporan
- 2. Microsoft Excel untuk mengolah data.
- 3. Internet (google maps) untuk lokasi/tempat.

3.3.3 Pengolahan Data

Tahapan pengolahan data penelitian dalam penelitian ini dapat di uraikan sebagai berikut :

- 1. Tahap persiapan
Tahap persiapan dimaksudkan untuk mempermudah jalannya penelitian,
 - a. Studi pustaka dimaksudkan untuk memberikan arahan dan wawasan sehingga mempermudah dalam pengumpulan data, analisis maupun dalam penyusunan hasil penelitian ini.
 - b. Observasi lapangan dimaksudkan untuk mengetahui lokasi / tempat pengambilan data yang diperlukan dalam penyusunan hasil penelitian ini.
- 2. Pengumpulan Data Pengumpulan data dapat diperoleh dari instansi – instansi terkait, data tersebut meliputi :
 - a. Data jumlah penduduk Kecamatan Darul Imarah 10 tahun terakhir dari Badan Pusat Statistik Aceh Besar,
 - b. Data pelanggan PDAM menurut jenis-jenis pelanggan selama 10 tahun terakhir dari PDAM Montala,
 - c. Data kebutuhan air bersih untuk pelanggan Kecamatan Darul Imarah dari PDAM Montala.
- 3. Pengolahan dan Analisis Data
Pada tahap analisis dilakukan dengan menghitung data yang ada untuk mencari laju perubahan dari masing-masing elemen dan mengetahui kebutuhan air bersih. Data yang diperlukan dari segi kuantitas yaitu penambahan pelanggan

PDAM menurut variabel-variabelnya selama 10 tahun terakhir, kemudian data tersebut dianalisis menggunakan rumus-rumus untuk mencari kebutuhan air bersih periode 10 tahun mendatang. Adapun rumus-rumus pengolahan data sebagai berikut berikut :

- a. Menghitung Perkiraan jumlah penduduk dengan melakukan perhitungan dengan metode Aritmatika menggunakan persamaan 2.1 dan persamaan 2.2 halaman 11 dan halaman 12.
- b. Menghitung Kebutuhan Air Bersih dengan beberapa metode sebagai berikut:
 - 1) Melakukan perhitungan dengan cakupan tingkat pelayanan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk menggunakan persamaan 2.3 halaman 12.
 - 2) Melakukan perhitungan pelayanan sambungan rumah yang mendapat air bersih menggunakan persamaan 2.4 halaman 12. Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari.
 - 3) Melakukan perhitungan Sambungan tak langsung atau sambungan bak umum untuk melayani penduduk tidak mampu dimana sebuah bak umum dapat melayani kurang lebih 100 jiwa atau sekitar 20 keluarga menggunakan persamaan 2.5 halaman 13. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari.
 - 4) Melakukan perhitungan konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) menggunakan persamaan 2.6 halaman 13. Konsumsi air bersih non rumah tangga (kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum.
 - 5) Melakukan perhitungan Kehilangan Air diasumsikan sebesar 20% dari total kebutuhan air bersih, perkiraan kehilangan jumlah air ini

disebabkan adanya sambungan pipa yang bocor, pipayang retak dan akibat kurang sempurnanya waktu pemasangan, pencucian pipa, kerusakan water meter, pelimpah air di menara air dan lain-lain menggunakan persamaan 2.7 halaman 14.

- 6) Melakukan perhitungan analisis produksi air total yang dibutuhkan yang dibutuhkan oleh PDAM adalah jumlah konsumsi air sambungan langsung ditambah dengan konsumsi air dari bak umum dan konsumsi air untuk non rumah tangga kemudian dijumlahkan dengan kehilangan air akibat kebocoran pipa atau pengglontoran air 2.8 halaman 14.
- 7) Melakukan perhitungan analisis kebutuhan harian maksimum Kebutuhan harian maksimum adalah banyaknya air yang dibutuhkan terbesar dalam satu tahun. Kebutuhan air pada harian maksimum digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas pengolahan (produksi) dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata 2.9 halaman 14.
- 8) Melakukan perhitungan analisis 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 menggunakan persamaan 2.10 halaman 15.

3. Analisis Ketersediaan Air

- a. Analisis ketersediaan air dilakukan dengan mewawancarai total kapasitas Produksi yang didistribusikan saat ini pada PDAM Tirta Mountala. Lalu dibandingkan dengan Produksi yang didistribusikan pada tahun 2033.
- b. Menghitung Volume Reservoir
Reservoir adalah suatu tempat cadangan air untuk menyimpan dan juga mengalirkan air karena berbagai kebutuhan. Volume reservoir dapat ditentukan dari jumlah sambungan. Volume reservoir adalah

10-20% dari kebutuhan total harian menggunakan persamaan 2.11 halaman 15.

4. Pembahasan hasil dari penelitian

Hasil analisis proyeksi jumlah penduduk karena kebutuhan air dan ketersediaan dimasa mendatang dihitung berdasarkan jumlah penduduk. Dalam perencanaan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih ini mengetahui total kebutuhan air bersih dan ketersediaan air bersih yang harus dipenuhi di wilayah kecamatan Darul Imarah pada PDAM Tirta Mountala pada tahun 2033

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana hasil yang dicapai dalam analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih, diperlukan adanya analisis proyeksi jumlah penduduk karena kebutuhan air dan ketersediaan dimasa mendatang dihitung berdasarkan jumlah penduduk. Dalam perencanaan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih ini mengetahui total kebutuhan air bersih dan ketersediaan air bersih yang harus dipenuhi di wilayah kecamatan Darul Imarah pada PDAM Tirta Mountala pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun).

4.1. Hasil Analisis Jumlah Penduduk Kecamatan Darul Imarah dan Pelanggan PDAM Mountala

Data jumlah penduduk kecamatan Darul Imarah 10 tahun terakhir dari tahun 2013-2023 dapat dilihat pada tabel B.3.1 lampiran B.3.1 halaman 53. Data pelanggan PDAM Mountala dapat dilihat pada tabel B.3.2 lampiran B halaman 53. Dari data tersebut kemudian dihitung proyeksi pertumbuhan jumlah penduduk setiap tahunnya dan jumlah pertumbuhan pelanggan PDAM Mountala menggunakan metode Aritmatik.

4.1.1. Hasil Prediksi Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Darul Imarah

Data penduduk wilayah kecamatan Darul Imarah pada kurun waktu 10 tahun terakhir yang menjelaskan bahwa pada tahun 2013 jumlah penduduk sebesar 50865 jiwa sedangkan pada tahun 2023 jumlah penduduk bertambah menjadi 55915 jiwa. Oleh karena itu dapat disimpulkan setiap tahun jumlah penduduk akan bertambah seiring waktu berjalan.

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. Untuk Perkiraan jumlah penduduk Kecamatan Darul Imarah dianalisis dengan menggunakan Metode

Aritmatik untuk memperoleh keakuratan jumlah penduduk. Data jumlah penduduk yang didapat dari BPS Kabupaten Aceh Besar sejak tahun 2013 sampai 2023, dengan prediksi hingga tahun 2033. Tabel 4.1 menjelaskan data pertumbuhan digunakan untuk acuan pertumbuhan jumlah penduduk pada proyeksi 10 tahun yang akan datang.

Tabel 4.1 Pertumbuhan Jumlah Penduduk Kecamatan Darul Imarah

Tahun	Perkembangan Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertambahan	
	Kecamatan Darul Imarah	Jiwa	%
2013	50.865	-	-
2014	51.017	152	0,30
2015	52.073	1056	2,07
2016	53.177	1104	2,12
2017	54.264	1087	2,04
2018	55.350	1086	2,00
2019	56.400	1050	1,90
2020	54.145	-2255	-4,00
2021	56.187	2042	3,77
2022	55.410	-777	-1,38
2023	55.915	505	0,91
Jumlah		5050	9,73

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat pertumbuhan penduduk 10 tahun terakhir yaitu 2013-2022. Nilai tersebut akan dijadikan sebagai dasar untuk memproyeksi jumlah penduduk wilayah Darul Imarah 10 tahun yang akan datang. Adapun pertumbuhan jumlah penduduk dengan Metode Aritmatik dapat dilihat pada Lampiran C.4.1. Halaman 55 perhitungan Konstanta aritmatika (K_a).

Setelah menganalisis Konstanta aritmatika (K_a) untuk rata-rata pertumbuhan didapat sebesar 505 jiwa/pertahun atau persentase pertumbuhan sebesar 0,98% dapat dilihat pada Lampiran C.4.2 Halaman 55. Dapat dilihat pada persamaan 2.1 dan 2.2 halaman 11 dan halaman 12.

Tabel 4.2 Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk 2023-2033 (1/2)

Tahun	Prediksi Pertumbuhan jumlah penduduk (Aritmatik)
2024	56.420
2025	56.925

Tabel 4.2 Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk 2023-2033 (2/2)

Tahun	Prediksi Pertumbuhan jumlah penduduk (Aritmatik)
2026	57.430
2027	57.935
2028	58.440
2029	58.945
2030	59.450
2031	59.955
2032	60.460
2033	60.965
Jumlah	586.925

Dilihat dari tabel 4.2 proyeksi jumlah penduduk dengan metode aritmatik di kecamatan Darul Imarah dengan melihat jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang terlihat bahwa pada tahun 2033 jumlah penduduk di kecamatan Darul Imarah berjumlah 60.965 jiwa. Pada tahun tersebut merupakan jumlah tertinggi kenaikan jumlah penduduk dari tahun 2024, Karena kondisi ini pertumbuhan jumlah penduduk yang berada di kecamatan Darul Imarah yang setiap tahun semakin meningkat maka akan semakin banyak pula yang membutuhkan air bersih yang ada pada PDAM Mountala pada 10 tahun mendatang.

4.1.2. Hasil Prediksi Pertumbuhan Pelanggan PDAM Mountala

Data yang diperoleh dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Mountala mulai tahun 2013-2022 pada 10 tahun terakhir di tahun 2013 berjumlah 8.050 pelanggan, sedangkan pada tahun terakhir yaitu tahun 2023 berjumlah 14.109 pelanggan. Pelanggan terdiri dari Industri besar, Industri kecil, industry pemerintahan, Niaga besar, Niaga kecil, Rumah tangga, Sosial Khusus dan Sosial umum. Data yang sudah diperoleh kemudian dilakukan analisis laju pertumbuhan sampai dengan tahun 2033 (proyeksi 10 tahun kedepan) menggunakan metode Aritmatik.

1. Pelanggan Industri

Dilihat dari tabel 4.3 proyeksi jumlah pelanggan Industri terdiri dari 3 Industri Besar (IB), Industri kecil (IK), dan Industri Pemerintahan (IP). Jumlah

pelanggan Industri besar 10 tahun yang akan mengalami kenaikan pada tahun 2024 dengan 10 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan Industri besar berjumlah 15 pelanggan. Pelanggan Industri kecil mengalami penurunan pada tahun 2024 dengan 25 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan Industri kecil berjumlah 18 pelanggan. Dan pelanggan Industri Pemerintahan mengalami kenaikan pelanggan pada tahun 2024 dengan 82 pelanggan dan pada tahun 2033 dengan 116 pelanggan.

Tabel 4.3 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Industri 2024-2033

Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Industri		
	IB	IK	IP
2024	10	25	82
2025	10	24	86
2026	11	24	89
2027	11	23	93
2028	12	22	97
2029	13	21	101
2030	13	20	105
2031	14	20	108
2032	14	19	112
2033	15	18	116

2. Pelanggan Niaga

Dilihat dari tabel 4.4 proyeksi jumlah pelanggan Niaga terdiri dari 2 yaitu Niaga Besar (NB) dan Niaga kecil (NK). Jumlah pelanggan Niaga besar dan Niaga kecil selama 10 tahun ke depan yang akan mengalami kenaikan pada tahun 2024 Niaga besar dengan 8 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan Niaga besar berjumlah 12 pelanggan. Pelanggan Niaga kecil mengalami kenaikan pada tahun 2024 dengan 1295 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan Niaga kecil berjumlah 1832 pelanggan.

Tabel 4.4 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Niaga 2024-2033 (1/2)

Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Niaga	
	NB	NK
2024	8	1295
2025	9	1354
2026	9	1414
2027	10	1474

Tabel 4.4 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Niaga 2024-2033 (2/2)

Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Niaga	
	NB	NK
2028	10	1534
2029	10	1593
2030	11	1653
2031	11	1713
2032	12	1772
2033	12	1832

3. Pelanggan Rumah Tangga

Dilihat dari tabel 4.5 proyeksi jumlah pelanggan rumah tangga terdiri dari 5 yaitu rumah tangga 1 (RA), rumah tangga 2 (RB), rumah tangga 3 (RC), rumah tangga 4 (RD1), dan rumah tangga 5 (RD2). Jumlah pelanggan rumah tangga 1 selama 10 tahun ke depan yang akan mengalami penurunan pada tahun 2024 dengan 197 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan berjumlah 8 pelanggan. Pelanggan rumah tangga 2 mengalami penurunan pada tahun 2024 dengan 1258 pelanggan dan diprediksi dimulai pada tahun 2027 hingga 2033 sudah tidak ada pelanggan rumah tangga 2. Pelanggan rumah tangga 3 mengalami kenaikan dengan jumlah pelanggan pada tahun 2024 adalah 11378 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan berjumlah 19979 pelanggan. Pelanggan rumah tangga 4 mengalami kenaikan pada tahun 2024 jumlah pelanggan berjumlah 237 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan berjumlah 412 pelanggan. Selanjutnya pelanggan rumah tangga 5 mengalami kenaikan pada tahun 2024 jumlah pelanggan berjumlah 73 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan berjumlah 93 pelanggan.

Tabel 4.5 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Rumah Tangga 2024-2033 (1/2)

Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Rumah Tangga				
	RA	RB	RC	RD1	RD2
2024	197	1258	11.378	237	73
2025	176	830	12.333	257	75
2026	155	402	13.289	276	78
2027	134	-	14.245	296	80
2028	113	-	15.201	315	82

Tabel 4.5 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Rumah Tangga 2024-2033(2/2)

Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Rumah Tangga				
	RA	RB	RC	RD1	RD2
2029	92	-	16.156	334	84
2030	71	-	17.112	354	86
2031	50	-	18.068	373	89
2032	29	-	19.023	393	91
2033	8	-	19.979	412	93

4. Pelanggan Sosial

Dilihat dari tabel 4.6 proyeksi jumlah pelanggan Sosial terdiri dari 2 yaitu Sosial Umum (SU) dan Sosial Khusus (SK). Jumlah pelanggan sosial khusus selama 10 tahun ke depan yang akan mengalami penurunan pada tahun 2024 sosial khusus dengan 49 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan sosial khusus berjumlah 44 pelanggan. Pelanggan sosial umum mengalami kenaikan pada tahun 2024 dengan 92 pelanggan dan pada tahun 2033 jumlah pelanggan sosial umum berjumlah 117 pelanggan.

Tabel 4.6 Prediksi Pertumbuhan Jumlah Pelanggan Niaga 2024-2033

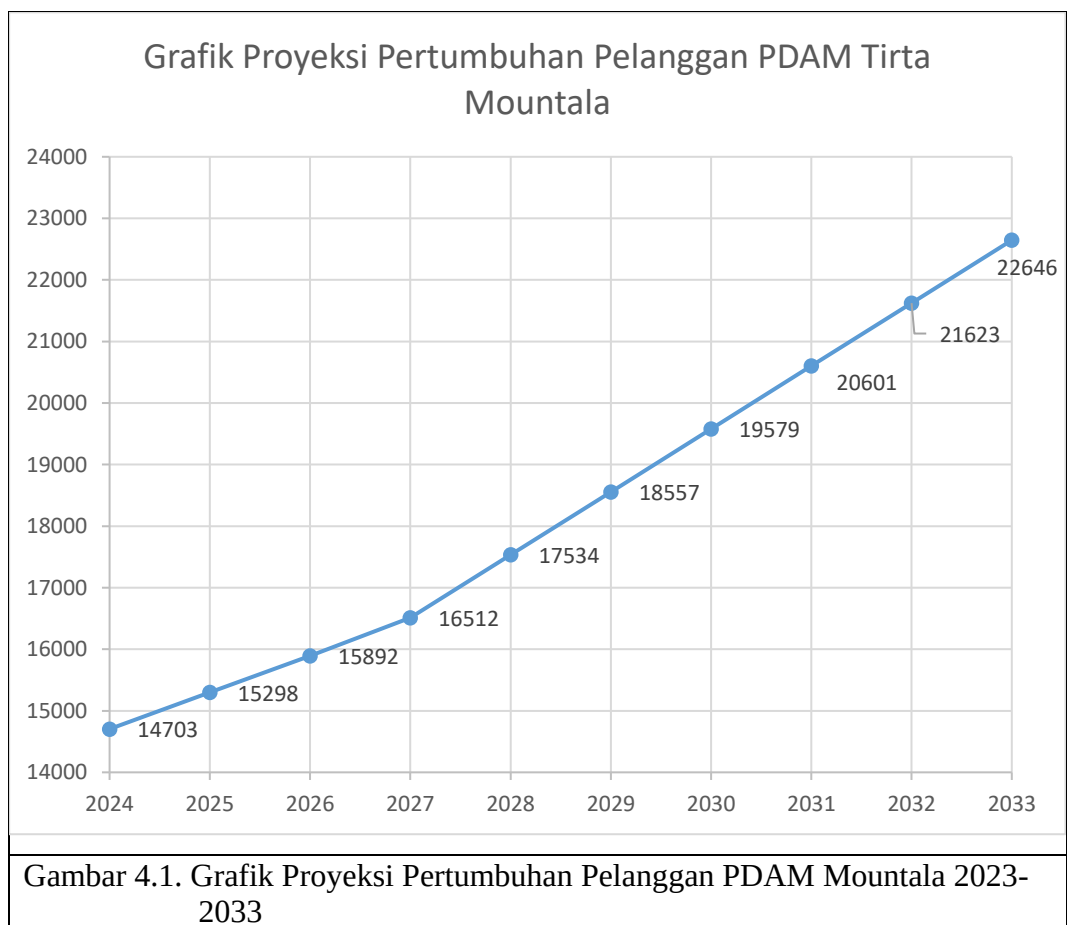
Tahun	Pertumbuhan jumlah pelanggan Sosial	
	SK	SU
2024	49	92
2025	48	95
2026	48	97
2027	47	100
2028	47	103
2029	46	106
2030	46	108
2031	45	111
2032	45	114
2033	44	117

Dari Tabel 4.3 sampai 4.6 dapat dilihat peningkatan jumlah pelanggan dan pada jangka waktu proyeksi 10 tahun yang akan datang yaitu tahun 2033 pelanggan diproyeksikan mencapai pertumbuhan dengan total 21623 pelanggan.

Tabel 4.7 Rekap Pertumbuhan Jumlah Pelanggan

Tahun	IB	IK	IP	NB	NK	RA	RB	RC	RD1	RD2	SK	SU	Jumlah
2024	10	25	82	8	1295	197	1258	11.378	237	73	49	92	14.703
2025	10	24	86	9	1354	176	830	12.333	257	75	48	95	15.298
2026	11	24	89	9	1414	155	402	13.289	276	78	48	97	15.892
2027	11	23	93	10	1474	134	-	14.245	296	80	47	100	16.512
2028	12	22	97	10	1534	113	-	15.201	315	82	47	103	17.534
2029	13	21	101	10	1593	92	-	16.156	334	84	46	106	18.557
2030	13	20	105	11	1653	71	-	17.112	354	86	46	108	19.579
2031	14	20	108	11	1713	50	-	18.068	373	89	45	111	20.601
2032	14	19	112	12	1772	29	-	19.023	393	91	45	114	21.623
2033	15	18	116	12	1832	8	-	19.979	412	93	44	117	22.646

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat pertumbuhan yang bertambah seperti gambar 4.1. grafik proyeksi pelanggan PDAM Tirta Mountala.



4.2. Hasil Prediksi Kebutuhan Air Bersih Menurut Jumlah Pelanggan PDAM Mountala Daerah Pelayanan Kecamatan Darul Imarah Pada Tahun 2033

Prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2033 dihitung mengacu pada hasil prediksi pertambahan jumlah penduduk dan pertambahan jumlah pelanggan daerah terlayani. Kemudian dibandingkan sehingga akan mendapatkan dua data masukan yang berbeda yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk suatu rencana.

4.2.1. Sektor Domestik

Sesuai dengan *Millinium Development Goals* (MDG) pedoman yang perlu diketahui selain proyeksi jumlah penduduk dalam memprediksi jumlah kebutuhan air bersih adalah dengan menghitung tingkat pelayanan Masyarakat. Dan hasil perhitungan disajikan pada lampiran C.4.3 halaman 55.

Tabel 4.8 Proyeksi Cakupan Pelayanan Air Bersih

Tahun	Jumlah penduduk	Cakupan Pelayanan		Sambungan rumah		Sambungan Bak umum	
		%	Jiwa	%	Jiwa	%	Jiwa
2024	56.420	80%	45.136	80%	36.109	20%	9027
2025	56.925	80%	45.540	80%	36.432	20%	9108
2026	57.430	80%	45.944	80%	36.755	20%	9188
2027	57.935	80%	46.348	80%	37.078	20%	9269
2028	58.440	80%	46.752	80%	37.402	20%	9350
2029	58.945	80%	47.156	80%	37.725	20%	9431
2030	59.450	80%	47.560	80%	38.048	20%	9512
2031	59.955	80%	47.964	80%	38.371	20%	9593
2032	60.460	80%	48.368	80%	38.694	20%	9674
2033	60.965	80%	48.772	80%	39.018	20%	9754

Hasil analisis cakupan air bersih kepada masyarakat rata-rata tingkat nasional adalah 80% dari jumlah penduduk. Untuk Konsumsi air bersih untuk sambungan rumah/sambungan langsung sebanyak 140 liter/orang/hari. Konsumsi air bersih untuk sambungan tak langsung/bak umum untuk masyarakat kurang mampu sebanyak 30 liter/orang/hari. Konsumsi air bersih non rumah tangga

(kantor, sekolahan, tempat ibadah, industri, pemadam kebakaran dan lain-lain) ditentukan sebesar 15% dari jumlah pemakaian air untuk sambungan rumah dan bak umum. Dan hasil perhitungan disajikan pada lampiran C.4.4 halaman 57.

Tabel 4.9 Kebutuhan Air Sambungan rumah, bak umum, dan konsumsi non rumah tangga

Tahun	Kebutuhan Air Sambungan Rumah	Kebutuhan Air Sambungan Bak umum	Konsumsi air bersih non rumah tangga
	(liter/detik)	(liter/detik)	(liter/detik)
2024	58,51	3,13	9,25
2025	59,03	3,16	9,33
2026	59,56	3,19	9,41
2027	60,08	3,22	9,49
2028	60,60	3,25	9,58
2029	61,13	3,27	9,66
2030	61,65	3,30	9,74
2031	62,18	3,33	9,83
2032	62,70	3,36	9,91
2033	63,22	3,39	9,99

Hasil analisis untuk kebutuhan air tahun 2033 untuk kebutuhan air sambungan rumah 63,22 liter/detik, untuk kebutuhan air sambungan bak umum sebanyak 3,39 liter/detik, dan konsumsi air bersih non rumah tangga sebesar 9,99 liter/detik. Total kebutuhan air domestik tahun 2033 untuk kecamatan Darul Imarah adalah 76,60 liter/detik.

4.2.2. Sektor Non Domestik

Kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih untuk sarana dan prasarana daerah yang teridentifikasi berdasarkan rencana tata ruang. Analisis sektor non domestik dilakukan berdasarkan pada analisis data pertumbuhan terakhir fasilitas-fasilitas yang ada pada wilayah kecamatan Darul Imarah. Berikut kebutuhan air bersih sektor non domestik wilayah kecamatan Darul Imarah pelanggan PDAM Tirta Mountala :

1. Pelanggan Industri besar, industri kecil dan industri pemerintahan

Pelanggan industri PDAM biasanya merupakan bisnis atau entitas industri yang menggunakan air dalam jumlah besar untuk keperluan operasional mereka. Ini bisa melibatkan sektor manufaktur, perusahaan pengolahan, hotel, rumah sakit, dan sejenisnya. Pelanggan industri PDAM umumnya memiliki kebutuhan air yang lebih besar dibandingkan dengan pelanggan rumah tangga, dan seringkali PDAM menawarkan tarif khusus untuk sektor industri ini.

Tabel 4.10 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Besar

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	10	65.000	624.000	7,22
2	2025	10	65.000	663.000	7,67
3	2026	11	65.000	702.000	8,13
4	2027	11	65.000	741.000	8,58
5	2028	12	65.000	780.000	9,03
6	2029	13	65.000	819.000	9,48
7	2030	13	65.000	858.000	9,93
8	2031	14	65.000	897.000	10,38
9	2032	14	65.000	936.000	10,83
10	2033	15	65.000	975.000	11,28

Dari tabel 4.10 untuk pelanggan Non Domestik Industri Besar mengalami kenaikan 5 unit dari tahun 2024 sebanyak 10 unit dan 2033 sebanyak 14 unit dan diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami peningkatan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 975.000 liter/hari atau sebesar 11,28 liter/detik.

Tabel 4.11 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Kecil (1/2)

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	25	130	3276	0,04
2	2025	24	130	3172	0,04
3	2026	24	130	3068	0,04

Tabel 4.11 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Kecil (2/2)

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
4	2027	23	130	2964	0,03
5	2028	22	130	2860	0,03
6	2029	21	130	2756	0,03
7	2030	20	130	2652	0,03
8	2031	20	130	2548	0,03
9	2032	19	130	2444	0,03
10	2033	18	130	2340	0,03

Dari tabel 4.11 untuk pelanggan Non Domestik Industri kecil mengalami penurunan sebanyak 7 unit dari tahun 2023 sebanyak 22 unit dan pada tahun 2033 menjadi 18, unit diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami penurunan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 2340 liter/hari atau sebesar 0,03 liter/detik.

Tabel 4.12 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Industri Pemerintahan

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	82	60	4908	0,06
2	2025	86	60	5136	0,06
3	2026	89	60	5364	0,06
4	2027	93	60	5592	0,06
5	2028	97	60	5820	0,07
6	2029	101	60	6048	0,07
7	2030	105	60	6276	0,07
8	2031	108	60	6504	0,08
9	2032	112	60	6732	0,08
10	2033	116	60	6960	0,08

Dari tabel 4.12 untuk pelanggan Non Domestik Industri Pemerintahan mengalami peningkatan dari tahun 2023 sebanyak 82 unit dan pada tahun 2033 menjadi 116 unit, diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami peningkatan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 6960 liter/hari atau sebesar 0,08 liter/detik.

2. Pelanggan niaga besar dan niaga kecil

Pelanggan niaga PDAM adalah mereka yang menggunakan layanan air minum PDAM untuk kebutuhan bisnis atau kegiatan niaga, seperti restoran, perkantoran, atau industri.

Tabel 4.13 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Niaga Besar

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	8	2000	16.800	0,19
2	2025	9	2000	17.600	0,20
3	2026	9	2000	18.400	0,21
4	2027	10	2000	19.200	0,22
5	2028	10	2000	20.000	0,23
6	2029	10	2000	20.800	0,24
7	2030	11	2000	21.600	0,25
8	2031	11	2000	22.400	0,26
9	2032	12	2000	23.200	0,27
10	2033	12	2000	24.000	0,28

Dari tabel 4.13 untuk pelanggan Non Domestik Niaga Besar mengalami peningkatan dari tahun 2023 sebanyak 8 unit dan pada tahun 2033 menjadi 12 unit, diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami peningkatan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 24000 liter/hari atau sebesar 0,28 liter/detik.

Tabel 4.14 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Niaga Kecil

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	1295	600	776.820	8,99
2	2025	1354	600	812.640	9,41
3	2026	1414	600	848.460	9,82
4	2027	1474	600	884.280	10,23
5	2028	1534	600	920.100	10,65
6	2029	1593	600	955.920	11,06
7	2030	1653	600	991.740	11,48
8	2031	1713	600	1027.560	11,89
9	2032	1772	600	1063.380	12,31
10	2033	1832	600	1099.200	12,72

Dari tabel 4.14 untuk pelanggan Non Domestik Niaga kecil mengalami peningkatan dari tahun 2023 sebanyak 1295 unit dan pada tahun 2033 menjadi 1832 unit, diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami peningkatan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 1.099.200 liter/hari atau sebesar 12,72 liter/detik.

3. Pelanggan social umum dan social khusus

Pelanggan yang menggunakan layanan air minum PDAM untuk kebutuhan sosial, Pelanggan Sosial umum Pelanggan yang kegiatan setiap harinya memberikan pelayanan untuk kepentingan umum, khususnya masyarakat yang berpenghasilan rendah antara lain Rumah Ibadah, Kamar Mandi Umum, WC Umum. Pelanggan Sosial Khusus Pelanggan yang kegiatan setiap harinya memberikan pelayanan untuk kepentingan umum dan masyarakat serta mendapatkan sumber dana sebagian dari kegiatannya, antara lain Panti asuhan, Sekolah, layanan Kesehatan milik pemerintah dan sebagainya.

Tabel 4.15 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Sosial Khusus

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	49	15	727,5	0,01
2	2025	48	15	720	0,01
3	2026	48	15	712,5	0,01
4	2027	47	15	705	0,01
5	2028	47	15	697,5	0,01
6	2029	46	15	690	0,01
7	2030	46	15	682,5	0,01
8	2031	45	15	675	0,01
9	2032	45	15	667,5	0,01
10	2033	44	15	660	0,01

Dari tabel 4.15 untuk pelanggan Non Domestik Sosial Khusus mengalami penurunan dari tahun 2023 sebanyak 49 unit dan pada tahun 2033 menjadi 44 unit, diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami penurunan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 660 liter/hari atau sebesar 0,01 liter/detik.

Tabel 4.16 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Pelanggan Sosial Umum

No	Tahun	P	Konsumsi Air Rata-rata	Jumlah Pemakaian	Jumlah Kebutuhan Air
		(Unit)	(Liter/hari/unit)	(liter/hari)	(liter/detik)
1	2024	92	2000	183.500	2,12
2	2025	95	2000	189.000	2,19
3	2026	97	2000	194.500	2,25
4	2027	100	2000	200.000	2,31
5	2028	103	2000	205.500	2,38
6	2029	106	2000	211.000	2,44
7	2030	108	2000	216.500	2,51
8	2031	111	2000	222.000	2,57
9	2032	114	2000	227.500	2,63
10	2033	117	2000	233.000	2,70

Dari tabel 4.16 untuk pelanggan Non Domestik Sosial Umum mengalami peningkatan dari tahun 2023 sebanyak 92 unit dan pada tahun 2033 menjadi 117 unit, diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada setiap tahunnya yang terus mengalami peningkatan yang mana pada tahun 2033 (proyeksi 10 tahun) yaitu 233.000 liter/hari atau sebesar 2,70 liter/detik.

4.2.3. Hasil Rekapitulasi Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik

Dari perhitungan kebutuhan air yang telah dilakukan, jumlah kebutuhan air minum pada daerah perencanaan secara keseluruhan untuk tahun 2033 dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.17 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik pada tahun 2033

No	Fasilitas	Kebutuhan Air
		(liter/detik)
1	Domestik	76,60
2	Non Domestik	27,10
Jumlah		103,70

Maka kebutuhan air di wilayah Kecamatan Darul Imarah pada tahun 2033 berdasarkan proyeksi 10 tahun mendatang untuk sektor Domestik dan Non Domestik adalah 102,92 liter/detik (Pada tahun 2033).

4.2.4. Hasil Kehilangan Air

Untuk menentukan besarnya kebutuhan air, perlu diperhitungkan juga besarnya kebocoran/kehilangan air dari sistem. Besarnya kehilangan air diperkirakan sebesar 20% dari kebutuhan total sampai akhir tahun perencanaan. Yang dimaksud dengan kehilangan air adalah :

1. Pemakaian air pada instalasi, diantaranya : pencucian unit-unit instalasi dan keperluan air bersih untuk karyawan.
2. Kebocoran pipa distribusi perlengkapan
3. Kesalahan petugas dalam menghitung meteran
4. Penyambung liar

5. Kesalahan administrasi

Tabel 4.18 Total kehilangan air pada tahun 2033

No	Fasilitas	Kehilangan Air	Kebutuhan Air	Q (liter/det)
			(liter/detik)	(liter/detik)
1	Domestik	20%	76,60	15,32
2	Non Domestik	20%	27,10	5,42
Jumlah				20,74

Total kehilangan air dari air yang dibutuhkan di wilayah Kecamatan Darul Imarah pada tahun 2033 berdasarkan proyeksi 10 tahun mendatang untuk sektor Domestik dan Non Domestik adalah 20,58 liter/detik (Pada tahun 2033).

4.2.5. Hasil Kebutuhan air total

Berdasarkan hasil perhitungan, proyeksi pertambahan penduduk, proyeksi perkembangan fasilitas umum dan proyeksi kebutuhan air baik untuk fasilitas domestic maupun non domestic diketahui bahwa kebutuhan air untuk kecamatan darul Imarah sampai dengan tahun perencanaan tahun 2033 dapat dilihat dalam tabel 4.19

Tabel 4.19 Kebutuhan Air Total

No	Fasilitas	Q
		(liter/detik)
1	Domestik	76,60
2	Non Domestik	27,10
3	Kehilangan Air	20,74
		124,44

Jadi kebutuhan air total yang dibutuhkan di wilayah Kecamatan Darul Imarah pada tahun 2033 berdasarkan proyeksi 10 tahun mendatang untuk Domestik , Non Domestik dan kehilangan air adalah 123,50 liter/detik (Pada tahun 2033).

4.2.6. Hasil Kebutuhan harian maksimum

Analisis kebutuhan harian maksimum Kebutuhan harian maksimum adalah banyaknya air yang dibutuhkan terbesar dalam satu tahun. Kebutuhan air pada

harian maksimum digunakan untuk mengetahui berapa kapasitas pengolahan (produksi) dan dihitung berdasarkan kebutuhan air rata-rata

Tabel 4.20 Kebutuhan Harian Maksimum

Q total	Q	Faktor maksimum (F1)	Kebutuhan harian (Q*F1)
	(liter/detik)	(liter/detik)	(liter/detik)
Domestik	124,43	1,15	143,10

Dari hasil analisis untuk kebutuhan air harian maksimum di tahun 2033 wilayah kecamatan Darul Imarah adalah 143,10 liter/detik.

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

Tabel 4.21 Pemakaian air pada waktu jam puncak

Q total	Kebutuhan harian Sr	Faktor Peak Hour (F2)	Debit waktu puncak (Sr*F2)
	(liter/detik)	(liter/detik)	detik
Domestik	143,10	1,5	214,65

Dari hasil analisis untuk pemakaian air pada waktu jam puncak di tahun 2033 wilayah kecamatan Darul Imarah di waktu 214,65 detik.

4.3. Hasil Prediksi Ketersediaan Air Bersih Menurut Jumlah Pelanggan PDAM Mountala Kecamatan Darul Imarah Pada Tahun 2033

Untuk analisis ketersediaan air bersih sampai dengan tahun 2033 dilakukan dengan membandingkan jumlah produksi sumber mata air yang dimanfaatkan saat

ini dengan jumlah kebutuhan air bersih sampai tahun 2033 sesuai dengan hasil perhitungan berdasarkan data yang didapatkan dari PDAM Tirta Mountala.

Tabel 4.22 Data Produksi Air Bersih Pada Tahun 2023

Sumber Air	Instalasi Pengolahan Air	Jumlah produksi Air (Liter/detik)
Broncap Gle Taron	Mata ie 1	60
	Mata ie 2	40
	Mata ie 3	50
Jumlah		150

Sumber: PDAM Tirta Mountala

Dengan menjumlahkan kebutuhan air bersih dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penambahan pelanggan tahun 2033, wilayah Kecamatan Darul Imarah maka didapatkan total kebutuhan air bersih sebesar 143,10 liter/detik. Berdasarkan data dari PDAM Tirta Mountala sebagai PDAM yang melayani kecamatan Darul Imarah, total kapasitas Produksi yang didistribusikan saat ini adalah 150 liter/dtk, sehingga total debit Produksi yang direncanakan berdasarkan Proyeksi penambahan Jumlah pelanggan daerah pelayanan Kecamatan Darul imarah dengan asumsi jumlah desa/kelurahan yang terlayani tetap adalah 143,10 liter/detik. Maka dapat disimpulkan ketersediaan air bersih saat ini (150 liter/detik > 143,10 liter/detik) dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2033.

4.3.1. Hasil Analisis Kapasitas Reservoir

Hasil Volume reservoir adalah 20% dari kebutuhan total harian.

Tabel 4.23 Kapasitas Reservoir

Kebutuhan harian (Sr)	Kebutuhan harian (Sr)	Kebutuhan Reservoir (Sr)	kekurangan Reservoir (Sr)
(liter/detik)	(m ³)	(m ³)	(m ³)
143,10	12364,14	2472,83	1972,83

Dari tabel diatas dapat disimpulkan kebutuhan reservoir 2472,83 m³, sedangkan Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala sebesar 500 m³. Jadi kekurangan reservoir sebesar 1972,83 m³ atau diperlukan penambahan

reservoir sebanyak 4 unit dengan kapasitas tiap reservoir 500 m³. Dengan adanya penambahan jumlah reservoir pada PDAM Mountala dapat mengatasi permasalahan kekurangan air pada kecamatan Darul Imarah dan untuk dapat memenuhi ketersediaan air pada tahun 2033.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan dan Analisa kebutuhan dan ketersediaan air di kecamatan Darul Imarah. maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kebutuhan Air Bersih berdasarkan Penambahan Jumlah pelanggan dan penduduk pada Daerah Aceh Besar di Darul Imarah untuk untuk proyeksi 10 tahun ke depan memiliki sebesar 143,10 liter/detik pada tahun 2033
2. Proyeksi jumlah penduduk dengan metode aritmatik di kecamatan Darul Imarah dengan melihat jumlah penduduk 10 tahun yang akan datang terlihat bahwa pada tahun 2033 jumlah penduduk di kecamatan Darul Imarah berjumlah 60.965 jiwa.
3. Ketersediaan air dari Broncap Gle Taron masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih untuk daerah pelayanan yang ada sekarang hingga tahun 2033. Hal ini dibuktikan dengan total kebutuhan air bersih berdasarkan prediksi penambahan jumlah pelanggan daerah pelayanan wilayah Darul Imarah pada tahun 2033 lebih kecil dari kapasitas produksi saat ini. $(150 \text{ liter/detik (2023)}) > 143,10 \text{ liter/detik (2033)}$ dapat memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2033.
4. Kebutuhan reservoir yang dibutuhkan tahun 2033 adaah 2472,83 m³, sedangkan Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala tahun 2023 sebesar 500 m³. Hasil analisis proyeksi tahun 2033 terdapat kekurangan reservoir sebesar 1972,83 m³, diperlukan penambahan reservoir sebanyak 4 unit dengan kapasitas tiap reservoir 500 m³. dan untuk dapat memenuhi ketersediaan air pada tahun 2033.

5.2 Saran

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan diatas, ada beberapa saran yang

terkait dengan penelitian ini. Adapun saran yang dapat diberikan antara lain :

1. Kebutuhan air bersih semakin meningkat setiap tahunnya, khususnya untuk wilayah pelayanan kecamatan Darul Imarah, untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air.
2. Dibutuhkan penambahan reservoir pada PDAM Mountala untuk melayani kebutuhan air bersih penduduk Desa/Kelurahan yang belum terlayani dengan sumber air baku di Broncap Gle Taron sebagai ketersediaan air dimasa mendatang.
3. Diharapkan peran serta masyarakat Kecamatan Darul Imarah dalam rangka pemeliharaan jaringan air bersih.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Adji, Tjahyo Nugroho dan Santosa, Langgeng Wahyu. 2014. *Karakteristik Akuifer dan Potensi Airtanah Graben Bantul*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Agus, Muhamad Salim. 2019. *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih*, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Asmadi, dkk. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Bappenas. 2006. *Pedoman Kontruksi Dan Bangunan, Dep. Pu Dalam Direktorat Pengairan Dan Irigasi*. Potret Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (Rad-Grk). Jakarta: Bappenas
- Guskarnali. J. Pitulima, dan Mardiah. (2015). *Pemetaan Pola Sebaran Air Tanah Menggunakan Metode Geolistrik Untuk Membantu Masyarakat Mencari Aquifer Air Tanah di Desa Jada Bahrain Kecamatan Merawang*. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung Volume 2, Nomor (1): 29-34.
- Joko, Tri. 2010. *Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air minum*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Karolina, A. Nasution, E. dan Aritonang, E.Y. (2013). *Hubungan Perilaku Kadarzi dengan Status Gizi Balita Usia 12-59 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Blangkejeren Kecamatan Blangkejeren Kabupaten Gayo Lues Tahun 2012*. Jurnal Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi. Vol 2(2) : 1-11.
- Kodoatie, Robert J., dan Roestam, Sjarie. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi
- Marulia, Putri. 2013. *Pemanfaatan Citra Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Identifikasi Lokasi Pemunculan Mataair dan Sebarannya di Kabupaten Sleman*. Skripsi. Di Yogyakarta : Jurusan Sains Informasi Geografi dan Pengembangan Wilayah Fakultas Geografi UGM.
- Pratama Dessy, M. 2016. *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan air bersih Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur*. Skripsi S-1 Jurusan Teknik Sipil UNRAM. Mataram

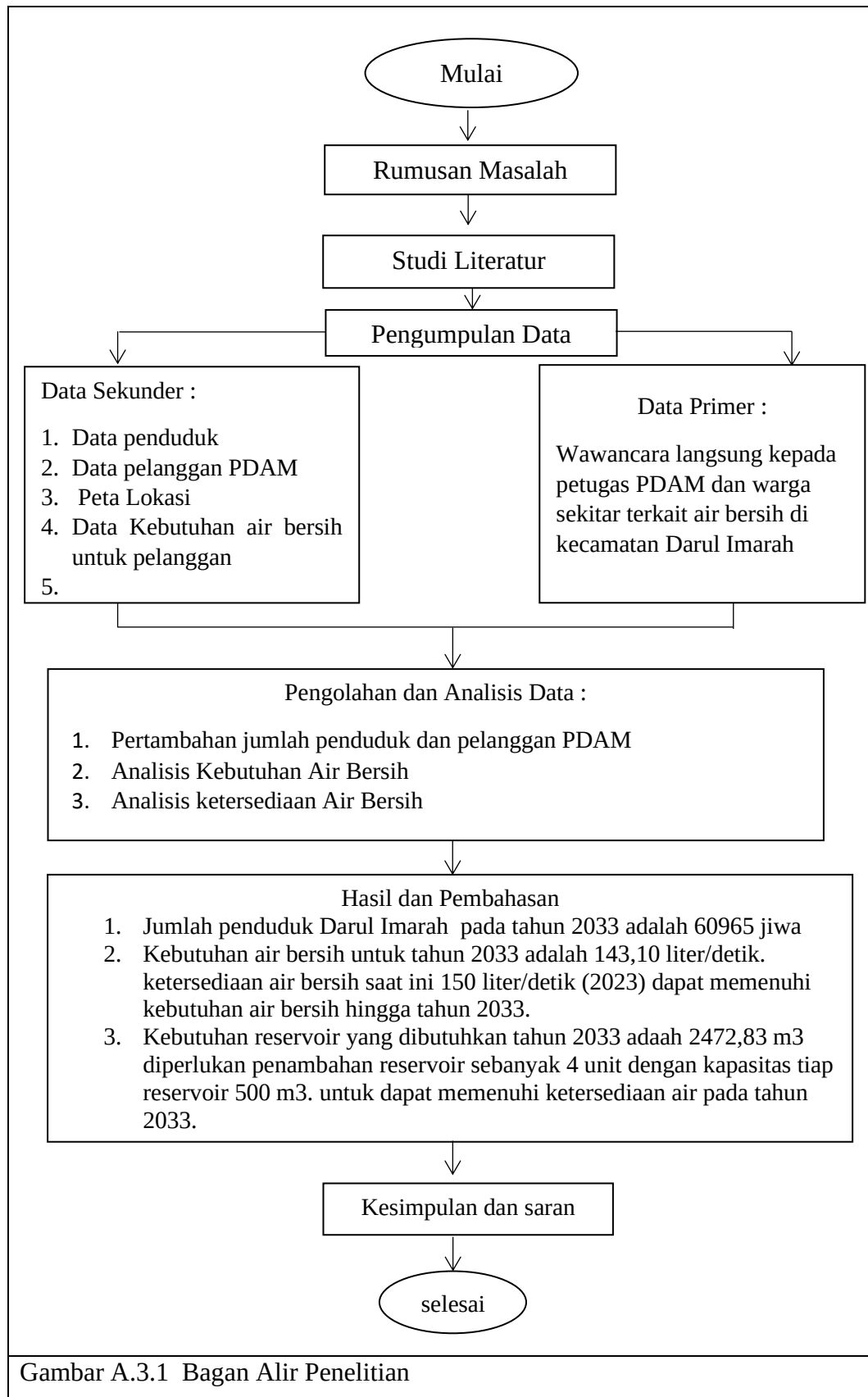
Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.

Salim Agus, Muhammad. 2019. *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih (Studi Kasus Kecamatan Bekasi Utara)*, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Surti & Yunus. (2021). *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Daerah Duri Kabupaten Enrekang. Skripsi. Makassar: Program Studi Teknik Sipil Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar*

Wijanarko, Arif. 2011. *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Uni Kedawung PDAM Seragen* , Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

LAMPIRAN A



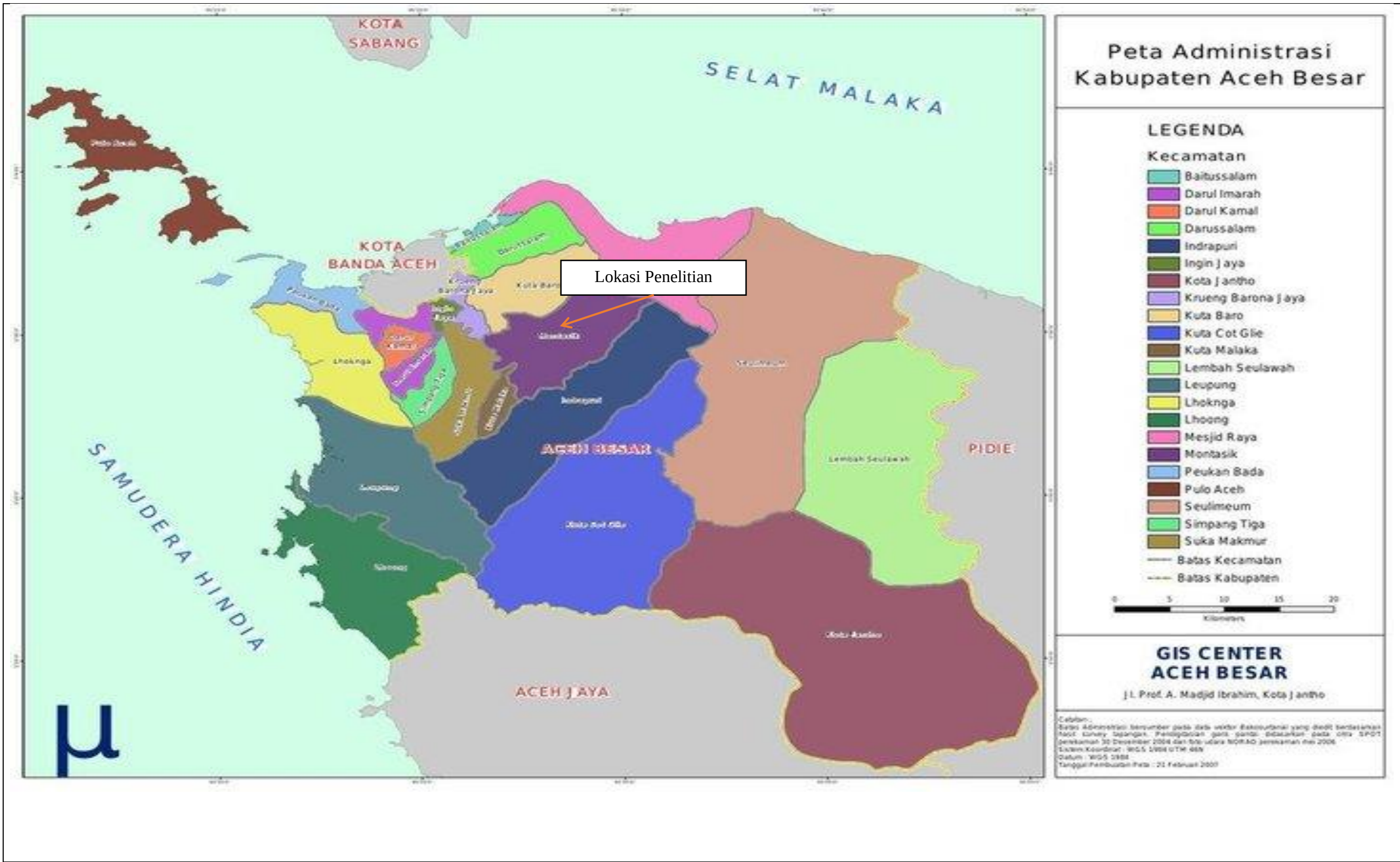
LAMPIRAN A



Gambar A.3.2 : Peta Provinsi Aceh

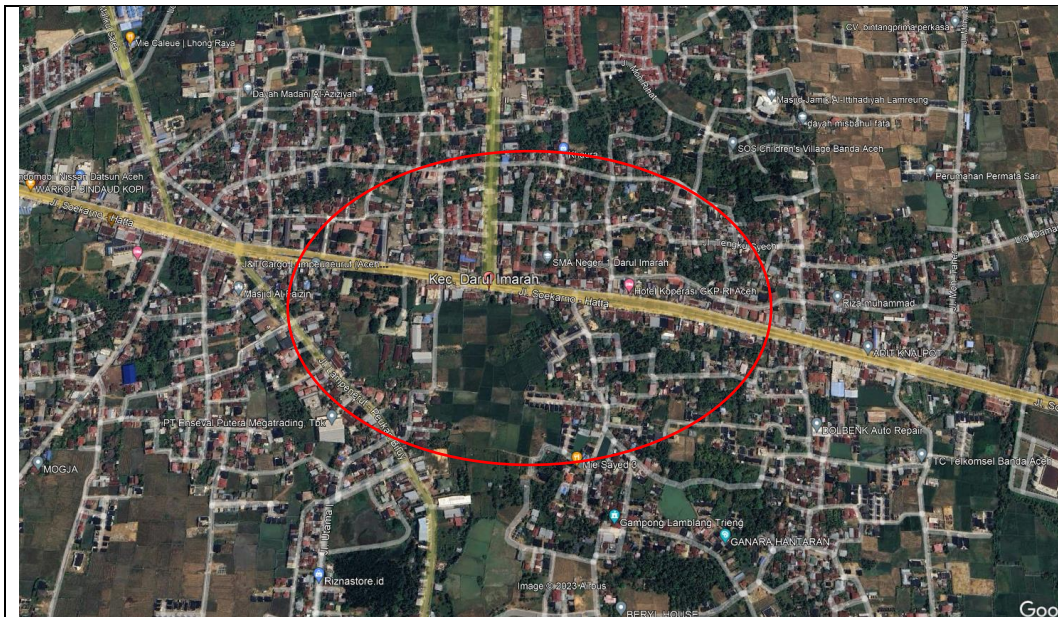
Sumber : <https://aceh.bpk.go.id/peta-wilayah/> (2023)

LAMPIRAN A



Gambar A.3.3 : Peta Kota Banda Aceh
Sumber : Goggle (2023)

LAMPIRAN A



Gambar A.3.4 : Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Google Earth 2023



Gambar A.3.5 : Berita Kesulitan air bersih di Kec.Darul Imarah
Sumber : Serambi News (2022)

LAMPIRAN A

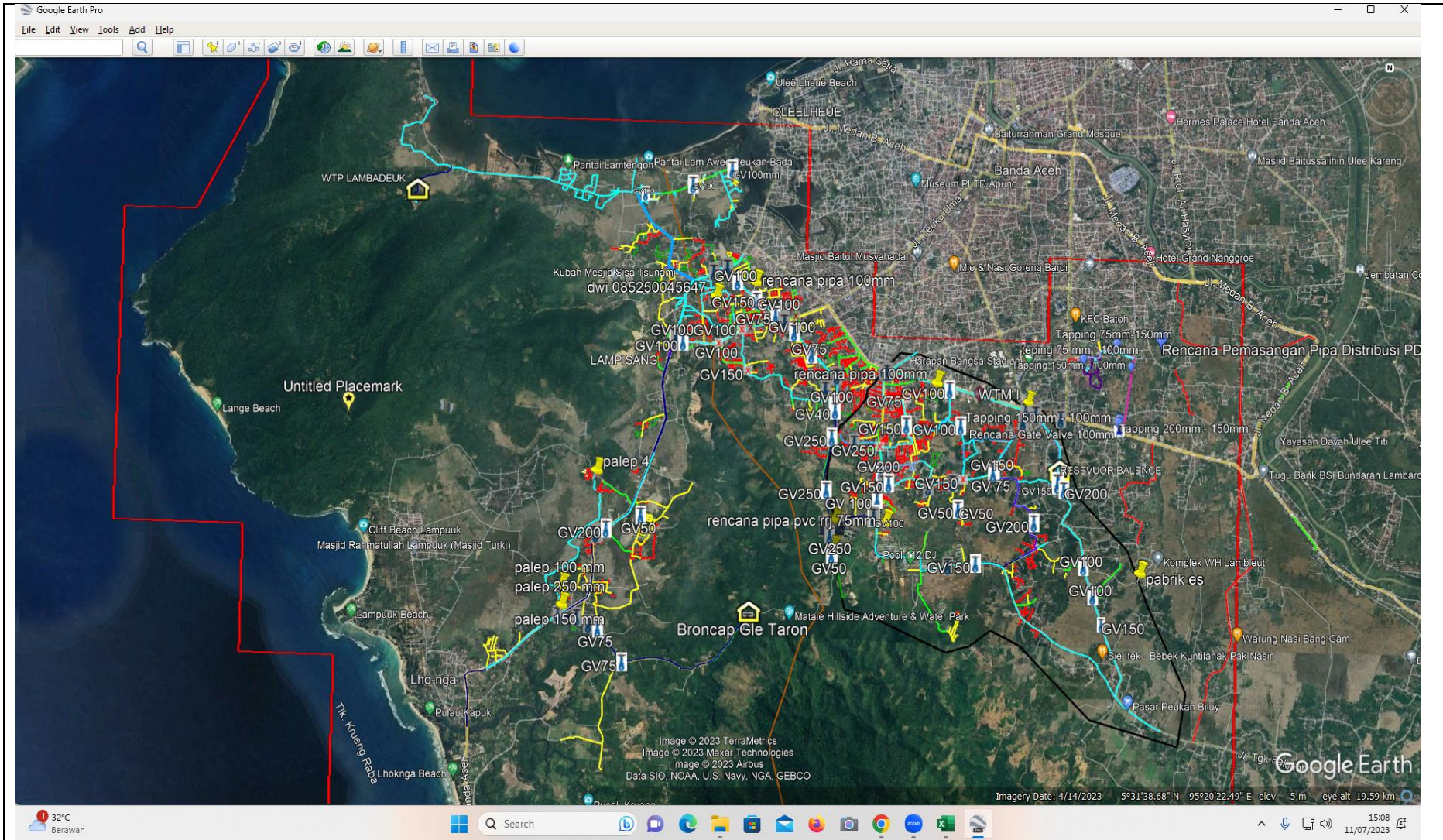


Gambar A.3.6 : Foto Dokumentasi wawancara langsung dengan petugas PDAM Mountala



Gambar A.3.7 : Foto Reservoir di PDAM Mountala

LAMPIRAN A



Gambar A.3.8 : Distribusi Air PDAM Mountala
Sumber : PDAM Mountala

LAMPIRAN B

Tabel B.3.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Darul Imarah Tahun 2013 - 2023

Tahun	Perkembangan Jumlah Penduduk (Jiwa) Kecamatan Darul Imarah
2013	50865
2014	51017
2015	52073
2016	53177
2017	54264
2018	55350
2019	56400
2020	54145
2021	56187
2022	55410
2023	55915

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Besar.

Tabel B.3.2 Data pelanggan PDAM Mountala

Tahun	IB	IK	IP	NB	NK	RA	RB	RC	RD1	RD2	SK	SU
2013	3	34	40	4	638	428	5965	865	24	49	-	-
2014	6	28	51	5	749	324	2530	4828	26	48	-	-
2015	6	25	56	5	815	324	2743	5129	18	28	53	-
2016	7	25	62	5	902	320	1089	7328	189	33	59	-
2017	6	27	63	6	949	320	1071	8013	204	38	62	-
2018	6	25	66	6	1023	222	1354	8512	204	41	72	-
2019	8	24	68	7	1090	221	1486	9124	205	78	42	78
2020	8	26	75	7	1141	220	1575	9588	212	84	46	82
2021	9	26	78	6	1182	219	1616	9957	220	82	48	82
2022	9	26	77	8	1226	218	1648	10318	219	86	48	86
2023	9	26	78	8	1235	218	1686	10422	218	71	49	89
Jumlah	77	292	714	67	10950	3034	22763	84084	1739	638	479	417

Note :

IB	=	Industri Besar
IK	=	Industri Kecil
IP	=	Industri Pemerintahan
NB	=	Niaga Besar
NK	=	Niaga Kecil
RA	=	Rumah Tangga 1
RB	=	Rumah Tangga 2
RC	=	Rumah Tangga 3
RD1	=	Rumah Tangga 4

LAMPIRAN B

RD2 = Rumah Tangga 5
SK = Sosial Khusus
SU = Sosial Umum

Sumber : PDAM Mountala

LAMPIRAN C

C.4.1 Perhitungan Konstanta aritmatika (Penduduk Darul Imarah)

Rata-rata pertambahan penduduk untuk Kecamatan Darul Imarah dari tahun 2013-2023 dengan menggunakan metode Aritmatika

$$K_a = \frac{P_{2023} - P_{2013}}{2023 - 2013}$$

$$K_a = \frac{55915 - 50865}{2023 - 2013}$$

$$K_a = 505 \text{ Jiwa/tahun}$$

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2024} &= P_{2023} + K_a \\ &= 55915 + 505 \\ &= 56420 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

C.4.2 Persentase pertambahan penduduk rata-rata per tahun (r) :

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

$$r = \frac{9,73\%}{11-1}$$

$$r = 0,97 \%$$

C.4.3 Jumlah penggunaan air bersih Domestik :

1. Cakupan Pelayanan

$$\begin{aligned} C_p (2033) &= 80\% \times \text{jumlah penduduk} \\ &= 80\% \times 60965 \text{ jiwa} \\ &= 48772 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

2. Saambungan Rumah

$$\begin{aligned} S_I (2033) &= 80\% \times C_p \\ &= 80\% \times 48772 \text{ jiwa} \\ &= 39017,6 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

3. Sambungan Bak umum

$$\begin{aligned} S_b &= 20\% \times C_p \\ &= 20\% \times 48772 \text{ jiwa} \\ &= 9754,4 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

LAMPIRAN C

C.4.3 Jumlah penggunaan air bersih Non Domestik :

1. Industri Besar (2033)
= unit x konsumsi air
= 15 x 65000
= 975000 liter/hari
= 975000 / 86400 detik
= 11,28 liter/detik²
2. Industri Kecil (2033)
= unit x konsumsi air
= 18 x 130
= 2340 liter/hari
= 2340 / 86400 detik
= 0,3 liter/detik
3. Industri Pemerintahan (2033)
= unit x konsumsi air
= 116 x 60
= 6960 liter/hari
= 6960 / 86400 detik
= 0,08 liter/detik
4. Niaga Besar (2033)
= unit x konsumsi air
= 12 x 2000
= 24000 liter/hari
= 24000 / 86400 detik
= 0,28 liter/detik
5. Niaga Kecil (2033)
= unit x konsumsi air
= 1832 x 600
= 1099200 liter/hari
= 1099200 / 86400 detik
= 12,72 liter/detik

LAMPIRAN C

6. Sosial Khusus (2033)

$$= \text{unit} \times \text{konsumsi air}$$

$$= 44 \times 15$$

$$= 660 \text{ liter/hari}$$

$$= 660 / 86400 \text{ detik}$$

$$= 0,01 \text{ liter/detik}$$

7. Sosial Umum (2033)

$$= \text{unit} \times \text{konsumsi air}$$

$$= 117 \times 2000$$

$$= 233000 \text{ liter/hari}$$

$$= 233000 / 86400 \text{ detik}$$

$$= 2,70 \text{ liter/detik}$$

C.4.4 Kebutuhan Air Sambungan rumah, bak umum, dan konsumsi non rumah tangga :

1. Kebutuhan Air Sambungan Rumah (2033)

$$= 140 \text{ liter/detik} \times \text{SI}$$

$$= 140 \text{ liter/detik} \times 39017,6 \text{ Jiwa}$$

$$= 63,22 \text{ liter/detik}$$

2. Kebutuhan Air Sambungan Bak umum (2033)

$$= 30 \text{ liter/detik} \times \text{Sb}$$

$$= 30 \text{ liter/detik} \times 9754,4 \text{ Jiwa}$$

$$= 3,39 \text{ liter/detik}$$

3. Konsumsi air bersih non rumah tangga (2033)

$$\text{Kn} = 15\% \times (\text{SI} + \text{Sb})$$

$$= 15\% \times (63,22 + 3,39)$$

$$= 9,99 \text{ liter/detik}$$

C.4.5 Kehilangan Air:

$$\text{Lo} = 20\% \times \text{Pr (kebutuhan air domestic 2033)}$$

$$= 20\% \times \text{Pr}$$

LAMPIRAN C

$$= 20\% \times 75,82\%$$

$$= 15,16 \text{ liter/detik}$$

$$\text{Lo} = 20\% \times \text{Pr (kebutuhan air non domestic 2033)}$$

$$= 20\% \times \text{Pr}$$

$$= 20\% \times 27,10\%$$

$$= 5,42 \text{ liter/detik}$$

C.4.6 Kebutuhan harian maksimum

$$\text{Ss} = \text{f1} \times \text{total kebutuhan harian}$$

$$= 1,15 \text{ (faktor maksimum)} \times 123,502$$

$$= 142,03$$

C.4.7 Pemakaian air pada waktu jam puncak

$$\text{Debit waktu puncak} = \text{f2} \times \text{Sr}$$

$$= 1,5 \text{ (faktor peak hour)} \times 142,03$$

$$= 213,042 \text{ detik}$$

C.4.8 Kapasitas reservoir (r) :

(Keterangan : $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ liter}$, $1 \text{ hari} = 24 \text{ jam} = 86400 \text{ detik}$)

$$\text{kebutuhan air harian (2033)} = 143,10 \text{ Liter/Detik}$$

$$\text{Kebutuhan reservoir} = \frac{143,10 \text{ ltr}}{1000 \text{ m}^3} \times 86400 \text{ dtk}$$

$$= 12364,14 \text{ m}^3$$

Karena Volume penampungan reservoir di PDAM Mountala sebesar 500 m^3 maka terjadi kekurangan reservoir yaitu :

$$\text{Kekurangan reservoir :} = 2472,83 - 500$$

$$= 1972,83 \text{ m}^3 \text{ (pada tahun 2033)}$$



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH

Jalan Muhammadiyah No. 91 Batoh Lueng Bata – Banda Aceh 23245

Lampiran Wawancara langsung

Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Daerah Kecamatan Darul
Imarah Kabupaten Aceh Besar

Pengantar

Kuesioner langsung atau wawancara ini dibuat untuk kepentingan penyelesaian Tugas Akhir di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh. Pada wawancara langsung ini terdapat beberapa pertanyaan mengenai kriteria yang berkaitan dengan analisis kebutuhan dan ketersediaan air bersih di daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar. Peneliti sangat mengharapkan Bapak/Ibu dapat menjawab wawancara langsung ini dengan sebenar-benarnya.

A. DATA KARAKTERSTIK DAN DATA RESPONDEN

NO	DATA PENELITI	
1	NAMA	Mirza Muazzin
2	NIM	2003120089
3	No Hp	082370316323

Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu untuk menjawab pertanyaan tentang penelitian ini.

No	Pertanyaan (Peneliti)	Jawaban (Narasumber)
1.	Berapa jumlah data pelanggan 10 tahun terakhir dari 2013 – 2023 (sekarang) ?	Tahun 2013 Total pelanggan 8.050 Tahun 2014 Total pelanggan 8.595 Tahun 2015 Total pelanggan 9.202 Tahun 2016 Total pelanggan 10.019 Tahun 2017 Total pelanggan 10.759 Tahun 2018 Total pelanggan 11.531 Tahun 2019 Total pelanggan 12.353 Tahun 2020 Total pelanggan 12.982 Tahun 2021 Total pelanggan 13.443 Tahun 2022 Total pelanggan 13.883 Tahun 2023 Total pelanggan 14.020
2.	Bagaimana jalur peta jaringan air bersih di kecamatan darul imarah ?	Data peta jaringan terdapat pada lampran (data PDAM Mountala)
3.	Berasal dari mana Ketersediaan air di kecamatan Darul Imarah didapatkan ?	Berasal dari dari Broncap Gle Taron.
4.	Berapa luas volume reservoir pada PDAM Mountala ?	Luas volume reservoir pada PDAM Mountala broncap gle taron ialah 500 m ³
5.	Berada di mana lokasi intake untuk mengalirkan air bersih untuk kec. Darul imarah?	Lokasi intake berada di Mata Ie
6.	Berapa banyak intake yang ada di matai e?	Terdapat 3 intake dengan kapasitas terpasang Mata ie 1 kapasitas terpasang 60 liter/dtk, Mata Ie 2 kapasitas terpasang 40 liter/dtk, dan Mata ie 3 kapasitas terpasang 50 liter/dtk.



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH

Jalan Muhammadiyah No. 91 Batoh Lueng Bata – Banda Aceh 23245

7.	Permasalahan apa yang di hadapi di kecamatan darul imarah ?	Permasalahan yang dihadapi pada musim kering, dimana sekitar 85% air daerah Kecamatan Darul Imarah tidak memiliki air bersih hanya mengambil dari sumur bor.
----	---	--

- Terima kasih Atas Partisipasi Anda -

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2023/2024,

Hari/Tanggal : Sabtu / 03 Februari 2024
Tempat : Ruang Seminar – Gedung FT Unmuha
Nama Mahasiswa : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di
Daerah Kecamatan Darul Imarah Kabupaten Aceh
Besar

Dengan hasil sidang Tugas Akhir :

1. Sidang cukup satu kali.
- ②. Sidang cukup satu kali dengan perbaikan.

Mengetahui dan menilai :

1. Pembimbing
Vina Listia, ST, MT
2. Co Pembimbing
Yulia, ST, MT, IPM
3. Penguji I
Akmal, ST, M.Eng, IPM
3. Penguji II
Widya Soviana, ST, M.Si, IPM

TTD :

TTD :

TTD :

TTD :

Mengetahui,
Ketua Sidang

Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji 1 : Akmal, ST, M.Eng, IPM

No.	Pertanyaan / Saran	Jawaban
1.	Darimana Ketersediaan air PDAM ?	Ketersediaan air di kecamatan Darul Imarah terdapat di Intake Broncap Gle Taron, yang berada di Mata ie, untuk menyalurkan air bersih di 3 kecamatan.
2.	Apa Perbedaan domestik dan non domestik ?	Domestik adalah Penggunaan dalam konteks rumah tangga, seperti konsumsi air untuk kebutuhan sehari-hari di rumah sedangkan Non-domestic adalah Penggunaan di luar rumah tangga, seperti konsumsi air dalam industri, bisnis, atau instansi pemerintah.
3.	Berapa kebutuhan air bersih di kecamatan Darul Imarah pada tahun 2033 ?	kebutuhan air bersih di kecamatan Darul Imarah pada tahun 2033 adalah 143,10 liter/detik
3.	Perbaiki Abstrak	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman vi.
4.	Kenapa dalam penelitian ini menggunakan metode Aritmatika ?	Menggunakan rumus aritmatik, untuk menghitung proteksi pertumbuhan penduduk dan jumlah pertumbuhan pelanggan PDAM Mountala untuk 10 tahun yang akan datang
5.	Perbaiki Bab 4	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman 43.
6.	Perbaiki Bab 5	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman 44.

Mengetahui
Pembimbing



Vina Listia, ST, MT
NIDN.-

Mengetahui
Co Pembimbing



Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Mengetahui,
Penguji I



Akmal, ST, M.Eng, IPM
NIDN. 1308068301

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji II : Widya Soviana, ST, M.Si, IPM

No.	Pertanyaan / Saran	Jawaban
1.	Perbaiki Bab 2 Tambahkan tinjauan kepustakaan tentang reservoir	Sudah diperbaiki dan ditambahkan pada halaman 11.
2.	Perbaiki kata pengantar	Sudah diperbaiki pada point 1 halaman iv
3.	Perbaiki Bab 1	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman 1 dan 2.
4.	Perbaiki Abstrak	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman vi.
5.	Berapa ketersediaan air sekarang untuk kecamatan Darul Imarah ?	Total ketersediaan air sekarang untuk kecamatan Darul Imarah adalah 1 reservoir dengan kapasitas 500 m ³
6.	Perbaiki daftar pustaka	Sudah diperbaiki sesuai arahan pada halaman 46.
7.	Perbaiki Bab 2	Sudah diperbaiki dan ditambahkan pada halaman 12 sampai halaman 15.
8.	Perbaiki Bab 3	Sudah diperbaiki dan ditambahkan pada halaman 21 sampai halaman

Mengetahui
Pembimbing



Vina Listia, ST, MT
NIDN.-

Mengetahui
Co Pembimbing



Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Mengetahui,

Penguji II

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Widya', with a stylized flourish extending to the right.

Widya Soviana, ST, M Si, IPM
NIDN. 1304108201



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST., MT
Co Pembimbing : Yulia, ST., MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
18/12 '2023.	- Tdk disebutkan data ^{awal} di BASTU. - Menganalisis jumlah penduduk disesuaikan berdasarkan perlt. metode Tagada - Hasil tabel perhitungan lebih jelasin hasilnya berdasarkan metode.	
5/1 -2024	- Penjelasan tentang pertumbuhan penduduk, tetapi masih berkurangnya penduduk - Hasil perhitungan masih belum sesuai dengan metode, diperbaiki kembali metode Aritmatik.	
12/1 -2024	- Rekapitulasi hasil jumlah pelanggan, dan sesuaikan dgn grafiknya - Penjelasan metode Aritmatik terhadap pertambahan penduduk - Penjelasan hasil penurunan pelanggan dtham berikutnya masih wajar.	



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST., MT
Co Pembimbing : Yulia, ST., MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
19/1/2024	- Perbaiki Abstrak sesuai IMRAD - Penjelasan hasil analisis & rencana dari hasil perlit - Penjelasan hasil perhitungan pada lampiran - lengkapi perhitungan (lampiran) di buku.	
25/1/2024	- Pahami hasil akhir perlit. - Perbaiki kembali abstrak dan hasil perlit. - Acc dari co pembimbing untuk melengkapi hasil akhir.	
26/1/2024	- Dari hasil perbaikan, sudah mendapatkan hasil akhir dari penelitian - Tugas Akhir dari penelitian ini dapat & diidangkan dan diserahkan ke Prodi	



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST, MT
Co Pembimbing : Yulia, ST, MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
19/1/24	BAB 3 - dlm pengelasan dan diarsir, talapak dan sistematis dan serahkan penomoran sub bab	
	2. dan sub bab. - perharikan jumlah mkn kel dan tng nabs. - fokus ke Armatik.	
	Pengupuan dan Pengelasan dan Analisis dan	



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST.,MT
Co Pembimbing : Yulia, ST., MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
22/1/14	Sumber air - Kontak dg POKOR sumber Analisis ketersediaan Air Kap?	
	- Daftar dg kebutuhan Gm 2 BAB IV Berupa dg uraian BAB 3 Kegunaan → X kebutuhan air untuk pelipis	
	Ketersediaan Lampiran ↓ 10-20 halaman Uraian dan Abstrak	



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST,.MT
Co Pembimbing : Yulia, ST,. MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
25/1/2024	- Abstrak perbaiki sesuai pedoman. - BAB 3 - BAB 5 = Sebariskan Indeks	
	- Daftar pustaka perbaiki BAB 4 - Wajib mengklarifikasi buku pedoman	
	perbaiki tugas akhir perbaiki	



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH-BANDA ACEH**

KARTU KENDALI KEGIATAN PENULISAN TUGAS AKHIR

Nama : Mirza Muazzin
NIM : 2003120089
Pembimbing : Vina Listia, ST., MT
Co Pembimbing : Yulia, ST., MT, IPM
Judul : ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAN AIR
BERSIH DI DAERAH KEC. DARUL IMARAH KAB. ACEH
BESAR

TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	TANDA TANGAN PEMBIMBING
25/1/2024	Mahasiswa telah dapat menghadiri seminar sidang Tugas Akhir	

RIWAYAT HIDUP



Mirza Muazzin adalah penulis Skripsi ini. Lahir di Lhokseumawe, 11 juli 1995. Berasal dari Lhokseumawe, Provinsi Aceh. Penulis merupakan Anak pertama dari 2 bersaudara dari pasangan Bapak Azhari Nurdin dan Ibu Jamilah .Adapun Riwayat Pendidikan penulis yaitu lulusan dari SD Negeri 1 Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe, SMP Negeri 1 Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe dan SMA Negeri 1 Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe dan Diploma III Universitas Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Tahun 2020 penulis melanjutkan Program Strata 1 jurusan Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhamadiyah Aceh dan selesai pada tahun 2024.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha disertai doa kedua orang tua dan keluarga dalam menjalani aktivitas akademik di perguruan tinggi Universitas Muhammadiyah Aceh Penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“ANALISIS KEBUTUHAN DAN KETERSEDIAAN AIR BERSIH DI DAERAH KECAMATAN DARUL IMARAH KABUPATEN ACEH BESAR”**.