

# **EVALUASI KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK MASYARAKAT DI KECAMATAN BINJAI TIMUR**

## **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam  
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu  
Universitas Medan Area

**Disusun Oleh:**

**MUHAMMAD MUFTI FARABI  
NPM: 188110125**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 19/12/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)19/12/22

**LEMBAR PENGESAHAN**

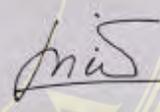
**EVALUASI KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK  
MASYARAKAT DI KECAMATAN BINJAI TIMUR**

**SKRIPSI**

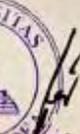
Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Dalam  
Ujian Sidang Sarjana Teknik Sipil Strata Satu  
Universitas Medan Area

Disusun Oleh:  
**MUHAMMAD MUFTI FARABI**  
188110125

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
 <b>Mahliza Nasution, S.T, M.T</b> NIDN: 0111028701	 <b>Ir. Nuril Mahda Rangkuti, M.T</b> NIDN: 0030116401

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik	Ketua Program Studi Teknik Sipil
 <b>Dr. Rahmatul Syah, S.Kom, M.Kom</b> NIDN: 0105058804	 <b>Rahmatul Syah, S.T, M.T</b> NIDN: 0106088004

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Mufti Farabi

NPM : 188110125

Jurusan : Teknik Sipil

Program Studi : Teknik Sipil

Judul : Evaluasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat di Kecamatan Binjai Timur.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak manapun.

Medan, 20 Oktober 2022  
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Mufti Farabi  
188110125

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Mufti Farabi

Npm : 188110125

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalty Non-Eksklusif (non-exclusive royalty – free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul Evaluasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat di Kecamatan Binjai Timur. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan hak bebas Royalty Non-Eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 20 Oktober 2022  
Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Mufti Farabi  
188110125

## RIWAYAT HIDUP

### 1. Informasi Pribadi

Nama : Muhammad Mufti Farabi  
NPM : 188110125  
Tempat, Tgl Lahir : Lhokseumawe, 11 Agustus 1997  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Negara : Indonesia  
Alamat : Jl. T. Amir Hamzah Desa Sambirejo, Kab. Langkat  
Program Studi : Teknik Sipil  
No. Hp : 0812 6664 7202

### 2. Data Keluarga

Nama Ayah : Muhammad Arifin  
Nama Ibu : Sumarni Sabar  
Alamat : Jl. T. Amir Hamzah Desa Sambirejo, Kab. Langkat

### 3. Pendidikan

2002 - 2008 : SD Swasta Tunas Pelita Binjai  
2008 - 2011 : SMP Negeri 6 Binjai  
2011 - 2014 : SMA Negeri 1 Binjai  
2014 - 2017 : Politeknik Negeri Medan  
2018 - 2022 : Universitas Medan Area

## KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia-Nya yang telah memberikan pengetahuan, kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan laporan Tugas Akhir tepat pada waktunya.

Adapun yang menjadi pembahasan di dalam laporan tugas akhir ini adalah **“Evaluasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat di Kecamatan Binjai Timur”** disusun sebagai syarat akademis yang harus dipenuhi mahasiswa/i untuk menyelesaikan Pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

Dalam proses penulisan tugas akhir ini, penulis banyak menemukan kesulitan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu sudah selayaknya penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua saya dan keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan serta doa yang tulus tiada henti.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Rahmad Syah, S.Kom, M. Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Hermansyah, ST. MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area.

5. Bapak M. Khahfi Zuhanda, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penasehat Akademik saya.
6. Ibu Mahliza Nasution, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I saya yang telah sabar dalam membimbing dan memberi masukan kepada saya.
7. Ibu Ir. Nuril Mahda Rkt, MT, selaku Dosen Pembimbing II saya yang juga telah sabar dalam membimbing dan memberi masukan kepada saya.
8. Seluruh Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
9. Seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu saya dari segi apapun sehingga Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Demikian laporan tugas akhir ini ditulis, semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis maupun pihak yang membaca laporan ini, khususnya di dunia pendidikan dalam bidang Teknik Sipil.

Medan, 20 Oktober 2022  
Penulis,

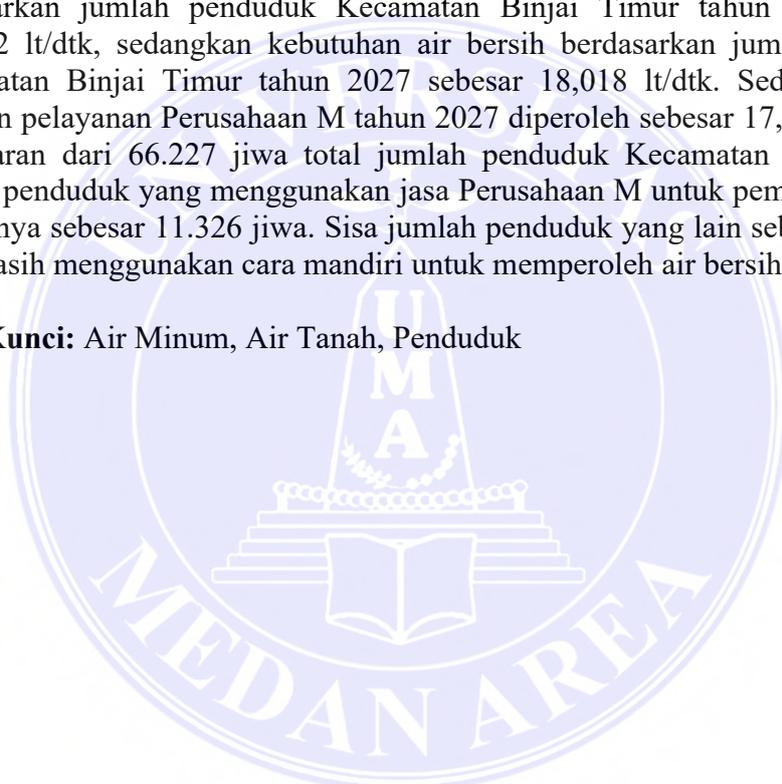


Muhammad Mufti Farabi  
188110125

## ABSTRAK

Binjai adalah sebuah kota di Sumatera Utara. Bersamaan dengan bertambahnya jumlah penduduk serta bertambahnya zona industri setiap tahunnya, otomatis kebutuhan pemakaian air bersih terus menjadi bertambah. Di Kecamatan Binjai Timur, keberadaan Penyedia Jasa Air Minum masih jauh dari kata memuaskan. Hal ini terjadi dikarenakan banyak warga yang masih menggunakan sumber air tanah (sumur gali) sebagai salah satu sumber utama warga untuk memperoleh air bersih. Dengan memikirkan permasalahan tersebut, maka penulis hendak mengevaluasi kebutuhan air bersih di Kecamatan Binjai Timur sampai tahun 2027 dan jumlah cakupan pelayanan air bersih di Kecamatan Binjai Timur pada tahun 2027. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur tahun 2027 sebesar 109,612 lt/dtk, sedangkan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pelanggan Kecamatan Binjai Timur tahun 2027 sebesar 18,018 lt/dtk. Sedangkan untuk cakupan pelayanan Perusahaan M tahun 2027 diperoleh sebesar 17,946%, dengan penjabaran dari 66.227 jiwa total jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur, jumlah penduduk yang menggunakan jasa Perusahaan M untuk pemakaian sehari-hari hanya sebesar 11.326 jiwa. Sisa jumlah penduduk yang lain sebanyak 54.342 jiwa masih menggunakan cara mandiri untuk memperoleh air bersih.

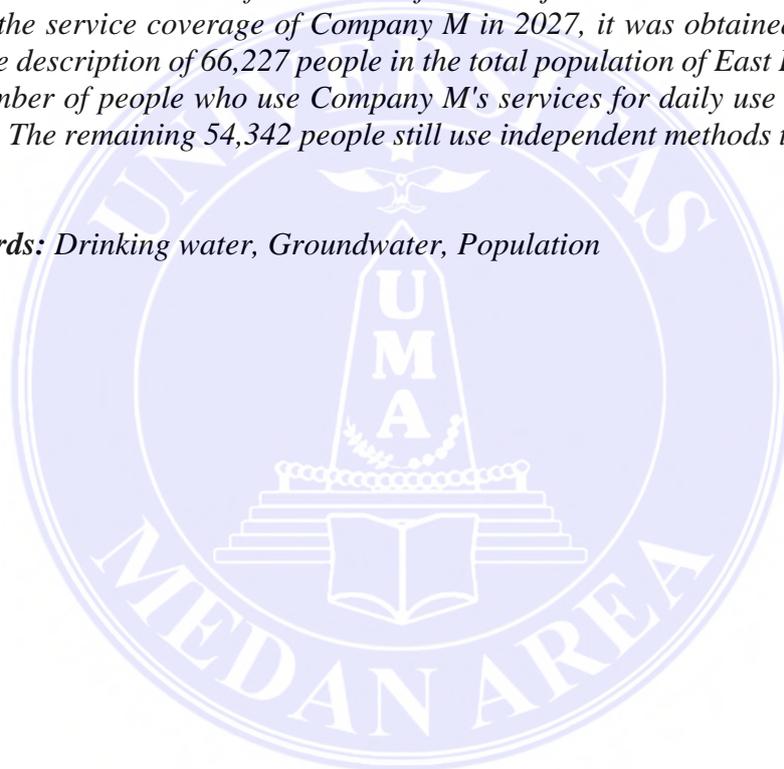
**Kata Kunci:** Air Minum, Air Tanah, Penduduk



## ABSTRACT

*Binjai is a city in North Sumatra. Along with the increase in population and the increase in industrial zones every year, automatically the need for the use of clean water continues to grow. In East Binjai Subdistrict, the existence of Drinking Water Service Providers is far from satisfactory. This happens because many residents still use groundwater sources (dug wells) as one of the main sources of residents to obtain clean water. By thinking about these problems, the author wants to evaluate the need for clean water in East Binjai District until 2027 and the number of clean water service coverage in East Binjai District in 2027. Based on the results of research that has been carried out, the need for clean water based on the total population of East Binjai District in 2027 is 109,612 lt/s, while clean water needs are based on the number of customers of East Binjai District in 2027 of 18,018 lt/s. As for the service coverage of Company M in 2027, it was obtained by 17.946%, with the description of 66,227 people in the total population of East Binjai District, the number of people who use Company M's services for daily use is only 11,326 people. The remaining 54,342 people still use independent methods to obtain clean water.*

**Keywords:** *Drinking water, Groundwater, Population*



## DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN**

**HALAMAN PERNYATAAN**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI**

**RIWAYAT HIDUP**

**KATA PENGANTAR..... i**

**ABSTRAK ..... iii**

**ABSTRACT ..... iv**

**DAFTAR ISI..... v**

**DAFTAR TABEL ..... ix**

**DAFTAR GAMBAR..... xii**

**DAFTAR NOTASI..... xiii**

**BAB I PENDAHULUAN ..... 1**

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Maksud dan Tujuan ..... 3

1.3 Rumusan Masalah ..... 3

1.4 Batasan Masalah..... 3

1.5 Manfaat Penelitian..... 4

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA ..... 5**

2.1 Penelitian Terdahulu..... 5

2.2 Dasar Teori ..... 6

2.3 Sumber Daya Air ..... 8

2.3.1 Air Laut ..... 8

2.3.2 Air Hujan .....	8
2.3.3 Air Permukaan .....	9
2.3.4 Air Tanah .....	11
2.4 Standar Kebutuhan Air Bersih.....	13
2.4.1 Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga .....	13
2.4.2 Kebutuhan Air Metropolitan (Komersial dan Sosial) – Non Domestik.....	14
2.5 Manfaat Air Bersih.....	15
2.5.1 Air Meningkatkan Daya Tahan Tubuh.....	15
2.5.2 Air Mengurangi Risiko Berbagai Penyakit .....	16
2.5.3 Mengendalikan Ekosistem Lingkungan .....	17
2.5.4 Sebagai Irigasi Pertanian .....	17
2.6 Karakteristik Air Bersih .....	17
2.6.1 Tidak Memiliki Rasa dan Bau .....	17
2.6.2 Tidak Keruh .....	18
2.6.3 Mempunyai pH Netral .....	18
2.6.4 Tidak Mengandung Bahan Kimia Berlebih.....	18
2.6.5 Tidak Mengandung Bakteri .....	19
2.7 Mekanisme Pengolahan Air Bersih .....	19
2.7.1 Sistem Pengolahan Air Terpadu .....	19
2.7.2 Sistem Pengolahan Air Mandiri .....	24
2.8 Sistem Instalasi Air Bersih .....	28
2.8.1 Sistem Instalasi Terbuka.....	28
2.8.2 Sistem Instalasi Tertutup .....	28

2.9	Klasifikasi Pelanggan PDAM.....	29
2.9.1	Kelompok Sosial.....	29
2.9.2	Kelompok Non Niaga.....	30
2.9.3	Kelompok Niaga.....	31
2.9.4	Kelompok Industri.....	31
2.9.5	Kelompok Khusus.....	31
2.10	Kriteria Perencanaan Air Bersih.....	31
2.10.1	Sambungan Rumah (SR).....	32
2.10.2	Hidran Umum (HU).....	32
2.10.3	Keran Umum (KU).....	33
2.10.4	Terminal Air (TA).....	33
2.10.5	Hidran Kebakaran (HK).....	34
2.11	Pertumbuhan Jumlah Penduduk.....	35
2.11.1	Metode Geometri.....	36
2.11.2	Metode Arithmatika.....	37
2.11.3	Metode Least Square.....	37
2.12	Jumlah Kebutuhan Air Bersih.....	38
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>40</b>
3.1	Lokasi Penelitian.....	40
3.2	Bahan dan Alat.....	41
3.3	Metodologi Penelitian.....	42
3.3.1	Tahap Persiapan.....	42
3.3.2	Teknik Pengumpulan Data.....	43
3.3.3	Metode Rekapitulasi dan Analisis Data.....	44

3.4	Prosedur Kerja.....	44
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
4.1	Hasil Penelitian.....	46
4.1.1	Data Penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2017 - 2021 .....	46
4.1.2	Data Pelanggan Perusahaan M Daerah Pelayanan Binjai Timur Tahun 2019-2021.....	46
4.1.3	Kapasitas Produksi Air Bersih Perusahaan M.....	48
4.2	Pembahasan .....	48
4.2.1	Prediksi Jumlah Penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022–2027 .....	48
4.2.2	Prediksi Pertambahan Pelanggan Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022–2027.....	50
4.2.3	Prediksi Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022-2027.....	64
4.2.4	Evaluasi Pelayanan Air Bersih .....	73
4.2.5	Evaluasi Ketersediaan Air Bersih Berdasarkan Jumlah .. Pelanggan Perusahaan M Kecamatan Binjai Timur .....	75
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>76</b>
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran .....	76
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>77</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga Per Orang Per Hari Menurut Kategori Kota.....	14
Tabel 2.2	Standar Pemakaian Air Bersih Minimum Sesuai Penggunaan Gedung .....	15
Tabel 2.3	Kriteria Perencanaan Air Bersih.....	35
Tabel 4.1	Data Jumlah Penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2017–2021 .....	46
Tabel 4.2	Data Jumlah Pelanggan Perusahaan M Daerah Pelayanan Binjai Timur Tahun 2019–2021 .....	47
Tabel 4.3	Data Kapasitas Produksi Perusahaan M Tahun 2021 .....	48
Tabel 4.4	Rekapitulasi Jumlah Penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2017–2021 .....	49
Tabel 4.5	Proyeksi Jumlah Penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022 – 2027 .....	50
Tabel 4.6	Jumlah Pelanggan Kategori Sosial Khusus Tahun 2019–2021	51
Tabel 4.7	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Sosial Khusus Tahun 2022 – 2027 .....	52
Tabel 4.8	Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 1 Tahun 2019–2021	52
Tabel 4.9	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 1 Tahun 2022–2027 .....	53
Tabel 4.10	Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 2 Tahun 2019–2021	54

Tabel 4.11	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 2 Tahun 2022–2027 .....	54
Tabel 4.12	Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 3 Tahun 2019–2021	55
Tabel 4.13	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 3 Tahun 2022–2027 .....	56
Tabel 4.14	Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 4 Tahun 2019–2021	56
Tabel 4.15	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 4 Tahun 2022–2027 .....	57
Tabel 4.16	Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 5 Tahun 2019–2021	58
Tabel 4.17	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Rumah Tangga 5 Tahun 2022–2027 .....	58
Tabel 4.18	Jumlah Pelanggan Kategori Instansi Pemerintah Tahun 2019 – 2021 .....	59
Tabel 4.19	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Instansi Pemerintah Tahun 2022–2027 .....	60
Tabel 4.20	Jumlah Pelanggan Kategori Niaga Kecil Tahun 2019 – 2021 .	60
Tabel 4.21	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Niaga Kecil Tahun 2022– 2027 .....	61
Tabel 4.22	Jumlah Pelanggan Kategori Niaga Besar Tahun 2019 – 2021 .	62
Tabel 4.23	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Niaga Besar Tahun 2022 – 2027 .....	62
Tabel 4.24	Jumlah Pelanggan Kategori Industri Kecil Tahun 2019–2021.	63
Tabel 4.25	Proyeksi Jumlah Pelanggan Kategori Niaga Besar Tahun 2022 – 2027 .....	64

Tabel 4.26	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih dan Pengaruh Kehilangan Air Kecamatan Binjai Timur Berdasarkan Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2022-2027.....	65
Tabel 4.27	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih, Kebutuhan Harian Maksimum dan Pemakaian Air Pada Jam Puncak Kecamatan Binjai Timur Berdasarkan Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2022 - 2027 .....	66
Tabel 4.28	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Binjai Timur Kelompok Non Niaga Tahun 2022-2027 .....	68
Tabel 4.29	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Binjai Timur Kelompok Sosial Tahun 2022-2027 .....	69
Tabel 4.30	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Binjai Timur Kelompok Niaga Tahun 2022-2027 .....	70
Tabel 4.31	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Binjai Timur Kelompok Industri Tahun 2022-2027 .....	71
Tabel 4.32	Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih, Faktor Kehilangan Air, Kebutuhan Harian Maksimum dan Pemakaian Air Pada Jam Puncak Berdasarkan Pertumbuhan Keseluruhan Pelanggan Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022-2027.....	72
Tabel 4.33	Evaluasi Cakupan Pelayanan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk Kategori Pelanggan dan Jumlah Penduduk Keseluruhan Wilayah Binjai Timur Tahun 2022-2027 .....	74
Tabel 4.34	Prediksi Ketersediaan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Pelanggan Kecamatan Binjai Timur Tahun 2022–2027 .....	75

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Siklus Hidrologi.....	7
Gambar 2.2	Proses <i>Water Treatment Plant</i> .....	10
Gambar 2.3	Sketsa Air Rawa .....	11
Gambar 2.4	Sketsa Mata Air .....	13
Gambar 2.5	Skema Air Bersih .....	20
Gambar 2.6	Proses Pengolahan Air Bersih PDAM.....	21
Gambar 2.7	Unit Aselarator Pada Instalasi Pengolahan Air .....	22
Gambar 2.8	Sumur Galian.....	25
Gambar 2.9	Instalasi Pompa Sumur Dangkal ( <i>Shallow Well Pump</i> ) dan Sumur Dalam ( <i>Deep Well Pump</i> ).....	26
Gambar 2.10	Tingkatan Geologi Sumur Artesis .....	27
Gambar 2.11	Instalasi Air Bersih Sistem Terbuka Tertutup .....	28
Gambar 2.12	Instalasi Air Bersih Sistem Tertutup .....	29
Gambar 3.1	Peta Kota Binjai.....	40
Gambar 3.2	Sketsa lokasi Perusahaan M Kota Binjai.....	41
Gambar 3.3	Diagram Alur Penelitian.....	45

## DAFTAR NOTASI

$P_n$	=	jumlah penduduk pada tahun ke $n$ (jiwa)
$P_0$	=	jumlah penduduk pada tahun dasar (jiwa)
$r$	=	laju pertumbuhan penduduk (%)
$n$	=	jumlah interval tahun yang diketahui (tahun)
$P_t$	=	jumlah penduduk yang diketahui pada tahun dasar (jiwa)
$a$	=	rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun (jiwa/tahun)
$\hat{Y}$	=	nilai variabel berdasarkan garis regresi
$x$	=	variabel independen
$a$	=	konstanta
$b$	=	koefisien arah regresi linear
$Q$	=	kebutuhan air bersih (lt/dtk)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Binjai adalah sebuah kota di Sumatera Utara. Memiliki luas 90,23 km<sup>2</sup>, Binjai berbatasan langsung dengan Kabupaten Deli Serdang dan Kabupaten Langkat, yang terdiri atas 5 kecamatan, 37 kelurahan serta 284 RT/RW. Di Kecamatan Binjai Timur terdapat 7 kelurahan, yang terbagi atas Sumber Karya, Sumber Mulyorejo, Tanah Besar, Timbang Langkat, Dataran Besar, Tunggurono serta Mencirim. Ibukota Kecamatan Binjai Timur terletak di Timbang Langkat dengan luas total 21,70 km<sup>2</sup>. Tidak hanya itu, Binjai juga dialiri 3 aliran sungai, yaitu Sungai Bangkatan, Sungai Mencirim serta Sungai Bingai. Khusus Sungai Bingai, aliran sungai tersebut dijadikan sumber utama untuk memproduksi dan melayani pelanggan air bersih yang tersebar di 5 kecamatan di Kota Binjai (BPS Kota Binjai, 2021).

Bersamaan dengan bertambahnya jumlah penduduk serta bertambahnya zona industri setiap tahunnya, otomatis kebutuhan pemakaian air bersih terus menjadi bertambah. Dalam Peraturan Presiden Nomor 33 Tahun 2011 tentang Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Energi Air, disebutkan bahwa dalam pemenuhan air, masyarakat melakukan berbagai upaya untuk mendapatkannya. Serta dalam upaya pemenuhan kebutuhan air bersih untuk warga, tidak lepas dari proses penyediaan/pemasukan air bersih. Hal ini tentu membutuhkan perhatian serius dari seluruh pihak terpaut baik dari Pemerintah ataupun dari Perusahaan Jasa Air Minum. Diharapkan supaya warga mendapatkan alternatif lain untuk memperoleh air bersih,

dan bisa dipergunakan dengan baik untuk keperluan setiap hari serta keperluan rumah tangga.

Di Kecamatan Binjai Timur, keberadaan Penyedia Jasa Air Minum masih jauh dari kata memuaskan. Hal ini terjadi dikarenakan banyak warga yang masih menggunakan sumber air tanah (sumur gali) sebagai salah satu sumber utama warga untuk memperoleh air bersih. Salah satu penyebabnya yaitu faktor geografis dari wilayah Kecamatan Binjai Timur termasuk kedalam wilayah yang tidak berbukit dan dikelilingi aliran sungai, sehingga masyarakat masih mudah dalam menemukan sumber mata air yang layak untuk dikonsumsi.

Selain itu, kualitas pelayanan yang diberikan oleh Penyedia Jasa Air Minum juga masih belum maksimal. Imbasnya, tingkat kesadaran masyarakat dalam menggunakan Jasa Penyedia Air Minum masih cenderung kecil dibawah 80 persen dari total jumlah penduduk yang ada di Kecamatan Binjai Timur. Data terakhir dari BPS Kota Binjai menyebutkan bahwa pada tahun 2021, jumlah penduduk di Kecamatan Binjai Timur sebanyak 61.950 jiwa. Bila perihal tersebut terus menerus dibiarkan akan berdampak pada penyusutan angka pelanggan yang berujung pada kerugian yang harus diterima oleh Perusahaan Jasa Air Minum.

Dengan memikirkan permasalahan tersebut, maka pada Skripsi ini penulis hendak mengevaluasi kebutuhan air bersih di Kecamatan Binjai Timur sampai tahun 2027 dihitung dari tahun 2022 dan jumlah cakupan pelayanan air bersih di Kecamatan Binjai Timur pada tahun 2027. Atas pemikiran itu, maka judul laporan Skripsi ini bertajuk “Evaluasi Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat di Kecamatan Binjai Timur”.

## 1.2 Maksud dan Tujuan

Adapun maksud dari penelitian ini ialah untuk mengevaluasi kebutuhan air bersih rata-rata dengan membandingkan hasil dari pertumbuhan jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur dan jumlah pelanggan Perusahaan Jasa Air Minum Kecamatan Binjai Timur, lalu mempertimbangkan dengan kemampuan produksi air bersih yang tersedia apakah sudah mencukupi untuk tahun 2022 – 2027.

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih rata-rata yang harus dipenuhi serta cakupan pelayanan air bersih di Kecamatan Binjai Timur untuk tahun 2022 – 2027.

## 1.3 Rumusan Masalah

Bersumber dari penjelasan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka rumusan permasalahan pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana menentukan kebutuhan air bersih rata-rata masyarakat berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur dan jumlah pelanggan Perusahaan Jasa Air Minum Kecamatan Binjai Timur tahun 2022 – 2027.
2. Apakah kapasitas produksi debit air bersih Perusahaan Jasa Air Minum Kota Binjai mencukupi kebutuhan air masyarakat di Kecamatan Binjai Timur untuk tahun 2022 – 2027.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini diperlukan untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas, antara lain sebagai berikut:

1. Perhitungan jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur dan jumlah pelanggan Perusahaan Jasa Air Minum daerah pelayanan Binjai Timur tahun 2022 – 2027.
2. Perhitungan jumlah kebutuhan air bersih berdasarkan informasi jumlah penduduk di Kecamatan Binjai Timur dan jumlah pelanggan Perusahaan Jasa Air Minum daerah pelayanan Binjai Timur tahun 2022 – 2027.
3. Perhitungan kemampuan debit air produksi Perusahaan Jasa Air Minum tahun 2022 – 2027.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun kegunaan atau manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi masyarakat, diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran mengenai ketersediaan air bersih di Kecamatan Binjai Timur.
2. Bagi lembaga pemerintahan, diharapkan penelitian ini dapat membuat suatu kebijakan yang tepat sasaran dalam upaya penyediaan air bersih di Kecamatan Binjai Timur.
3. Bagi jasa penyedia air bersih, diharapkan penelitian ini dapat menjadi rujukan untuk mengupayakan pasokan air bersih tetap tersedia dan sampai ke masyarakat luas.
4. Bagi para ilmuwan, hasil penelitian ini diyakini dapat menjadi sumber data dan referensi bagi penelitian yang dihasilkan serta sebagai media untuk menerapkan spekulasi dalam mengkaji aksesibilitas dan minat terhadap air bersih.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini antara lain:

1. Asta (2018) melakukan penelitian tentang “Analisa Kebutuhan Air Bersih dan Distribusi Jaringan PDAM Persemaian Kota Tarakan (Studi Kasus Kecamatan Tarakan Barat)”. Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2026 sebesar 127.183 jiwa, dan berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air rata-rata pada tahun 2026 sebesar 191,9216 lt/dtk, kebutuhan hari maksimum sebesar 220,7099 lt/dtk, maka diperoleh kebutuhan air bersih sampai tahun 2026 diperoleh total kebutuhan pada jam puncak sebesar 335,8629 lt/dtk.
2. Fahrival, Muhammad (2019) melakukan penelitian tentang “Prediksi Kebutuhan Air Bersih Tahun 2028 PDAM Unit IKK Belawang-Wanaraya”. Hasil perhitungan jumlah kebutuhan air bersih pada Kecamatan Belawang dan Kecamatan Wanaraya dalam 10 tahun kedepan Kebutuhan air domestik pada tahun 2028 adalah 32,10 L/dtk, Kebutuhan air non domestik pada tahun 2028 adalah 34,13 L/dtk, Kebutuhan air fire hydrant pada tahun 2028 adalah 3,41 L/dtk, Kehilangan air pada tahun 2028 adalah 6,83 L/dtk, dan Total kebutuhan air pada tahun 2028 adalah 44,37 L/dtk dan tingkat kebutuhan dan

produksi air bersih untuk Kecamatan Belawang dan Wanaraya dalam 10 tahun kedepan Kapasitas produksi PDAM yang diperlukan pada tahun 2028 adalah 44,37 L/dtk. Berdasarkan data dari PDAM total kapasitas terpasang saat ini adalah 20 (L/dtk), sehingga pada tahun 2028 kapasitas yang terpasang saat ini belum memenuhi untuk 10 tahun ke depan.

3. Rais D. Hi Yusuf (2020) melakukan penelitian tentang “Analisa Kebutuhan Air Bersih Domestik dan Non Domestik (Studi Kasus Pengolahan Air Kelurahan Kalumata)”. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar kebutuhan air domestik dan non domestik di kelurahan kalumata sampai 10 tahun kedepan. Serta mengetahui apakah masyarakat telah puas dengan distribusi air bersih oleh PDAM. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif untuk mengetahui kebutuhan air bersih kelurahan kalumata. Hasil penelitian yang didapat yaitu, kebutuhan air bersih kelurahan kalumata pada tahun 2028 sebesar 1175,35 m<sup>3</sup>/orang/hari. Kehilangan air sebesar 243.454,51 Liter/hari. Masyarakat Kelurahan Kalumata udah sangat puas dengan layanan yang diberikan oleh PDAM Kota Ternate.

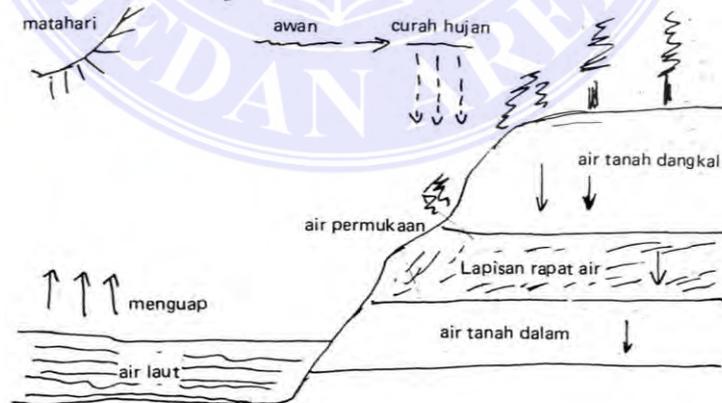
## 2.2 Dasar Teori

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan, juga manusia selama hidupnya selalu memerlukan air. Ketergantungan manusia akan air sangat tinggi, sehingga apabila kebutuhan air belum tercukupi secara optimal dapat berdampak terhadap keberlangsungan aktivitas kegiatan sehari-hari. Meski demikian, distribusi air bersih masih belum dapat menjangkau seluruh wilayah dan masih mencapai persentase yang kecil, yaitu 10,77%. Berbagai daerah yang belum dapat dijangkau

oleh pelayanan jasa penyedia air bersih umumnya menggunakan air hujan, air tanah, air sungai, ataupun sumber lainnya (Sudarmo & Yatnawijaya, 2018).

Kasus yang kerap ditemukan warga, berkaitan dengan upaya pemenuhan kebutuhan terhadap air bersih ialah mutu air yang kurang penuhi ketentuan buat disantap. Ada syarat untuk mengenali apakah air layak buat diminum ataupun tidak, ialah berbentuk syarat fisik, syarat kimiawi, serta lewat aspek bakteriologisnya. Syarat tersebut ialah satu keutuhan, dimana apabila salah satu tidak terpenuhi berarti air tersebut tidak baik buat dikonsumsi. Pemerintah Indonesia sudah mempunyai standar mutu air minum yang dibakukan lewat Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air. Mengonsumsi air minum yang tidak cocok dengan syarat yang terdapat bisa menimbulkan hambatan kesehatan untuk warga.

Pada dasarnya, jumlah air di bumi selalu stabil dan menyusuri suatu aliran yang dinamakan siklus hidrologi. Untuk lebih jelasnya digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi  
(Sumber: Teknologi Penyediaan Air Bersih, 2010)

Dengan pancaran sinar matahari, semua air di permukaan bumi akan menguap dan membentuk uap air. Karena terbawa angin, uap air ini akan bercampur

dan tetap tinggi yang sering disebut sebagai awan. Mengikuti angin yang bergerak, awan ini akan naik semakin tinggi pada suhu yang lebih rendah di atas, membuat tetesan air dan jatuh ke bumi sebagai hujan. Air ini mengalir sampai tingkat tertentu di bawah tanah, jika bertemu dengan lapisan air yang tebal, daya masuknya akan berkurang, sebagian air akan tumpah melalui lapisan air yang tebal ini. Jika air ini mengalir keluar di lapisan luar bumi, air ini disebut mata air. Air permukaan mengalir di atas permukaan dunia, biasanya sebagai sungai, dan jika melintasi tempat yang rendah (dalam), air berkumpul, membentuk danau. Semua hal dipertimbangkan, sebagian besar kembali ke laut dan kemudian siklus hidrologi ini berulang (Sutrisno & Suciastuti, 2010).

### **2.3 Sumber Daya Air**

Menurut (Sutrisno & Suciastuti, 2010), sumber daya air dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

#### **2.3.1 Air Laut**

Berakarateristik asin karena mengandung garam NaCl. Kandungan garam NaCl dalam air laut adalah 3%. Dengan kondisi ini, air laut tidak memenuhi kebutuhan air domestik.

#### **2.3.2 Air Hujan**

Pemanfaatan air hujan sebagai mata air keluarga tidak boleh dimulai saat hujan mulai turun, karena di dalamnya juga banyak mengandung tanah. Selain itu, air hujan bersifat agresif terutama pada pipa distribusi dan tangki penampung, sehingga akan mempercepat terjadinya korosi (karat). Apalagi air hujan ini sifatnya lembut sehingga tidak perlu menggunakan sabun.

### 2.3.3 Air Permukaan

Menurut UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, air permukaan adalah semua air yang ada di permukaan tanah. Sedangkan menurut (Kumalasari & Satoto, 2011), air permukaan adalah air hujan yang mengalir dan mengendap ke tempat yang relatif rendah.

Berapa banyak air permukaan dipengaruhi oleh keadaan geologis, musim, dan aktivitas manusia. Daerah yang secara geologis terletak di depan sungai memiliki akses air yang sederhana. Jadi, di masa lalu, jalur air digunakan sebagai titik fokus pembangunan. Variabel berikut adalah musim. Selama musim hujan, sungai membanjiri, yang sebenarnya bisa menyebabkan banjir. Bagaimanapun, selama musim kemarau, banyak aliran dengan sumber air mengering. Air permukaan dibedakan menjadi 2 macam, lebih spesifiknya:

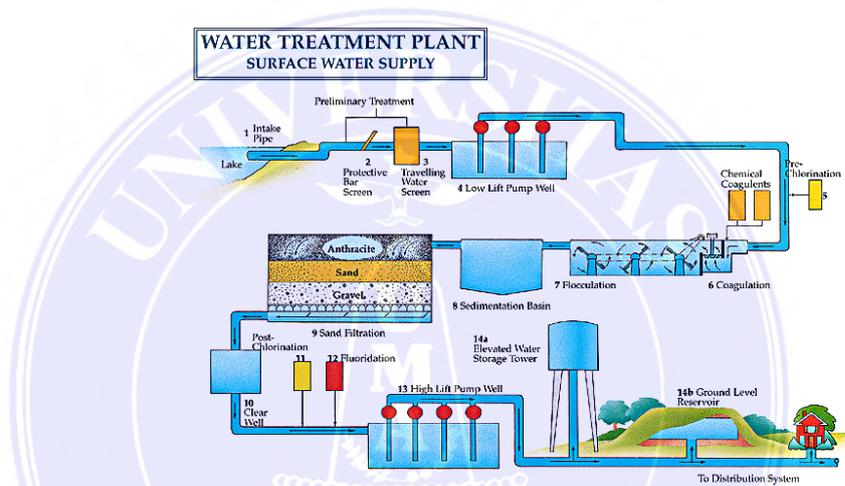
#### 1. Air Sungai

Menurut (Pynkyawati dan Wahadamaputera, 2015), kerangka pengolahan air yang sempurna dengan air mentah dari sungai, air tanah atau air pegunungan untuk digunakan sebagai air minum, membutuhkan beberapa siklus. Siklus yang diperlukan bergantung pada sifat air mentah dan meliputi:

- a. Proses penyimpanan air di tangki air sebagai standar debit air bersih yang dibutuhkan.
- b. Proses oksidasi.
- c. Proses pengendapan atau koagulasi.
- d. Proses filtrasi, untuk menghilangkan kotoran di dalam air.

- e. Proses filtrasi (karbon aktif), bertujuan untuk meningkatkan kualitas air agar air yang dihasilkan bebas dari bakteri dan memiliki rasa dan aroma air.
- f. Proses terakhir adalah proses pembunuhan bakteri, virus, jamur, mikroorganisme dan bakteri lainnya.

Untuk mengetahui proses pengolahan air sungai dapat kita lihat pada Gambar 2.2.



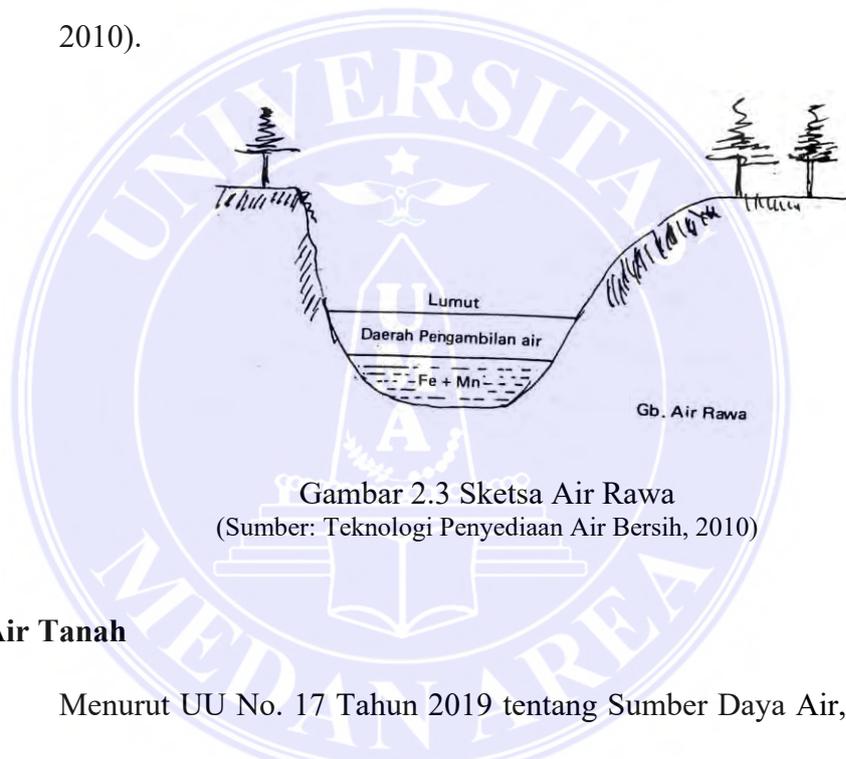
Gambar 2.2 Proses *Water Treatment Plant*  
(Sumber: <http://kontraktorwaterparkmoti.over-blog.com/2016/02/water-teratmen-plant-wtp-instalasi-pengolahan-air>)

## 2. Air Rawa/Danau

Olahan air danau dapat digunakan untuk keperluan rumah tangga. Air danau sebagai sumber air bersih dipertahankan untuk menyimpan air yang dapat digunakan pada musim kemarau. Tujuannya adalah untuk memenuhi kebutuhan irigasi pada lahan pertanian (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2015).

Sebagian besar air rawa ternaungi karena adanya bahan alam yang hancur, misalnya korosif humat, yang pecah dalam air,

menyebabkan warna kuning-tanah. Dengan penguraian bahan alam yang tinggi maka kandungan Fe dan Mn akan tinggi, dan pada kondisi kelarutan O<sub>2</sub> yang sangat rendah (anaerob), komponen Fe dan Mn akan terdisintegrasi. Pada lapisan terluar air akan tumbuh tumbuhan hijau (lumut) karena sinar matahari dan O<sub>2</sub>. Untuk pengambilan air harus berada di tengah-tengah agar simpanan Fe dan Mn tidak terhanyut, serta tumbuhnya alga pada lapisan terluar rawa/danau (Sutrisno & Suciastuti, 2010).



Gambar 2.3 Sketsa Air Rawa  
(Sumber: Teknologi Penyediaan Air Bersih, 2010)

### 2.3.4 Air Tanah

Menurut UU No. 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air, air tanah adalah air yang terkandung dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. (Sutrisno & Suciastuti, 2010) mengklasifikasikan air tanah menjadi 3 jenis, yaitu:

#### 1. Air Tanah Dangkal

Berkembangnya air tanah dangkal disebabkan oleh adanya rembesan air dari permukaan tanah. Air akan tertahan lumpurnya, yang menimbulkan mikroorganisme tertentu, sehingga air tanah akan jernih

namun mengandung bahan kimia (garam pecah) pada saat mengalir. melalui itu. lapisan tanah yang mengandung bahan kimia. Di sini, lapisan tanah berfungsi sebagai filter. Selain siklus filtrasi, pencemaran juga terus terjadi, terutama pada air tanah yang dekat dengan tanah, setelah bertemu dengan lapisan air yang tebal, air tersebut akan terkumpul sebagai mata air dangkal, dimana air tanah dimanfaatkan sebagai mata air minum melalui sumur dangkal. Sebagai aturan umum, sumber air ini diambil pada kedalaman 15 meter. Sebagai sumber air minum, air tanah dangkal ini dinilai memiliki kualitas yang bagus. Bagaimanapun, jumlahnya tidak cukup dan bergantung pada musim.

## 2. Air Tanah Dalam

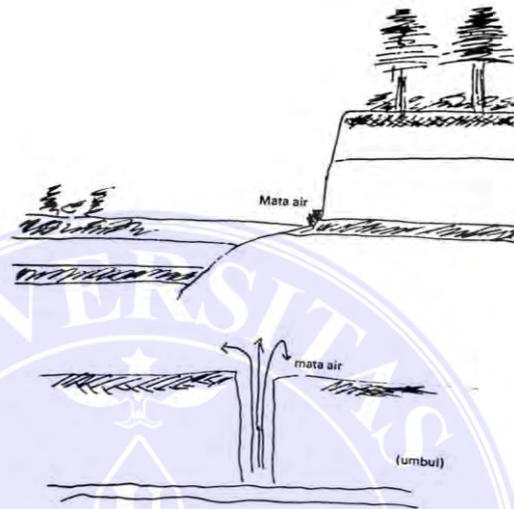
Ekstraksi air tanah yang dalam tidak begitu alami seperti ekstraksi air tanah yang dangkal. Untuk situasi ini, disarankan untuk menggunakan bor dan tali senar agar lapisan air didapat pada kedalaman (umumnya 100 hingga 300 m). Jika tekanan air tanah tinggi, air mungkin tumpah dan dalam istilah ini sumur disebut sumur artesis. Jika air tidak bisa keluar sendiri, pompa akan digunakan untuk membantu menguras air tanah yang dalam ini. Kualitas air tanah secara keseluruhan sangat bergantung pada keadaan lapisan tanah dan sedikit dipengaruhi melalui variasi musim sesekali.

## 3. Mata Air

Mata air adalah air tanah yang secara alami mengalir ke permukaan. Mata air yang berasal dari bawah tanah praktis tidak

terpengaruh oleh musim dan memiliki kualitas yang sama dengan air yang dalam. Menurut debit (muncul dari awal) dipisahkan menjadi:

- Kebocoran, di mana air mengalir dari lereng.
- Umbul, tempat air naik ke lapisan terluar dataran.



Gambar 2.4 Sketsa Mata Air  
(Sumber: Teknologi Penyediaan Air Bersih, 2010)

## 2.4 Standar Kebutuhan Air Bersih

Untuk mengetahui kebutuhan air bersih antara satu kemampuan dan satu kemampuan bangunan lainnya, hal itu bergantung pada kebutuhan penghuni bangunan, kegiatan yang terjadi pada bangunan dan jam penggunaan air bersih.

Berdasarkan Standar SNI 6728.1:2015 tentang Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam Bagian 1 Sumber Daya Air, maka norma kebutuhan air bersih untuk kepentingan umum dibedakan menjadi:

### 2.4.1 Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga

Kebutuhan air minum rumah tangga diperoleh secara terpisah dari sumber air perorangan keluarga seperti sumur dangkal, pipa atau hidran umum, atau dapat diperoleh dari penyelenggara SPAM. Kebutuhan air

minum keluarga dikomunikasikan dalam liter/individu/hari (L/O/H), berapa banyak kebutuhan air bergantung pada jenis kota per penduduk, untuk lebih spesifik:

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Bersih Rumah Tangga Per Orang Per Hari Menurut Kategori Kota

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Bersih (L/O/H)
1	Semi Urban (Ibukota kecamatan/desa)	3.000 - 20.000	60 - 90
2	Kota Kecil	20.000 - 100.000	90 - 110
3	Kota Sedang	100.000 - 500.000	100 - 125
4	Kota Besar	500.000 - 1.000.000	120 - 150
5	Metropolitan	> 1.000.000	150 - 200

(Sumber: SNI 6728.1:2015)

#### 2.4.2 Kebutuhan Air Metropolitan (Komersial dan Sosial) - Non Domestik

Permintaan air metropolitan yang dikumpulkan untuk tujuan bisnis dan sosial, misalnya, toko, pusat sirkulasi, studio, sekolah, pusat, hunian, dan sebagainya dinilai berada di kisaran 15% dan 30% dari total air yang digunakan untuk air bersih keluarga. Untuk pedoman kebutuhan air bersih di wilayah metropolitan, disepakati bahwa 30% kebutuhan air bersih keluarga, dengan nilai yang layak dari setiap tahap rencana penataan, sehingga proyeksi kepentingan air pada tahun 2029 identik dengan 30%.

Sementara itu, menurut SNI 03-7065-2005, norma pemanfaatan air bersih menurut pemanfaatan struktur ditunjukkan pada tabel 2.3 di bawah ini:

Tabel 2.2 Standar Pemakaian Air Bersih Minimum Sesuai Penggunaan Gedung

No.	Penggunaan Gedung	Pemakaian Air	Satuan
1	Rumah Tinggal	120	Liter/penghuni/hari
2	Rumah Susun	100	Liter/penghuni/hari
3	Asrama	120	Liter/penghuni/hari
4	Rumah sakit	500	Liter/tempat tidur pasien/hari
5	Sekolah Dasar	40	Liter/siswa/hari
6	SLTP	50	Liter/siswa/hari
7	SMU/SMK dan lebih tinggi	80	Liter/siswa/hari
8	Ruko/Rukan	100	Liter/penghuni dan pegawai/hari
9	Kantor/Pabrik	50	Liter/pegawai/hari
10	Toserba, Toko Pengecer	5	Liter/m <sup>2</sup>
11	Restoran	15	Liter/kursi
12	Hotel Berbintang	250	Liter/tempat tidur/hari
13	Hotel Melati/Penginapan	150	Liter/tempat tidur/hari
14	Gd. Pertunjukan, Bioskop	10	Liter/kursi
15	Gd. Serbaguna	25	Liter/kursi
16	Stasiun, Terminal	3	Liter/penumpang tiba dan pergi
17	Peribadatan	5	Liter/orang (belum dengan air wudhu)

(Sumber: SNI 03-7065-2005)

## 2.5 Manfaat Air Bersih

Air merupakan komponen vital bagi manusia, makhluk dan tumbuh-tumbuhan. Air memiliki manfaat sebagai berikut:

### 2.5.1 Air Meningkatkan Daya Tahan Tubuh

Kita benar-benar perlu bekerja lebih keras untuk menerima setidaknya sejenak bahwa kita mendapatkan cukup air. Karena air dapat meningkatkan simpanan glikogen, sejenis gula yang disimpan di otot dan digunakan sebagai energi saat kita bekerja. Rasa lapar terkadang menutupi rasa haus. Pada saat

kita kering (kekurangan air) kita mungkin perlu makan ketika yang kita inginkan hanyalah air. Kita juga dapat memanfaatkan efek penuh dari air minum untuk mencegah makanan berlebihan. Seseorang yang membutuhkan makanan dapat tetap berada di atas air selama beberapa hari, tetapi kekurangan air dapat berbahaya, karena air adalah bagian terbesar dari sistem tubuh manusia.

Air juga membasuh kotoran di dalam tubuh yang akan segera dialirkan melalui kencing. Bagaimanapun, bagi individu yang ingin lebih bugar, minum air hangat sebelum makan (merasa kenyang) adalah salah satu cara untuk mengurangi konsumsi makanan. Selanjutnya, air tidak mengandung kalori, gula, atau lemak. Semua hal dipertimbangkan, sangat bagus untuk menghidrasi pada suhu sedang; tidak terlalu panas, dan tidak terlalu dingin. Air sangat kuat untuk kesehatan, kebugaran, dan kecantikan tubuh.

### **2.5.2 Air Mengurangi Risiko Berbagai Penyakit**

Mengapa air dapat mengurangi pertaruhan berbagai penyakit? Jawabannya adalah karena air memang memiliki kemampuan mendasar, antara lain:

1. Membangkitkan sel baru, mengikuti dan mengganti sel yang rusak
2. Melarutkan dan menyalurkan suplemen, oksigen dan bahan kimia ke seluruh sel tubuh yang membutuhkan.
3. Melarutkan dan menghilangkan limbah dan racun dari tubuh kita.
4. Dorongan dalam pencernaan tubuh.
5. Minyak untuk persendian.
6. Setel tingkat panas internal.

7. Selang efek pada organ yang sangat diperlukan.
8. Dengan menggunakan air yang cukup, terutama minum, tubuh kita akan selalu segar dan kesehatan tetap terjaga.

### **2.5.3 Mengendalikan Ekosistem Lingkungan**

Dengan kualitas air yang bersih akan sangat bermanfaat dalam menjaga kelestarian biota air sungai dan mengembangkan perikanan. Dengan menjaga kelestarian air laut atau sungai tentunya juga bisa bermanfaat untuk pembelajaran hiburan bagi anak-anak dan keluarga.

### **2.5.4 Sebagai Irigasi Pertanian**

Keterjangkauan air bersih menjadi penting karena mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan barang-barang pertanian. Dengan demikian, sistem air yang memanfaatkan air bersih sangat berharga untuk menjaga kematangan tanah dan sifat penciptaan petani.

## **2.6 Karakteristik Air Bersih**

Adapun ciri-ciri air bersih yang harus kita ketahui adalah sebagai berikut:

### **2.6.1 Tidak Memiliki Rasa dan Bau**

Adanya aroma dan rasa dalam air bersih akan mengurangi kebutuhan air di daerah tersebut. Rasa yang muncul dalam air dihasilkan dari zat yang seharusnya tidak ada, seperti organisme mikroskopis. Dampak kesejahteraan yang ditimbulkan oleh adanya aroma dan rasa dalam air meliputi:

1. Dengan air bersih yang wangi dan rasanya seperti ini, orang akan mencari sumber mata air lain yang mungkin tidak baik untuk digunakan.

2. Meninggalkan bau dan rasa dalam proses penyelesaian teknik, dapat menimbulkan kekhawatiran bahwa air yang ditangani secara keliru benar-benar mengandung zat rekayasa yang berbahaya, sehingga berimplikasi pada mempengaruhi individu yang meminumnya.

### **2.6.2 Tidak Keruh**

Air seharusnya keruh, dengan asumsi air mengandung partikel materi tersuspensi yang tak terhitung jumlahnya sehingga memberikan variasi/penampilan yang teduh dan berantakan. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini antara lain: lumpur, sedimen, bahan alam yang sangat banyak tersebar dan partikel-partikel tersuspensi kecil lainnya. Kekeruhan jelas bukan sifat air yang berbahaya, tetapi menjadi mengerikan jika dilihat dari penampilannya. Untuk membuat air layak untuk digunakan di rumah, evakuasi bahan penyebab kekeruhan secara praktis sangat penting.

### **2.6.3 Mempunyai pH Netral**

Nilai pH menunjukkan derajat korosif/basa dalam suatu zat. Skala korosif/basa dari 1 sampai 14. Tingkat pH air yang aman untuk digunakan adalah 6,5 sampai 8,5. Cara yang paling efektif untuk mengetahui pH air ini harus menggunakan alat.

### **2.6.4 Tidak Mengandung Bahan Kimia Berlebih**

Senyawa kimia dalam air memang masih dibutuhkan untuk tubuh namun jika air tersebut memiliki kadar kimia yang tidak wajar maka akan membahayakan kesehatan. Tembaga dalam air diperlukan untuk tubuh

namun dengan asumsi air mengandung zat ini dalam jumlah berlebihan akan membahayakan hati.

### **2.6.5 Tidak Mengandung Bakteri**

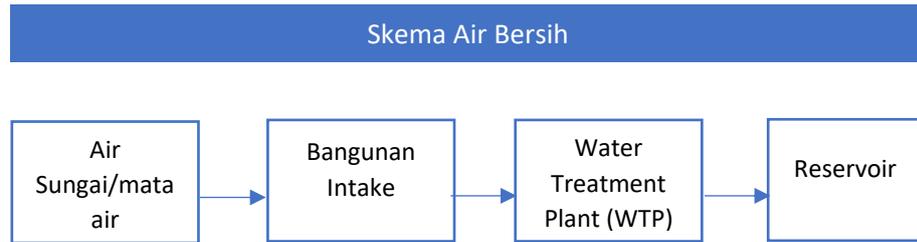
Mikroba yang harus di jauhi adalah mikroorganisme E-coli. Mikroorganisme ini dapat hidup di saluran pencernaan makhluk hidup. Karena air minum yang mengandung organisme mikroskopis ini lembut kelonggaran usus. Mengolah air sebelum dimasak adalah cara paling ideal untuk membuang mikroba.

## **2.7 Mekanisme Pengolahan Air Bersih**

Pengolahan adalah upaya khusus yang dilakukan untuk mengubah sifat-sifat suatu zat. Hal ini penting karena dengan pengolahan ini akan mendapatkan air yang sempurna yang memenuhi prinsip air bersih yang telah ditentukan. Menurut (Pynkyawati dan Wahadamaputera, 2015), air bersih dapat diperoleh dengan lebih dari satu cara, yaitu sebagai berikut:

### **2.7.1 Sistem Pengolahan Air Terpadu**

Proses pengolahan air terpadu wajib dilakukan oleh Perusahaan Jasa Air Minum (PDAM) yang diperoleh dari air danau, air sungai, atau mata air. Sebelum digunakan, air tersebut harus diolah terlebih dahulu untuk memenuhi persyaratan air bersih, baik secara murni, sintetis, bakteriologis maupun radioaktif. PDAM umumnya melakukan perawatan fisik dan sintetis selama waktu pemberian air bersih.



Gambar 2.5 Skema Air Bersih  
(Sumber: Utilitas Bangunan Modul Plumbing, 2015)

Pada intinya, proses pengolahan air bersih dibagi menjadi tiga cara, yaitu:

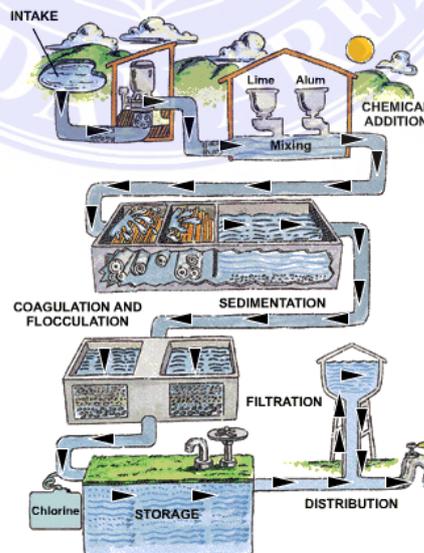
1. Pengolahan fisik. Pengolahan ini biasanya dilakukan secara mekanis tanpa penambahan bahan kimia. Contohnya adalah pengendapan, penyaringan, penyerapan dan lain-lain.
2. Pengolahan kimia. Pada pengolahan ini terdapat penambahan bahan kimia, seperti klorin, tawas dan lain-lain yang berfungsi untuk menghilangkan logam berat yang terkandung dalam air.
3. Pengolahan biologis. Pengolahan secara biologis biasanya menggunakan mikroorganisme sebagai media pengolahannya.

Sebagai aturan, metodologi untuk pengolahan air di PDAM adalah sebagai berikut:

1. Memutuskan mata air baku yang merupakan bahan baku utama yang akan ditangani menjadi air bersih. Biasanya sumber air baku berasal dari sumber air permukaan, sungai bawah tanah, mata air, sumur dangkal dan sumur dalam yang memenuhi pedoman sebagai air baku untuk air minum.
2. Setelah air baku ditentukan, air baku akan masuk ke *intake*. Fungsinya adalah untuk menyaring benda-benda yang ditarik ke

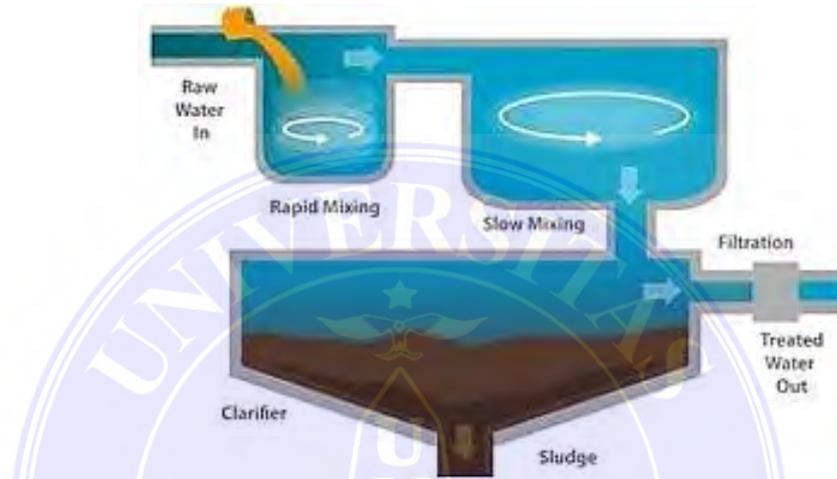
dalam air, kemudian air tersebut akan dialirkan ke bangunan berikut, khususnya instalasi pengolahan air (IPA).

3. Pada instalasi pengolahan air (IPA), air baku yang telah masuk akan diolah menjadi air minum bersih dengan mendapatkan pengolahan kualitas air yang ideal sesuai dengan pedoman mutu atau disiapkan untuk pemanfaatan.
4. Sebelum diedarkan, air yang telah diolah di IPA ditampung dalam *reservoir* sebelum dialirkan ke rumah dan bangunan.
5. Setelah sampai di *reservoir*, air bersih siap dan praktis untuk disebarakan ke daerah tujuan yang melibatkan berbagai jenis garis berdasarkan kasus per kasus. Sebagai aturan, proses pengolahan air dalam kerangka PDAM diambil di area yang lebih tinggi untuk mengurangi biaya fungsional yang terkait dengan perolehan siphon. Pada tingkat dasar, air akan mengalir dengan mengikuti aturan gravitasi melalui pipa yang dipasang di rumah individu.



Gambar 2.6 Proses Pengolahan Air Bersih PDAM  
(Sumber: Utilitas Bangunan Modul Plumbing, 2015)

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, instalasi pengolahan air bersih (IPA) adalah dasar pembentukan pengolahan air bersih. Ada beberapa bagian pengolahan air yang dinormalisasi agar air layak pakai, yaitu koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Secara keseluruhan, tahapan tersebut efektif membuat air menjadi sempurna dan layak untuk digunakan.



Gambar 2.7 Unit Aselarator Pada Instalasi Pengolahan Air  
(Sumber: Utilitas Bangunan Modul Plumbing, 2015)

Adapun cara kerja dari tahapan tersebut pada proses instalasi pengolahan air (IPA) adalah sebagai berikut:

### 1. Koagulasi

Di proses ini, air akan dipisahkan dari partikel koloid/tanah. Interaksi pemisahan dapat dilakukan secara sintetik dengan pemuai tawas (aluminium sulfat) atau benar-benar, khususnya dengan pencampuran cepat, kuat (*unloading* atau pantulan yang digerakkan oleh tekanan) dan tepat (pencampuran batangan) sehingga tawas tercampur secara merata dengan air. Biasanya siklus ini berlangsung selama 30 - 90 detik.

## 2. Flokulasi

Tahap selanjutnya adalah flokulasi untuk membentuk dan memperkuat flok (*assortment of soil*). Siklusnya adalah air akan dicampur secara bertahap sehingga tawas yang dicampur dengan air dapat mengikat partikel tanah dan membentuk flok yang lebih besar sehingga lebih mengendap tanpa masalah.

## 3. Sedimentasi

Setelah flok dibentuk (biasanya sebagai lumpur), air akan masuk ke tangki sedimentasi di mana flok yang lebih berat akibatnya akan mengendap di bagian bawah tangki dan air bersih dapat diisolasi dari lumpur. Air yang telah diisolasi dari tanah akan dipisahkan kembali untuk membuatnya benar-benar sempurna.

## 4. Filtrasi

Dalam proses ini, air yang disaring akan masuk ke tangki filtrasi. Tangki filtrasi dapat menggunakan teknologi membran, tetapi juga dapat diganti dengan media lain seperti pasir dan kerikil silika. Proses ini dilakukan dengan bantuan gaya gravitasi.

## 5. Desinfeksi

Setelah pengolahan selesai biasanya dilakukan proses tambahan (desinfeksi) berupa penambahan klorin, ozonasi, UV, pemanasan, dll untuk menghindari potensi kuman dan bakteri yang terkandung di dalam air, kemudian air diteruskan ke reservoir.

## 2.7.2 Sistem Pengolahan Air Mandiri

Proses pengolahan air ini biasanya dilakukan oleh masyarakat yang tidak menggunakan jasa penyediaan air bersih. Air yang diperoleh umumnya berasal dari air tanah galian atau biasa disebut air sumur. Proses pengambilan air sumur dapat dibagi menjadi tiga cara, yaitu:

### 1. Sumur Gali

Sumur gali ini menghasilkan air dan airnya bisa diambil dengan ember atau ember. Dalam hal ini sumur gali harus memenuhi persyaratan sumur yang sehat dan persyaratan konstruksi sebagai berikut:

#### 1) Dinding sumur gali

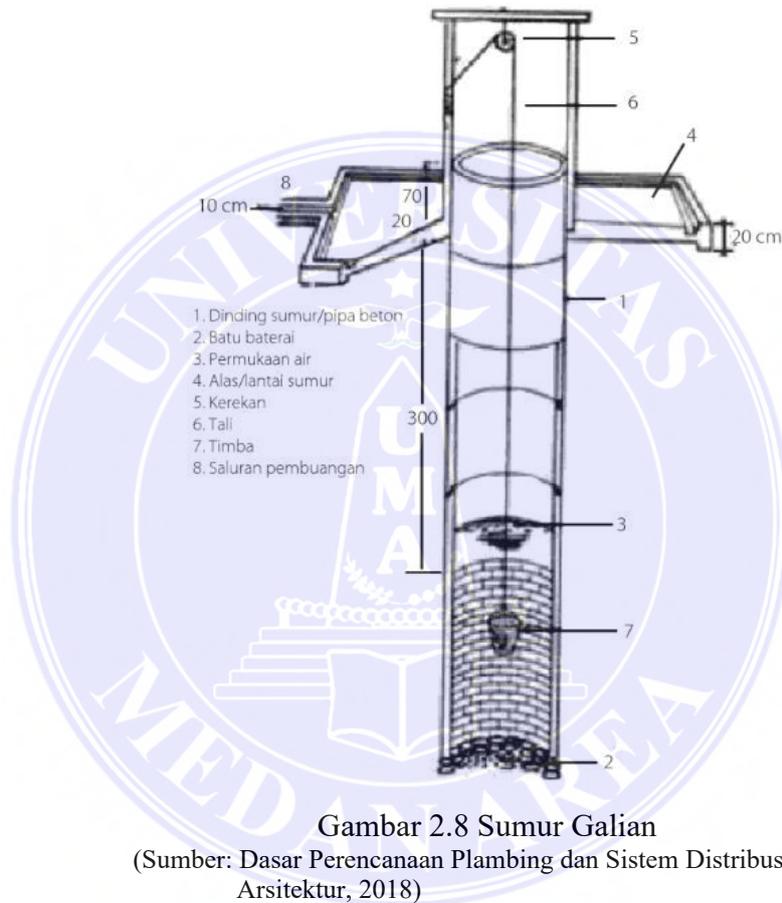
- a. Pada kedalaman 3 m dari permukaan tanah, dinding sumur gali harus terbuat dari dinding kedap air, misalnya menggunakan semen atau batu kali, tetapi pipa beton lebih baik. Hal ini dilakukan untuk mencegah rembesan air atau kontaminasi oleh bakteri dan untuk mencegah erosi tanah.
- b. Pada kedalaman 1,5 m dinding dibuat dari bata tanpa semen, untuk daerah resapan dan untuk memperkuat dinding sumur.
- c. Kedalaman sumur gali dibuat untuk mencapai lapisan tanah yang mengandung cukup banyak air pada musim kemarau.

#### 2) Bibir sumur gali

- a. Di atas tanah dibuat tembok kedap air dengan tinggi minimal 70 cm untuk mencegah kontaminasi dari air

permukaan dan sebagai aspek keamanan. Jika lokasi sumur berada di daerah tergenang, tembok harus di atas 70 cm.

- b. Dinding pembatas mulut sumur (*railing wall*) dibuat 70-75 cm mulai dari tahap paling awal. Dinding ini adalah bagian mendasar dari dinding sumur.



Gambar 2.8 Sumur Galian

(Sumber: Dasar Perencanaan Plambing dan Sistem Distribusi Air Bidang Arsitektur, 2018)

## 2. Sumur Bor

Sumur ini menghasilkan air dengan cara dibor dan airnya bisa diambil menggunakan pompa. Keuntungan dari sumur jenis ini adalah kemungkinan kontaminasi lebih kecil karena sumur selalu tertutup.

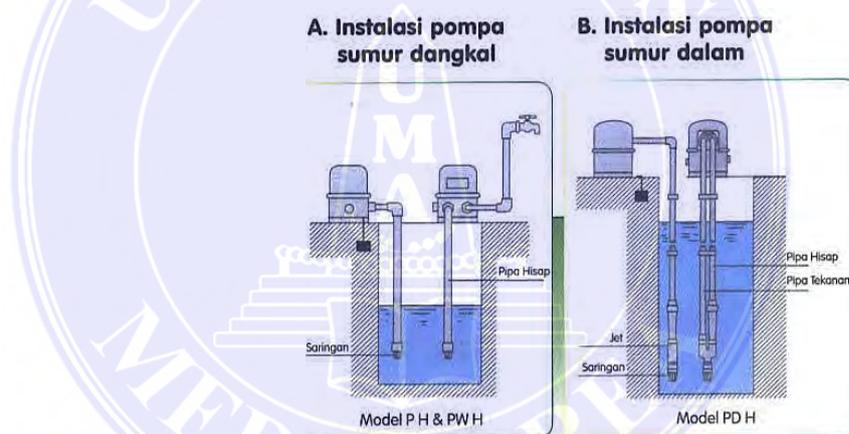
Sumur yang menggunakan pompa dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut:

**a. Pompa *shallow well pump***

Pompa ini efektif digunakan untuk sumur dalam hingga kedalaman 18 m atau setara dengan 3 *length*. Penggunaan pipa cukup dengan pipa tunggal.

**b. Pompa *deep well pump***

Pompa ini efektif untuk kedalaman sumur minimal 20 atau setara dengan 3,5 *length*. Penggunaan pipa adalah dengan pipa ganda (*double pipe*), yaitu pipa yang satu berfungsi untuk menekan air dan pipa lainnya untuk menyedot air.



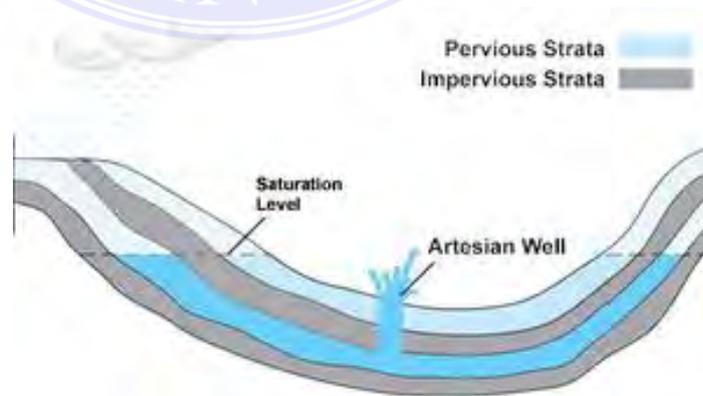
Gambar 2.9 Instalasi Pompa Sumur Dangkal (*Shallow Well Pump*) dan Sumur Dalam (*Deep Well Pump*) (Sumber: Utilitas Bangunan Modul Plumbing, 2015)

**3. Sumur Akuifer Artesis**

Akuifer artesis adalah mata air terbatas yang berisi air tanah yang akan mengalir melalui sumur tanpa perlu disedot. Sumur ini dikenal sebagai sumur artesis. Untuk sementara, air yang dapat sampai ke permukaan tanah dengan asumsi tegangan normal cukup tinggi disebut akuifer besar artesis.

Akuifer adalah lapisan batu halus, misalnya batu kapur atau batu pasir, yang menyerap air dari sungai. Batu permeabel terletak di antara batu atau lumpur yang kedap air. Hal ini membuat tegangan menjadi tinggi, sehingga ketika air keluar, ia menahan gravitasi dan mengalir ke atas daripada ke bawah. Pengisian akuifer terjadi ketika ketinggian air di wilayah pengisian berada pada tingkat yang lebih signifikan daripada kepala sumur. Akuifer fosil juga dapat dianggap sebagai artesis jika terkena tekanan yang cukup dari batu sekitarnya. Ini sebanding dengan jumlah sumur minyak terkompresi. Contoh sumur bor di Indonesia ditemukan di Desa Grogolan, Kecamatan Kartohajo, Kabupaten Magetan, Jawa Timur. Namun sejak tahun 1990-an debit air semakin berkurang dan saat ini belum keluar.

Untuk mendapatkan air bersih dari sumur bor diperlukan pompa dengan tekanan yang cukup besar untuk menyedot air dalam kapasitas yang besar. Karena debit air yang dihasilkan sangat besar, maka diperlukan izin pengambilan air dari sumur ini karena dapat mempengaruhi kondisi air tanah di lingkungan sekitarnya.



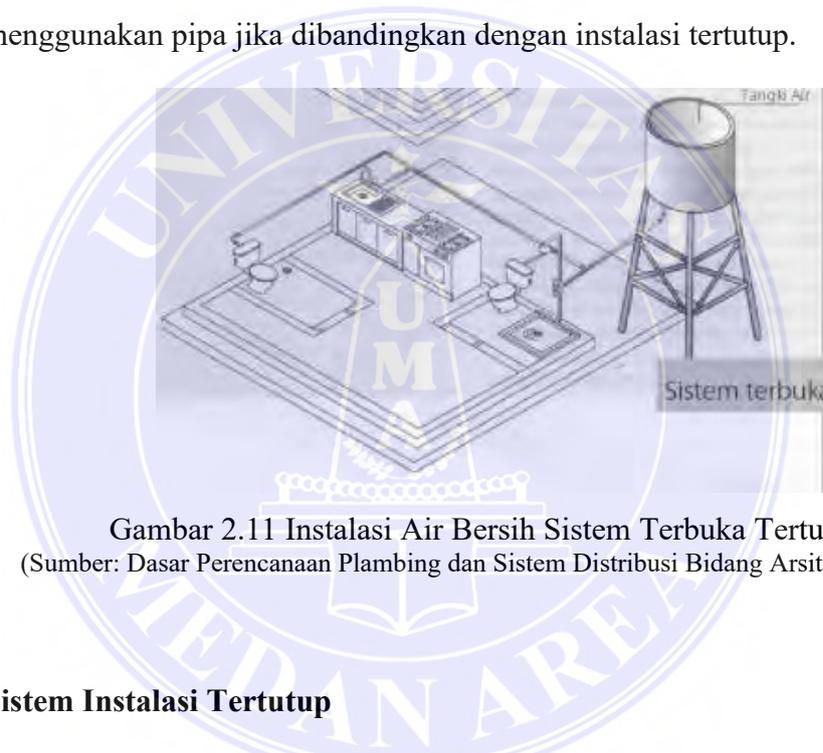
Gambar 2.10 Tingkatan Geologi Sumur Artesis  
(Sumber: Utilitas Bangunan Modul Plumbing, 2015)

## 2.8 Sistem Instalasi Air Bersih

Menurut (Sudarmo & Yatnawijaya, 2018), ada 2 cara pendistribusian air bersih, yaitu:

### 2.8.1 Sistem Instalasi Terbuka

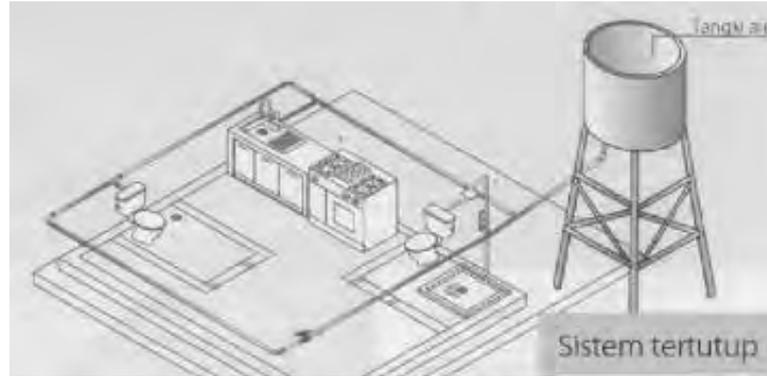
Instalasi terbuka dicirikan oleh fakta bahwa saluran utama mengalir langsung dari pompa atau tangki air ke titik keran, dengan ujung saluran berakhir pada satu titik. Keuntungan dari instalasi terbuka adalah lebih hemat menggunakan pipa jika dibandingkan dengan instalasi tertutup.



Gambar 2.11 Instalasi Air Bersih Sistem Terbuka Tertutup  
(Sumber: Dasar Perencanaan Plambing dan Sistem Distribusi Bidang Arsitektur, 2018)

### 2.8.2 Sistem Instalasi Tertutup

Instalasi tertutup memiliki ciri saluran utama mengalir dari pompa atau tangki air ke titik-titik percabangan saluran lain, dan saluran awal dari tangki air. Meskipun instalasi tertutup membutuhkan lebih banyak pipa daripada instalasi terbuka, instalasi ini mampu mendistribusikan debit air di setiap titik keran secara lebih merata.



Gambar 2.12 Instalasi Air Bersih Sistem Tertutup  
(Sumber: Dasar Perencanaan Plambing dan Sistem Distribusi Bidang Arsitektur, 2018)

## 2.9 Klasifikasi Pelanggan PDAM

Menurut PDAM Tirtanadi (2022), Pelanggan PDAM terbagi menjadi 5 kelompok yaitu:

### 2.9.1 Kelompok Sosial

1. Sosial Umum (S1), yang dimaksud dengan sosial umum untuk situasi ini adalah berkumpulnya klien yang masing-masing menawarkan jenis bantuan untuk kepentingan umum, khususnya untuk wilayah setempat, meliputi:
  - Tempat peristirahatan umum.
  - Kamar mandi.
2. Sosial Khusus (S2), yaitu kumpulan klien tertentu yang penyelenggaraannya memberikan kepentingan umum, khususnya bagi individu yang mendapatkan sebagian dana dari kegiatan, antara lain:
  - Yayasan sosial negara.
  - Sekolah yang didanai negara
  - Tempat ibadah.
  - Panti asuhan lansia.
  - Pusat kesehatan masyarakat.

## 2.9.2 Kelompok Non Niaga

1. RT A (NA 1), yang dimaksud dengan kelompok NA 1 adalah keluarga yang kemampuan utamanya sebagai rumah dengan ukuran rumah tipe RSS 21.
2. RT B (NA 2), yaitu keluarga yang kemampuan utamanya sebagai rumah dengan ukuran rumah kayu semi super awet type RSS 36.
3. RT C (NA 3), khususnya keluarga, selain tempat tinggalnya ada juga organisasi yang diuntungkan sebagai berikut.
  - Toko kecil.
  - Bangunan rumah < 54m<sup>2</sup>.
  - Yayasan sosial swasta.
  - Keluarga memiliki luas usaha < 36m<sup>2</sup>.
4. RT D (NA 4) yang dimaksud dengan kelompok NA 4 untuk situasi ini adalah keluarga selain posisi rumah dimana terdapat juga organisasi untuk mendapatkan keuntungan sebagai berikut:
  - Rumah pribadi dengan usaha < 54m<sup>2</sup>.
  - Rumah tipe RS > 54m<sup>2</sup>.
  - Motel/penginapan.
5. RT E (NA5), keluarga dengan struktur menengah hingga kaya, tidak ada kegiatan bisnis, termasuk yang menyertai:
  - Rumah Mewah > 100 m<sup>2</sup>.
  - Rumah 2 lantai > 54 m<sup>2</sup> dan lain sebagainya.
  - Ruko (Ruko).
6. Sekolah Negeri/Swasta

7. Instansi Pemerintah, Kantor/Asrama Pemerintah, Asrama TNI/Polri, Pasar/Kolam Renang Milik Pemerintah, Puskesmas, Rumah Sakit Pemerintah Tipe D

### **2.9.3 Kelompok Niaga**

1. Usaha Kecil (N1) adalah kumpulan bisnis, meliputi: stand/broker ritel, puskesmas, kafe, studio kecil, salon kecil, dan sebagainya.
2. Usaha Besar (N2) yang dimaksud untuk situasi ini adalah pengirim/eksportir, spesialis/perantara, pool, klinik darurat rahasia, gudang penyimpanan barang dagangan, dan sebagainya.

### **2.9.4 Kelompok Industri**

Kelompok industri yang disebut untuk situasi ini adalah pertemuan klien yang dalam latihan sehari-hari mereka mengubah sesuatu menjadi sesuatu yang lebih berharga untuk mendapatkan keuntungan, antara lain: Kerajinan tangan/pabrik keluarga, pabrik pengolahan kendaraan, pertukangan, dan sebagainya.

### **2.9.5 Kelompok Khusus**

Kelompok khusus yang disebut untuk situasi ini antara lain terminal laut, terminal sungai, dan terminal udara.

## **2.10 Kriteria Perencanaan Air Bersih**

Menurut SNI 7831:2012 tentang Unit Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum, unit pelayanan air bersih PDAM terbagi menjadi 5 kriteria, yaitu:

### 2.10.1 Sambungan Rumah (SR)

Layanan sambungan rumah untuk berbagai karakterisasi kota, yang dipartisi menjadi komunitas perkotaan sederhana, sedang, besar dan metropolitan.

- a. Kota sederhana, kota yang berpenduduk antara 20.000-100.000 jiwa, dengan pemanfaatan air 90 l/o/jam - 110 l/o/jam.
- b. Kota sedang, kota dengan jumlah penduduk antara 100.000 - 500.000 jiwa, dengan pemanfaatan air sebesar 100 lt/o/jam - 125 lt/o/jam.
- c. Kota besar, masyarakat perkotaan dengan jumlah penduduk antara 500.000 - 1.000.000 jiwa, dengan pemanfaatan air 120 lt/o/jam - 150 lt/o/jam.
- d. Kota metropolitan, kota dengan populasi lebih dari 1.000.000 jiwa, dengan pemanfaatan air 150 lt/o/jam - 200 lt/o/jam.

### 2.10.2 Hidran Umum (HU)

Sebagian besar diperkenalkan di daerah yang cenderung air minum, daerah/bangunan padat penduduk, jaringan berbayar rendah, dan daerah terpencil. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Air mentah harus dapat diakses, baik dari pengelola SPAM, sumur dalam/dangkal, instalasi pengolahan air minum dasar, jaminan mata air, dan tambahan air.
- b. Daerah sasaran bantuan kira-kira 3 km dari organisasi alat angkut pemasok SPAM.
- c. Dalam organisasi penyebaran air bersih, masih ada batasan dan tekanan yang cukup.

- d. Situasi HU yang sumber airnya dari pengelola SPAM harus mendapat persetujuan dari pengelola SPAM sebagai pemilik organisasi perpipaan.
- e. Dalam hal sumber air bekerja tanpa orang lain atau bukan dari pengelola SPAM, maka transmisi ke HU harus diperhatikan.
- f. HU dapat dilengkapi dengan gerobak beroda dengan toples air 20 liter atau 10 liter, serta peralatan lainnya jika diperlukan.
- g. HU harus memiliki pilihan untuk melayani pelanggan air minum 60 L/individu/hari;

### 2.10.3 Keran Umum (KU)

Layanan Keran Umum (KU) menggabungkan pekerjaan pipa dan pemasangan meter air serta pengembangan umum yang diharapkan oleh gambar pengaturan. KU menggunakan pipa bantuan dengan lebar  $\frac{3}{4}$ " - 1" dan perkiraan meteran air  $\frac{3}{4}$ ". Dasar pemakaian air dari KU adalah 60 L/individu/hari.

Panjang pipa bantuan ke meteran air disesuaikan dengan keadaan di lapangan/klien. Pengembangan umum di lembaga bantuan adalah pekerjaan umum dasar yang mencakup pembuatan bantal besar, meteran air, penataan kotak kesehatan dan batang penyangga meteran air dari pelat baja dan kunci, pekerjaan bangunan, peletakan dan lain-lain seperti yang ditunjukkan oleh gambar penataan.

### 2.10.4 Terminal Air (TA)

Terminal Air (TA) menggabungkan pekerjaan tangki di samping pengembangan umum yang penting, misalnya, tangki dalam pekerjaan HU,

tetapi tidak dilengkapi dengan kerangka saluran. Pengisian tangki dilakukan secara interval dengan memanfaatkan kendaraan tangki air yang diberikan oleh koordinator SPAM.

### **2.10.5 Hidran Kebakaran (HK)**

Hidran kebakaran adalah hidran yang diberikan untuk mengambil air dari pipa air minum untuk memadamkan api atau keperluan pemindahan saluran. Unit hidran kebakaran pada umumnya diperkenalkan pada periode waktu 300 m, atau bergantung pada kondisi wilayah/penugasan dan ketebalan bangunan. Dilihat dari jenisnya dapat di bagi menjadi 2, lebih spesifiknya:

- a. Silinder basah, memiliki katup yang bekerja menuju ujung air yang keluar dari katup api. Saat tidak digunakan, hidran jenis ini selalu terisi air.
- b. Silinder kering, memiliki katup kerja yang berbeda dari hidran. Dengan menutup katup ini, saat tidak digunakan, hidran tidak mengandung air.

Sebagai aturan umum, hidran kebakaran terdiri dari empat bagian utama, untuk lebih spesifik:

- a. Bagian yang menghubungkan saluran dispersi dengan hidran kebakaran,
- b. Tubuh hidran,
- c. Kepala hidran.
- d. Katup hidran.

Sedangkan menurut BPSDM Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan

Rakyat, kriteria perencanaan air bersih meliputi beberapa faktor sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kriteria Perencanaan Air Bersih

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH				
	PENDUDUK (JIWA)				
	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
	1	2	3	4	5
Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/orang/hari)	190	170	130	100	80
Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/orang/hari)	30	30	30	30	30
Konsumsi Unit Non Domestik (liter/orang/hari)	20-30	20-31	20-32	20-33	20-34
Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
Faktor Hari Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Jumlah Jiwa per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
Jumlah Jiwa per HU (jiwa)	100	100	100	100-200	200
Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10
Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
Volume Reservoir (%) Max Day Demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
SR:HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
Cakupan Wilayah Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

(Sumber: BPSDM PU, 2018)

## 2.11 Pertumbuhan Jumlah Penduduk

Proyeksi penduduk adalah untuk menentukan jumlah penduduk yang dinilai dalam beberapa tahun ke depan, sesuai dengan kerangka waktu penyusunan yang ideal.

Dalam menyusun kerangka sosialisasi air minum, diperlukan beberapa aturan sebagai alasan penyusunannya. Alasan mengusulkan beberapa langkah penataan adalah untuk mendapatkan hasil penataan yang tepat dan kontingen untuk suatu wilayah penataan.

Kebutuhan akan air bersih semakin meningkat seiring dengan penambahan penduduk di kemudian hari. Hal ini membutuhkan proyeksi penduduk untuk tahun penyusunan. Meski proyeksi adalah ramalan, di mana faktanya bersifat emosional, bukan berarti tanpa perenungan dan teknik. Sebagaimana ditunjukkan oleh Pedoman Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pembangunan SPAM, ada beberapa sistem perencanaan proyeksi penduduk yang digunakan, yaitu:

### 2.11.1 Metode Geometri

Proyeksi penduduk menggunakan teknik geometri memanfaatkan dugaan bahwa penduduk akan bertambah secara matematis dengan menggunakan premis membangun minat (Adioetomo dan Samosir, 2010). Laju perkembangan penduduk (*pace of development*) dipandang serupa secara konsisten. Strategi ini tidak dipertimbangkan jika terjadi peningkatan yang menurun, karena kepadatan penduduk sedang menuju yang terbesar. Strategi ini umumnya digunakan karena sederhana dan mendekati kenyataan. Persamaannya adalah:

$$P_n = P_o + (1 + r)^n \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.1)}$$

dengan,

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

$P_o$  = jumlah penduduk pada tahun dasar (jiwa)

- r = laju pertumbuhan penduduk (%)
- n = jumlah interval tahun yang diketahui (tahun)

**2.11.2 Metode Arithmatika**

Teknik ini cocok untuk daerah dengan populasi yang meningkat. Strategi estimasi aritmatika bergantung pada pertumbuhan normal populasi yang memanfaatkan informasi terbaru dan informasi masa lalu. Perumpamaannya adalah:

$$P_n = P_o + a \cdot n \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.2)}$$

dan

$$a = \frac{P_o - P_t}{n} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.3)}$$

dengan,

- P<sub>n</sub> = jumlah penduduk pada tahun ke n (jiwa)
- P<sub>t</sub> = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun dasar (jiwa)
- P<sub>o</sub> = jumlah penduduk yang diketahui pada tahun terakhir (jiwa)
- n = jumlah interval tahun yang diketahui (tahun)
- a = rata-rata pertumbuhan penduduk tiap tahun (jiwa/tahun)

**2.11.3 Metode Least Square**

Strategi ini sebagian besar digunakan di daerah dengan tingkat pembangunan penduduk yang tinggi. Perkiraan perkembangan penduduk menggunakan teknik ini bergantung pada informasi dari tahun-tahun sebelumnya dengan dugaan bahwa perkembangan penduduk di suatu ruang disebabkan oleh kematian, kelahiran dan perpindahan. Syarat untuk teknik ini adalah:

$$\hat{Y} = a + b \cdot x \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.4)}$$

dengan,

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

x = variabel independen

a = konstanta

b = koefisien arah regresi linear

### 2.12 Jumlah Kebutuhan Air Bersih

Dalam mengelola kebutuhan air, PDAM memiliki debit aliran tertentu yang telah dikonsentrasikan sehingga dapat mengatasi permasalahan air di wilayah pengaturannya, sedangkan dalam sistem penyaluran debit air mengandalkan sudut pandang atau lebar pipa distribusi. Kebutuhan air rata-rata dapat ditentukan dengan persamaan:

$$SI = \frac{\text{jumlah penduduk terlayani} \times \text{pemakaian rata-rata per hari}}{\text{waktu (detik)} \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.5)}}$$

Setelah mendapatkan kebutuhan air rata-rata, maka selanjutnya adalah menghitung kebutuhan air pada harian maksimum. Adapun persamaannya yaitu:

$$Ss = f1 \times Sr \dots\dots\dots \text{(Pers. 2.6)}$$

dengan,

Ss = kebutuhan harian maksimum

Sr = jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestik

f1 = 1,1 (Berdasarkan BPSDM PU, 2018)

Selanjutnya, kebutuhan air pada waktu jam puncak juga dihitung untuk mengetahui pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu dalam suatu hari. Adapun persamaannya yaitu:

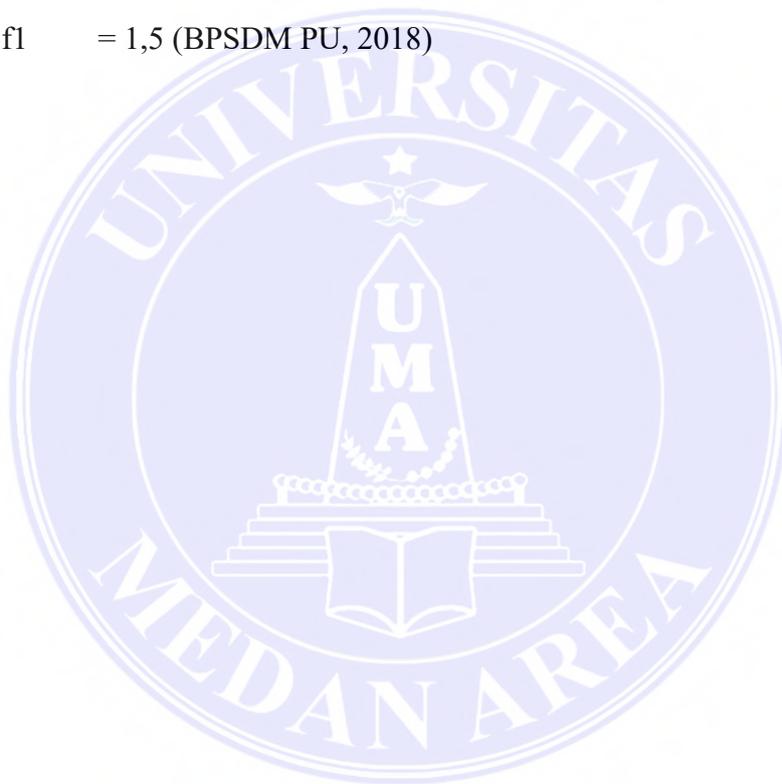
$$Sp = f2 \times Sr \dots\dots\dots (Pers. 2.7)$$

dengan,

Sp = kebutuhan air jam puncak

Sr = jumlah total kebutuhan air domestik dan non domestik

f1 = 1,5 (BPSDM PU, 2018)

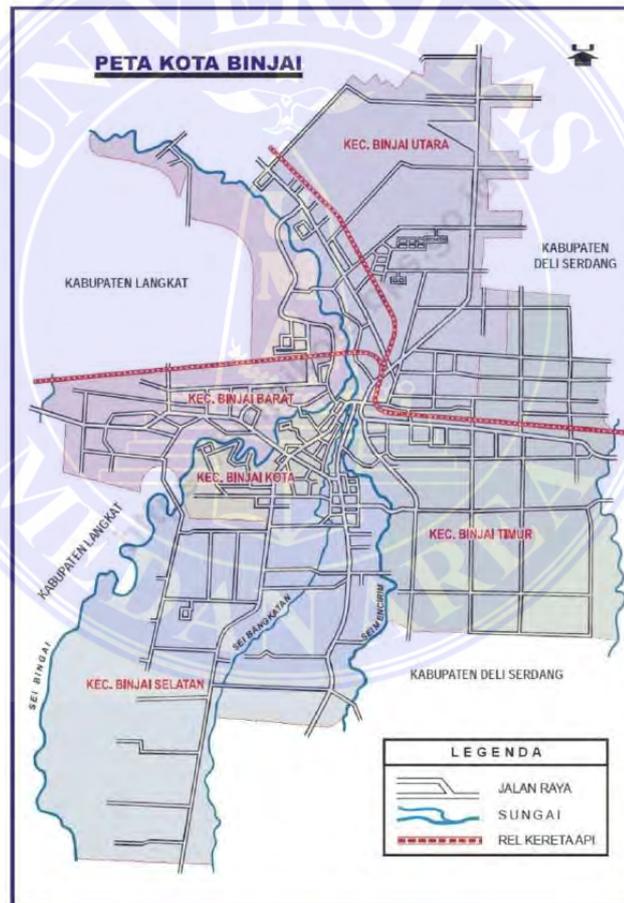


## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini lokasi yang akan dijadikan bahan penelitian oleh penulis adalah salah satu Perusahaan Jasa Air Minum (Perusahaan M) di Kota Binjai. Lokasi penelitian terletak Kecamatan Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara. Area penelitian ditampilkan pada Gambar 3.1 dan 3.2.



Gambar 3.1 Peta Kota Binjai  
(Sumber: Kota Binjai dalam Angka, 2021)



Gambar 3.2 Sketsa lokasi Perusahaan M Kota Binjai  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

### 3.2 Bahan dan Alat

Dalam melakukan penelitian diperlukan bahan dan alat untuk memperoleh data penelitian. Untuk memperoleh data tersebut dalam penelitian ini menggunakan bahan dan alat berupa :

1. Laptop, berfungsi sebagai perangkat untuk mengolah data penelitian.
2. Alat tulis, berfungsi sebagai alat untuk menulis hasil penelitian sementara sebelum diolah.
3. Aplikasi penanganan angka (Microsoft Excel), diisi sebagai cara untuk menangani informasi yang telah diperoleh untuk mendapatkan hasil penelitian.

### **3.3 Metodologi Penelitian**

#### **3.3.1 Tahap Persiapan**

Pada tahap awal ini, penulis melakukan persiapan penelitian dengan menggunakan 2 metode, yaitu metode studi literatur dan metode observasi lapangan.

##### **1. Metode Studi Pustaka**

Menurut (Danial dan Warsiah, 2009:80), Studi Pustaka adalah penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan mengumpulkan sejumlah buku, majalah yang berkaitan dengan masalah dan tujuan penelitian. Pada tahap ini, penulis mengambil beberapa referensi/subyek yang berhubungan dengan penelitian melalui beberapa sumber, khususnya karya-karya logika, diktat, buku dan web yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

##### **2. Metode Observasi Lapangan**

Teknik observasi akan dimaknai sebagai strategi yang digunakan dalam memperhatikan dan menggambarkan cara berperilaku subjek. Seperti namanya, observasi ini adalah pendekatan untuk mengumpulkan data dan informasi terkait dengan memperhatikan. Untuk situasi ini, observasi lapangan dilakukan dengan mengunjungi Perusahaan M secara langsung. Observasi lapangan dilakukan untuk menentukan lokasi pengumpulan data yang berkaitan dengan data untuk menyusun hasil penelitian.

### 3.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan hal yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama penelitian adalah mengumpulkan data (Sugiyono, 2012:224). Ada 2 data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Data Primer

Informasi penting yang disinggung dalam penelitian ini adalah informasi yang diperoleh melalui persepsi langsung di lapangan. Dalam hal ini, data primer diperoleh dengan melakukan kunjungan langsung ke lokasi penelitian yaitu Perusahaan M. Data yang didapat antara lain:

- a. Jumlah pelanggan tetap per golongan Perusahaan M Kecamatan Binjai Timur tahun 2019 – 2021.
- b. Kapasitas debit air terpasang dan produksi Perusahaan M pada tahun 2021.

#### 2. Data Sekunder

Informasi opsional yang dimaksud adalah informasi yang diperoleh secara tidak langsung dari lapangan namun dari beberapa sumber, misalnya dinas terkait dan studi penulisan. Beberapa data yang dibutuhkan adalah:

1. Data jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur Tahun 2017 – 2021 dari Badan Pusat Statistik Kota Binjai.
2. Data dari studi pustaka yang dapat diperoleh dari literatur yang relevan dan terkait dengan masalah yang diteliti seperti artikel, surat kabar, buku, makalah, tesis, tesis dan sumber bacaan lainnya.

### 3.3.3 Metode Rekapitulasi dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data kemudian disajikan dalam bentuk tabulasi, grafik, dan deskriptif yang akan diolah untuk dianalisis guna pembahasan lebih lanjut. Rekapitulasi dilakukan untuk digunakan sebagai data awal dalam melakukan analisis dan perhitungan.

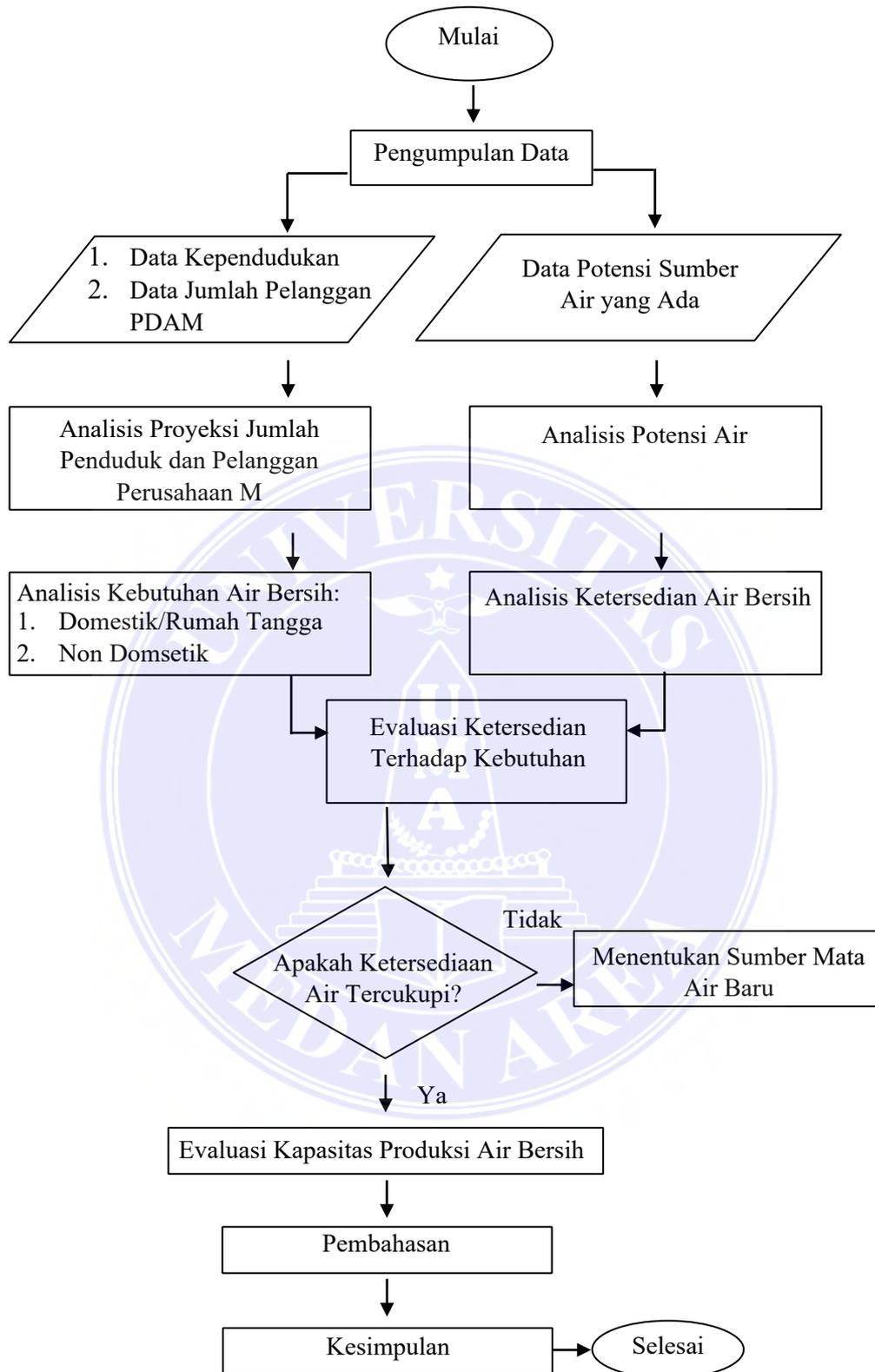
Setelah informasi disajikan kembali, tahap selanjutnya adalah penanganan informasi, sehingga sangat mungkin untuk dibedah dan disimpulkan. Rencana penanganan informasi untuk mendapatkan informasi siap pakai untuk penanganan sederhana dalam pemeriksaan. Sedangkan analisis adalah kegiatan mengubah hasil penelitian menjadi data yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan penelitian. Untuk situasi ini penanganan informasi yang digunakan adalah Microsoft Excel 2019.

Tahapan dalam penanganan informasi adalah sebagai berikut:

1. Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk di Kecamatan Binjai Timur dan perkembangan klien Perusahaan M Kecamatan Binjai Timur.
2. Pemeriksaan kebutuhan air bersih domestik dan non-domestik berdasarkan jumlah penduduk di Kecamatan Binjai Timur dan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah klien Perusahaan M Kecamatan Binjai Timur pada tahun dasar dan tahun proyeksi.

### 3.4 Prosedur Kerja

Tahapan ini memberi gambaran mengenai langkah awal hingga akhir penyusunan skripsi. Adapaun prosedur kerja dari penelitian ini dituangkan dalam bentuk diagram alur yang tersusun seperti pada gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3 Diagram Alur Penelitian  
(Sumber: Dokumen Pribadi)

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur tahun 2027 sebesar 109,612 lt/dtk, sedangkan kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah pelanggan Kecamatan Binjai Timur tahun 2027 sebesar 18,018 lt/dtk.

Sedangkan untuk cakupan pelayanan Perusahaan M tahun 2027 diperoleh sebesar 17,946%, dengan penjabaran dari 66.227 jiwa total jumlah penduduk Kecamatan Binjai Timur, jumlah penduduk yang menggunakan jasa Perusahaan M untuk pemakaian sehari-hari hanya sebesar 11.326 jiwa. Sisa jumlah penduduk yang lain sebanyak 54.342 jiwa masih menggunakan cara mandiri untuk memperoleh air bersih.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan terhadap evaluasi kebutuhan air bersih Perusahaan M Kecamatan Binjai Timur, maka dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukannya perawatan yang berkelanjutan terhadap peralatan yang ada agar selalu beroperasi dengan baik sehingga tidak mengganggu pelayanan air bersih kepada masyarakat.
2. Penambahan alat operasional pengambilan sumber air bersih seperti pompa air untuk menambah cadangan air bersih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2010). *Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Standardisasi Nasional. (2005). *SNI 03-7065-2005: Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *SNI 6728.1:2015 : Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam - Bagian 1: Sumber Daya Air*. Jakarta.
- BPS Kota Binjai. (2015-2022). *Binjai dalam Angka; Binjai in Figures*. Kota Binjai: BPS Kota Binjai.
- BPSDMPU. (2018). *Modul Proyeksi Kebutuhan Air dan Identifikasi Pola Fluktuasi Pemakaian Air*. Retrieved from Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat: [https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/11/920dd\\_2.\\_Proyeksi\\_Kebutuhan\\_Air\\_dan\\_Identifikasi\\_Pola\\_Fluktuasi\\_Pemakaian\\_Air.docx.pdf](https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/11/920dd_2._Proyeksi_Kebutuhan_Air_dan_Identifikasi_Pola_Fluktuasi_Pemakaian_Air.docx.pdf).
- Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2020). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Andi.
- Kumalasari, F., & Satoto, Y. (2011). *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air Bersih Hingga Layak Diminum*. Bandung: Laskar Aksara.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2010). *Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010: Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta.

Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia. (2007). *Permen PU No. 18/PRT/M/2007: Penyelenggaraan Pengembangan SPAM - Pedoman Penyusunan Rencana Induk Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta.

Mustikaland, A. (2021). *Air Bersih: Pengertian, Manfaat, Ciri*. Retrieved from Mustikaland: <https://www.mustikaland.co.id/news/air-bersih-pengertian-manfaat-ciri/>

Pynkyawati, T., & Wahadamaputera, S. (2015). *Utilitas Bangunan Modul Plumbing*. Jakarta: Griya Kreasi.

Slamet, J. S. (2014). *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Sudarmo, B. S., & Yatnawijaya, B. (2018). *Dasar Perencanaan Plumbing dan Sistem Distribusi Air Bidang Arsitektur*. Malang: UB Press.

Sutrisno, C. T., & Suciastuti, E. (2010). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.

Tirtanadi, A. P. (2022). *Kelompok atau Golongan Pelanggan*. Retrieved from PDAM Tirtanadi: <http://pdamtirtanadi.co.id/kelompok-atau-golongan-pelanggan/>

## LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Data Ikhtisar DRD (Konsolidasi) Perusahaan M Desember 2019-2021

#### 1. Desember 2019

Kategori	Jumlah		Jumlah RT	Jumlah Ruk. Air	Harga Air	PENDAPATAN		Maks. Harga Air (Rp)	Faktor Pajak Air (R)
	Phs.	Ruk.				Uang Asli	Uang Lain		
1. S2 Sosial Khusus (1B)	234	234	9.321	12.254.580	11.502.580	702.000	0	1.238	40
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT 1) (2A)	11	11	38	284.800	281.800	30.000	0	9.710	4
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT 2) (2B)	116	118	2.033	8.910.312	8.547.312	363.000	0	4.889	17
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT 3) (2C)	4.870	4.876	81.773	322.774.850	306.734.850	16.040.000	12.000	3.047	19
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT 4) (2D)	10.315	10.315	142.442	864.813.066	833.703.066	30.940.000	188.000	6.570	14
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT 5) (2E)	688	688	9.187	75.029.083	73.369.083	2.060.000	98.000	7.878	13
7. NAI Instalasi Pemertanahan/TH-Polri (IP) (2F)	3.572	3.572	194.144	838.006.488	807.752.488	30.254.000	138.000	3.253	54
8. NI Niaga Kecil (NI 1) (3A)	662	662	14.066	1.18.897.894	1.16.823.894	2.074.000	188.000	8.274	20
9. NI Niaga Besar (NI 2) (3B)	407	407	7.216	77.378.448	76.045.448	1.333.000	117.000	10.538	18
10. IN Industri Kecil (IN 1) (4A)	22	22	163	2.144.170	3.078.170	86.000	0	12.750	7
<b>Jumlah Sampai Bulan Lalu</b>	<b>30.735</b>	<b>30.736</b>	<b>448.823</b>	<b>2.192.662.181</b>	<b>2.089.899.131</b>	<b>102.763.050</b>	<b>726.000</b>	<b>4.816</b>	<b>28</b>
1. S2 Sosial Khusus (1B)	22	22	814	1.071.900	1.055.900	16.000	0	1.239	37
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT 1) (2A)	1	1	3	26.790	25.790	1.000	0	7.930	3
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT 2) (2B)	8	9	156	635.296	628.296	7.000	0	4.028	17
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT 3) (2C)	600	600	8.964	35.796.050	34.296.050	1.500.000	0	4.285	14
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT 4) (2D)	915	915	13.423	77.792.640	75.059.640	2.733.000	18.000	3.590	15
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT 5) (2E)	83	83	944	3.965.290	3.770.290	185.000	9.000	8.315	11
7. NAI Instalasi Pemertanahan/TH-Polri (IP) (2F)	352	352	17.171	57.125.303	56.041.303	1.084.000	12.000	3.264	48
8. NI Niaga Kecil (NI 1) (3A)	61	61	1.484	12.769.624	12.568.624	201.000	18.000	6.489	24
9. NI Niaga Besar (NI 2) (3B)	37	37	676	7.013.848	6.890.848	123.000	12.000	10.194	18
10. IN Industri Kecil (IN 1) (4A)	2	2	27	237.330	231.330	6.000	0	12.771	14
<b>Jumlah Bulan Ini</b>	<b>1.882</b>	<b>1.882</b>	<b>21.412</b>	<b>188.138.183</b>	<b>182.286.283</b>	<b>5.852.000</b>	<b>48.000</b>	<b>4.808</b>	<b>28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>32.617</b>	<b>32.618</b>	<b>470.235</b>	<b>2.380.800.364</b>	<b>2.272.185.414</b>	<b>108.615.050</b>	<b>774.000</b>	<b>4.814</b>	<b>28</b>

KOTA BINJAI, 27 Mei 2022

Date Posting <29 April 2020 14:33:18> oleh <Simasari>

HAL 1 / 1

#### 2. Desember 2020

Kategori	Jumlah		Jumlah RT	Jumlah Ruk. Air	Harga Air	PENDAPATAN		Maks. Harga Air (Rp)	Faktor Pajak Air (R)
	Phs.	Ruk.				Uang Asli	Uang Lain		
1. S2 Sosial Khusus (1B)	247	247	8.296	11.156.060	10.415.060	741.000	0	1.255	34
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT 1) (2A)	11	11	30	318.888	283.888	35.000	0	14.718	2
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT 2) (2B)	82	82	1.720	7.878.804	7.400.804	478.000	0	4.309	19
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT 3) (2C)	5.828	5.828	78.057	418.085.075	400.692.075	17.393.000	12.000	5.132	13
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT 4) (2D)	10.075	10.075	148.318	878.570.312	848.222.312	30.348.000	144.000	5.719	15
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT 5) (2E)	888	888	9.178	58.009.428	55.909.428	2.100.000	21.000	8.053	9
7. NAI Instalasi Pemertanahan/TH-Polri (IP) (2F)	3.872	3.872	196.321	648.088.889	624.323.889	23.765.000	182.000	3.231	51
8. NI Niaga Kecil (NI 1) (3A)	626	626	9.748	85.961.170	86.861.170	1.000.000	83.000	8.612	15
9. NI Niaga Besar (NI 2) (3B)	417	417	7.856	86.740.836	85.364.836	1.376.000	165.000	10.228	19
10. IN Industri Kecil (IN 1) (4A)	22	22	229	2.918.710	2.849.710	69.000	0	12.444	10
<b>Jumlah Sampai Bulan Lalu</b>	<b>21.891</b>	<b>21.891</b>	<b>458.844</b>	<b>2.198.469.898</b>	<b>2.132.263.598</b>	<b>66.206.300</b>	<b>387.000</b>	<b>4.842</b>	<b>28</b>
1. S2 Sosial Khusus (1B)	23	23	742	1.016.980	947.980	69.000	0	1.278	32
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT 1) (2A)	1	1	15	48.685	45.685	3.000	0	3.044	15
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT 2) (2B)	8	8	170	794.200	770.200	24.000	0	4.831	21
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT 3) (2C)	553	553	7.114	38.622.890	38.363.890	2.599.000	0	5.199	13
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT 4) (2D)	924	924	13.360	80.651.280	77.847.280	2.804.000	18.000	3.741	15
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT 5) (2E)	63	63	499	4.587.068	4.378.068	209.000	0	9.538	7
7. NAI Instalasi Pemertanahan/TH-Polri (IP) (2F)	382	382	17.367	57.119.655	56.051.655	1.068.000	12.000	3.227	49
8. NI Niaga Kecil (NI 1) (3A)	56	56	716	6.594.518	6.423.518	171.000	3.000	8.971	13
9. NI Niaga Besar (NI 2) (3B)	36	36	627	6.935.830	6.809.830	126.000	12.000	10.861	17
10. IN Industri Kecil (IN 1) (4A)	2	2	22	278.680	272.680	6.000	0	12.404	11
<b>Jumlah Bulan Ini</b>	<b>2.029</b>	<b>2.029</b>	<b>45.792</b>	<b>198.815.798</b>	<b>198.116.798</b>	<b>8.000.000</b>	<b>48.000</b>	<b>4.839</b>	<b>28</b>
<b>TOTAL</b>	<b>23.911</b>	<b>23.911</b>	<b>474.636</b>	<b>2.397.285.696</b>	<b>2.330.380.396</b>	<b>74.206.300</b>	<b>86.000</b>	<b>4.811</b>	<b>28</b>

KOTA BINJAI, 27 Mei 2022

Date Posting <29 Dec 2020 16:52:31> oleh <BINJAI>

HAL 1 / 1

### 3. Desember 2021

**IKHTISAR DRD AIR ( KONSOLIDASI )**  
**DESEMBER 2021**  
WILAYAH : BINJAI TIMUR

Kategori	Jumlah		Jumlah RT	Jumlah RW/No	PERMUDAAN			Jumlah Warga Air (Pik)	Jumlah Warga Air (Rt)
	Pal.	Kak.			Umur Air	Adm.	Bebas		
1. S2 Sosial Khusus ( 1B )	261	261	8.279	11.276.200	10.482.200	793.000	0	1.267	32
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT.1) ( 2A )	11	11	24	355.940	322.940	33.000	0	13.496	2
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT.2) ( 2B )	88	88	1.840	3.143.228	3.016.228	264.000	3.000	4.579	22
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT.3) ( 2C )	6.167	6.167	74.600	407.295.050	389.963.050	18.591.000	21.000	5.254	12
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT.4) ( 2D )	10.262	10.262	144.969	879.224.662	847.191.552	30.796.000	243.000	5.843	14
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT.5) ( 2E )	713	713	5.538	56.069.371	52.915.371	2.139.000	15.000	9.555	8
7. NAI Instalasi Pemerintahan/TNI-Polri (PI) ( 2F )	3.863	3.863	180.245	637.915.158	628.134.158	11.589.000	102.000	3.240	30
8. NI Niaga Kecil (NK.1) ( 3A )	615	615	8.791	80.540.598	79.062.598	1.845.000	33.000	8.958	14
9. NI Niaga Besar (NB.2) ( 3B )	416	416	7.112	80.140.742	78.721.742	1.254.000	165.000	11.889	17
10. INI Industri Kecil (IN.1) ( 4A )	22	22	247	3.126.130	3.090.130	66.000	0	12.589	11
<b>JUMLAH SAMPAI BULAN LALU</b>	<b>22.420</b>	<b>22.420</b>	<b>444.838</b>	<b>2.182.968.939</b>	<b>2.089.963.838</b>	<b>87.389.698</b>	<b>472.000</b>	<b>4.710</b>	<b>208</b>
1. S2 Sosial Khusus ( 1B )	24	24	739	1.022.520	950.520	72.000	0	1.280	31
2. NAI Rumah Tangga 1 (RT.1) ( 2A )	1	1	0	26.790	23.790	3.000	0	0	0
3. NAI Rumah Tangga 2 (RT.2) ( 2B )	8	8	159	784.272	742.272	24.000	0	4.659	20
4. NAI Rumah Tangga 3 (RT.3) ( 2C )	565	565	6.296	35.033.775	33.305.775	1.595.000	3.000	5.315	11
5. NAI Rumah Tangga 4 (RT.4) ( 2D )	938	938	11.824	72.444.580	69.606.680	2.814.000	21.000	6.887	13
6. NAI Rumah Tangga 5 (RT.5) ( 2E )	67	67	442	4.628.882	4.425.882	201.000	0	10.613	7
7. NAI Instalasi Pemerintahan/TNI-Polri (PI) ( 2F )	351	351	17.064	56.479.797	55.417.797	1.063.000	8.000	3.248	49
8. NI Niaga Kecil (NK.1) ( 3A )	54	54	734	8.757.778	8.585.778	182.000	0	8.988	14
9. NI Niaga Besar (NB.2) ( 3B )	38	38	595	6.634.623	6.505.623	114.000	15.000	11.121	15
10. INI Industri Kecil (IN.1) ( 4A )	2	2	23	290.570	284.570	6.000	0	12.373	12
<b>JUMLAH BULAN INI</b>	<b>3.048</b>	<b>3.048</b>	<b>37.634</b>	<b>154.051.585</b>	<b>147.283.585</b>	<b>8.144.000</b>	<b>48.000</b>	<b>4.791</b>	<b>18</b>
<b>TOTAL</b>	<b>24.468</b>	<b>24.468</b>	<b>482.472</b>	<b>2.337.020.524</b>	<b>2.237.247.423</b>	<b>95.533.698</b>	<b>520.000</b>	<b>9.501</b>	<b>226</b>

KOTA BINJAI, 27 Mei 2022

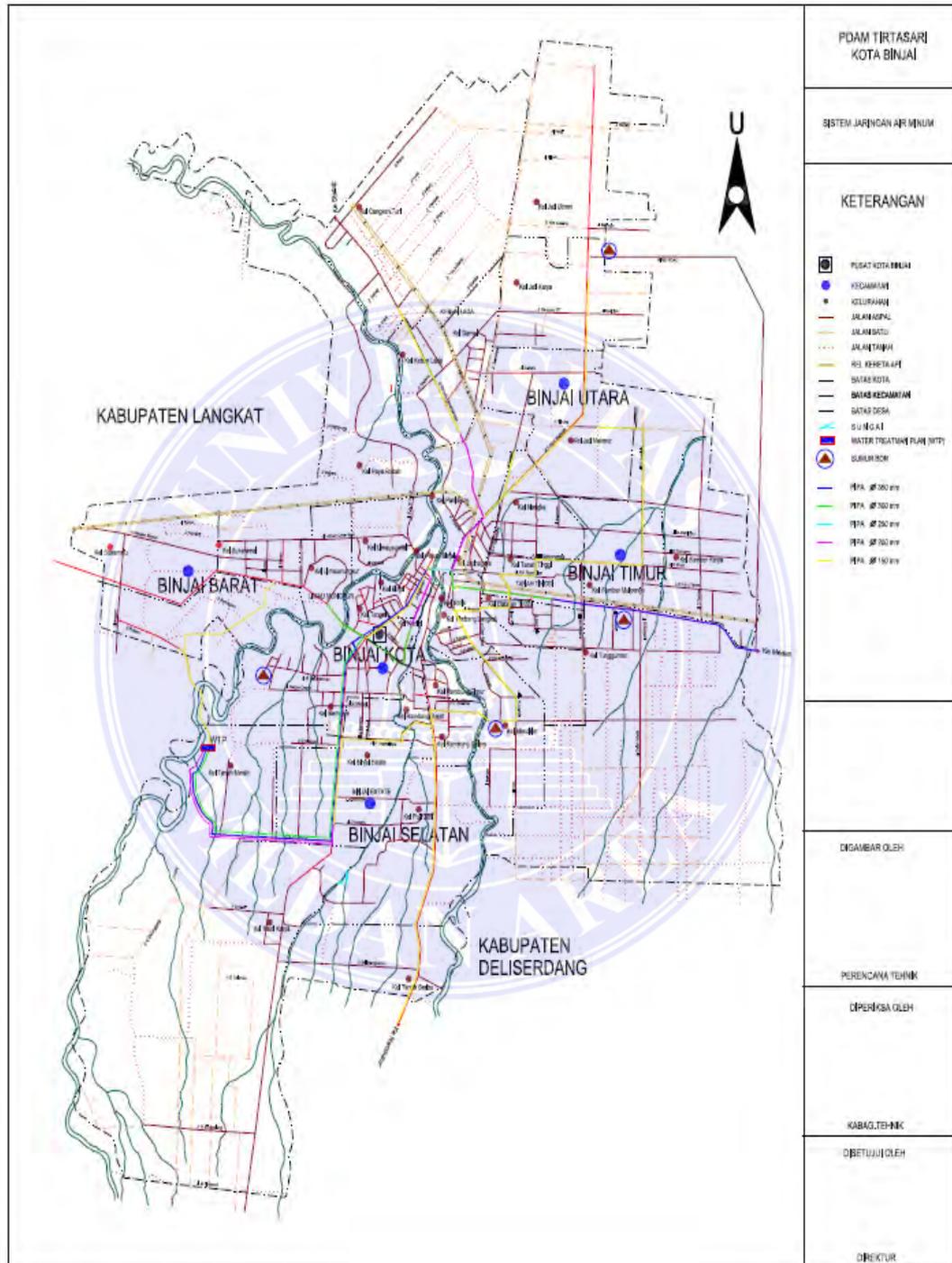
UNIVERSITAS MEDAN AREA

Dina Posting <29 Des 2021 17:19:57> oleh <BINJAI>

<BSB> 27 Mei 2022 10:48

HAL 1 / 1

**Lampiran 2 : Peta Jaringan Distribusi Air Bersih Perusahaan M**



### Lampiran 3 : Dokumentasi Penelitian di Perusahaan M



Dokumentasi Penelitian di Kantor Perusahaan M



Dokumentasi Penelitian di IPA (Instalasi Pengolahan Air) Perusahaan M