

**EVALUASI PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR
BERSIH UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM
KAWASAN PERUMAHAN MENTENG INDAH
KOTA MEDAN**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Studi Strata 1 (S1) pada Jurusan Teknik Sipil
Universitas Medan Area*

OLEH :

ANDREAS BUHA EZRA MANIK

NPM: 178110087



JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2020

**EVALUASI PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH
UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM KAWASAN
PERUMAHAN MENTENG INDAH KOTA MEDAN**

SKRIPSI

Oleh :

ANDREAS BUHA EZRA MANIK
NPM : 17 811 0087

Disetujui

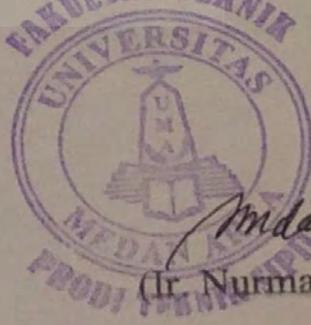
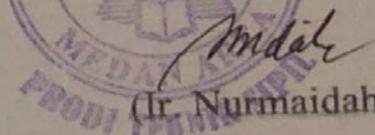
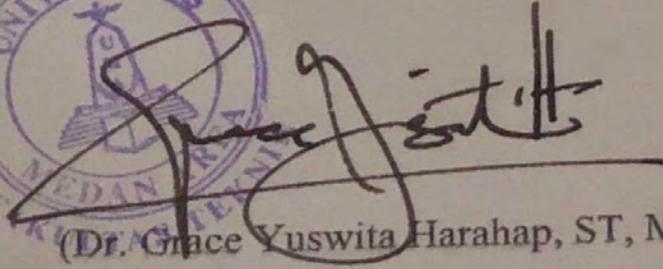
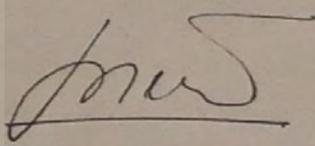
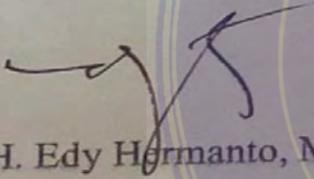
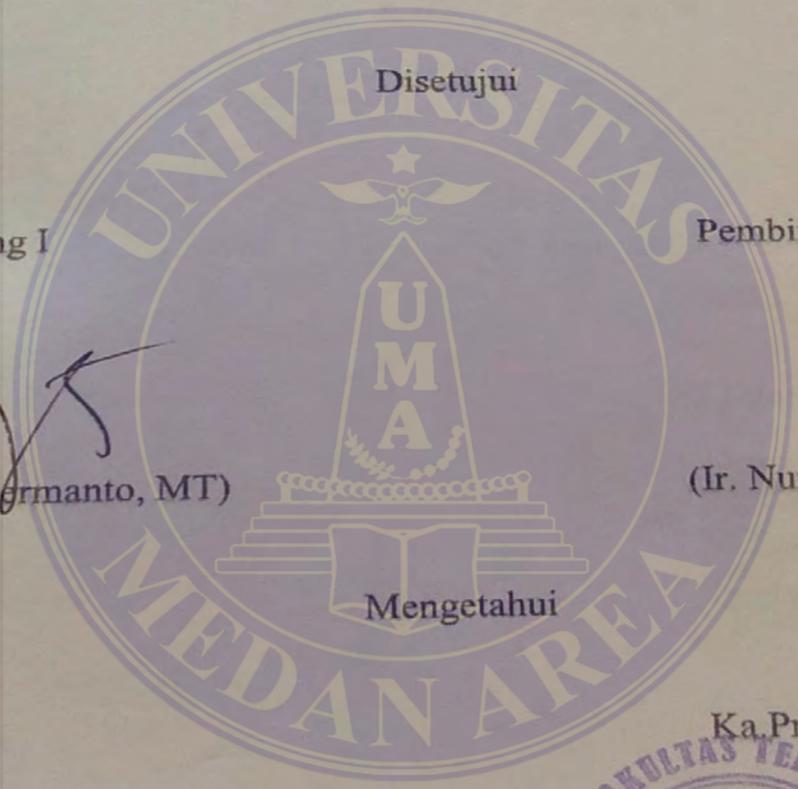
Pembimbing I Pembimbing II

(Ir. H. Edy Hermanto, MT) (Ir. Nuril Mahda Rkt, MT)

Mengetahui

Dekan Ka. Program Studi

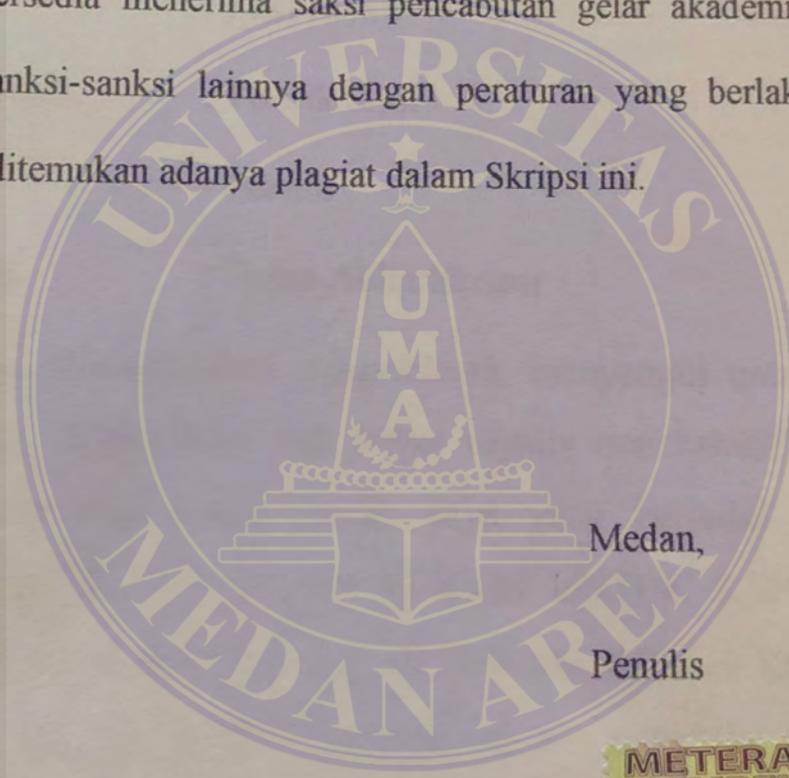
(Dr. Grace Yuswita Harahap, ST, MT) (Ir. Nurmaidah, MT)



LEMBAR PERNYATAAAN

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan Skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima saksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam Skripsi ini.



Medan,

2020

Penulis



Andreas Buha Ezra Manik

17.811.0087

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

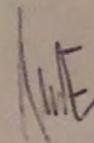
Nama : Andreas Buha Ezra Manik
NPM : 178110087
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area hak bebas royalti noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : **EVALUASI PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM KAWASAN PERUMAHAN MENTENG INDAH KOTA MEDAN.** Beserta perangkat yang ada dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmeda/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat, dan memublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 2020

Yang menyatakan,



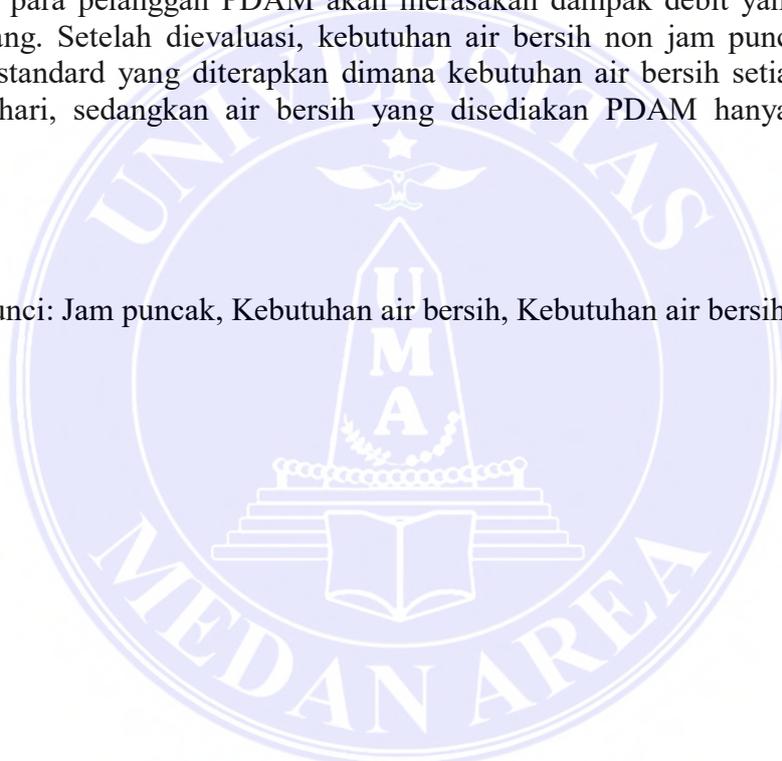
Andreas Buha Ezra Manik

ABSTRAK

Kawasan Perumahan Menteng Indah merupakan salah satu perumahan terbesar di Kota Medan di Provinsi Sumatera Utara. Kawasan ini merupakan kawasan yang berada di Kecamatan Medan Tenggara dengan jumlah unit rumah sebanyak 856 unit. Kebutuhan air bersih PDAM Cabang Medan Denai memiliki kapasitas Reservoir sebesar 150 lt/detik melayani 22 wilayah pelayanan dimana salah satunya yaitu Kawasan Perumahan Menteng Indah, dan dimana Kawasan ini sendiri memiliki jumlah SR (sambungan rumah) sebanyak 645 pelanggan.

Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air bersih pada jam puncak adalah sebesar 37,8 m³/jam sedangkan PDAM Cabang Medan Denai hanya mampu mendistribusikan debit sebesar 18,9 m³/jam, hal ini mengakibatkan pada saat jam puncak para pelanggan PDAM akan merasakan dampak debit yang terdistribusi berkurang. Setelah dievaluasi, kebutuhan air bersih non jam puncak juga tidak sesuai standard yang diterapkan dimana kebutuhan air bersih setiap orang ialah 120 L/hari, sedangkan air bersih yang disediakan PDAM hanya sebesar 117 L/hari.

Kata kunci: Jam puncak, Kebutuhan air bersih, Kebutuhan air bersih SNI.

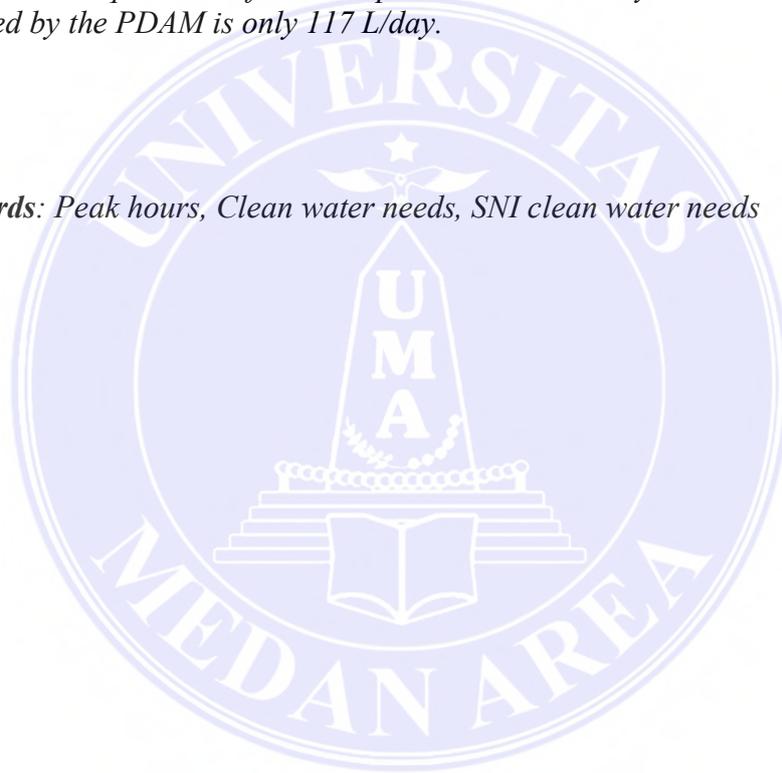


ABSTRACT

Menteng Indah Housing Area is one of the largest housing estates in Medan City in North Sumatra Province. This area is an area in the Southeast Medan District with a total of 856 housing units. The clean water needs of the Medan Denai Branch PDAM has a Reservoir capacity of 150 L/second serving 22 service areas, one of which is the Menteng Indah Housing Area, and where the Region itself has 645 SR customers (house connections).

Based on the calculation results, the need for clean water during peak hours is 37.8 m³/hour while PDAM Medan Denai Branch is only able to distribute debit of 18.9 m³/hour, this results in the peak hours the PDAM customers will feel the impact of the discharge distribution decreases. After being evaluated, the need for clean non peak hour water also does not meet the standards applied where the clean water requirement for each person is 120 L/day, while the clean water provided by the PDAM is only 117 L/day.

Keywords: *Peak hours, Clean water needs, SNI clean water needs*



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat-Nya yang memberikan pengetahuan, pengalaman, kekuatan, dan kesempatan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan Skripsi yang berjudul “EVALUASI PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR BERSIH UNTUK KEPERLUAN AIR MINUM KAWASAN PERUMAHAN MENTENG INDAH KOTA MEDAN” ini dimaksudkan adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Strata (S1) Universitas Medan Area.

Sesuai dengan judulnya, dalam laporan ini akan dibahas mengenai bagaimana debit yang terdistribusi oleh PDAM disbanding dengan kebutuhan air bersih di Menteng Indah, sehingga dapat diketahui apakah kebutuhan air bersih di Menteng Indah tercukupi atau tidak.

Dalam proses penulisan laporan ini, penulis banyak menemukan kesulitan dan kendala yang sukar dipecahkan, namun berkat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa bantuan material, dukungan, doa, maupun informasi yang berhubungan dan berkaitan dengan penyusunan laporan Skripsi ini sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Oleh sebab itu, sudah selayaknya penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah ikut membantu dalam mengerjakan dan menyelesaikan laporan ini. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc., Rektor Universitas Medan Area;
2. Ibu Dr. Grace Yuswita Harahap ST, MT., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
3. Ibu Ir. Nurmaidah, MT., Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Medan Area;
4. Bapak Ir. H. Edy Hermanto, MT., selaku Dosen Pembimbing I; Ibu Ir. Nuril Mahda Rangkuti, MT., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Seluruh dosen dan sivitas akademik Fakultas Teknik Universitas Medan Area;
6. Para direksi, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Pusat dan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Cabang Medan Denai;
7. Seluruh keluarga dan kedua orangtua yang sangat saya cintai Bapak dan Ibu, yang telah memberikan dukungan moril, semangat, doa serta dukungan materi;
8. Seluruh teman – teman seperjuangan Ekstensi Alumni Politeknik Negeri Medan 2016 khususnya untuk Program Studi Teknik Sipil yang membantu dalam hal motivasi, informasi, dukungan semangat dan dukungan fisik;
9. Seluruh teman - teman seperjuangan Ekstensi 2017 di Fakultas Teknik, khususnya untuk Program Studi Teknik Sipil.

Penulis menyadari kemungkinan adanya kekurangan maupun kesalahan dalam penyusunan laporan ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari para pembaca demi perbaikan dan penyempurnaan laporan

Skripsi ini, dikarenakan laporan Skripsi ini bukanlah sebuah hasil plagiat atau semacamnya.

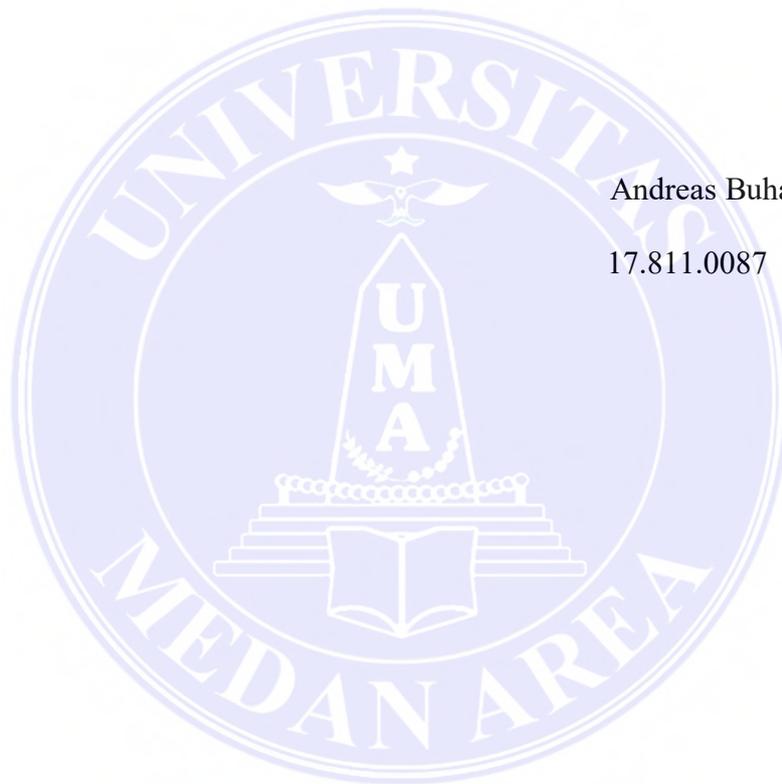
Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan siapa saja yang membacanya.

Medan, 2020

Penulis,

Andreas Buha Ezra Manik

17.811.0087



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PUBLIKASI AKADEMIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR DIAGRAM	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6

2.1	Umum.....	6
2.2	Definisi Air Bersih	12
2.3	Fungsi Air dan Peran Air Bagi Kehidupan	12
2.4	Permasalahan Air Bersih di Perkotaan.....	14
2.5	Kebutuhan Air Bersih.....	15
	2.5.1 Ditinjau dari Segi Kuantitas	15
	2.5.2 Ditinjau dari Segi Kualitas	16
2.6	Sumber Air Minum	19
2.7	Sistem Air Bersih	23
2.8	Studi Kebutuhan Air Bersih	27
2.9	Kebutuhan Air Domestik	32
2.10	Kebutuhan Air Non-Domestik	32
2.11	Kebocoran Air	33
2.12	Fluktuasi Kebutuhan Air	36
BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	38
3.1	Umum	38
3.2	Deskripsi Daerah Penelitian	39
3.3	Desain Penelitian.....	40
	3.3.1 Teknik Pengumpulan Data	40
	3.3.2 Teknik Pengolahan Data	40
3.4	Wawancara Pelanggan	40
3.5	Analisis Kebutuhan Air Bersih	41
3.6	Pengumpulan Data	42
3.7	Analisa Desain Perencanaan	43

BAB IV.	ANALISIS PEMBAHASAN	44
4.1	Analisa Kebutuhan Air Bersih	44
4.2	Perhitungan Pemanfaatan Air.....	44
4.3	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Secara <i>Real Data</i> PDAM	46
4.4	Perhitungan Kebutuhan Air Secara Teoritis.....	53
4.5	Perbandingan Kebutuhan Secara <i>Real</i> dan Kebutuhan Peraturan SNI	56
4.6	Analisa Pembahasan	57
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN-LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Keuntungan dan Kerugian Masing-Masing Sumber Air Sebagai Sumber Air Baku.....	22
Tabel 2.2 Unsur-Unsur Fungsional Dari Sistem Penyediaan Air Minum ..	27
Tabel 2.3 Rata-Rata Kebutuhan Air Per Orang Berdasarkan Lokasi.....	30
Tabel 2.4 Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk	31
Tabel 2.5 Penyebab Kehilangan Air	35
Tabel 3.1 Hasil Wawancara Penentuan Jam Puncak	41
Tabel 4.1 Kebutuhan Air Data PDAM	46
Tabel 4.2 Rekapitulasi Penggunaan dan Persediaan Dengan Kehilangan Air Distribusi 30%	49
Tabel 4.3 Rekapitulasi Penggunaan dan Persediaan Dengan Kehilangan Air Distribusi 25%	52
Tabel 4.4 Rekapitulasi Kebutuhan Air Secara Teoritis Dengan Kehilangan Air Distribusi 25%	56
Tabel 4.5 Rekapitulasi Kebutuhan Air Secara Teoritis Dengan Kehilangan Air Distribusi 30%	56

DAFTAR DIAGRAM

Halaman

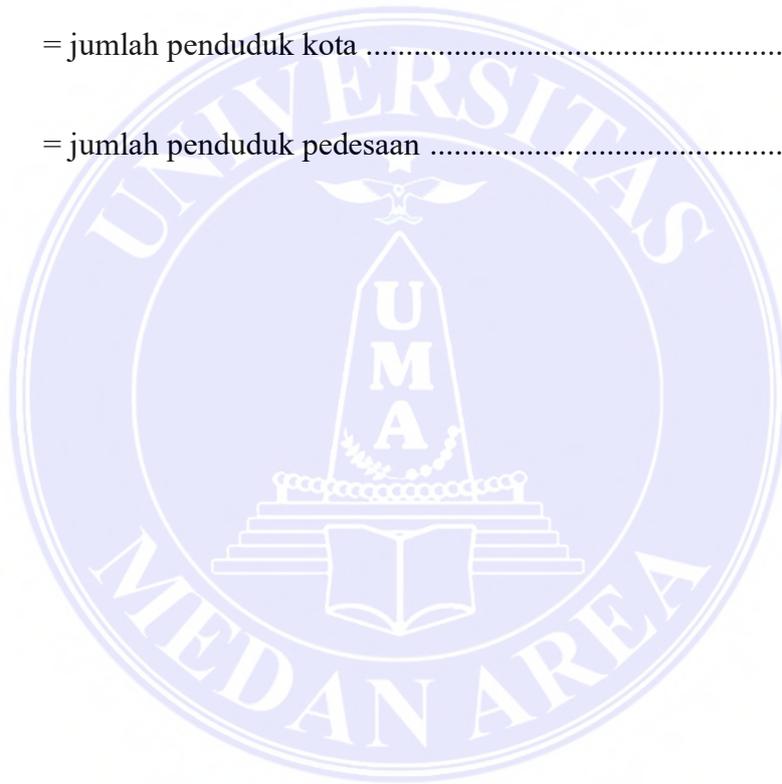
Diagram 2.1 Kaitan Hubungan Antara Unsur-unsur Fungsional Dari Suatu Sistem Penyediaan Air Kota	26
Diagram 3.1 Desain Alur Penelitian Tugas Akhir	43



DAFTAR NOTASI

Halaman

Q (DMI) = kebutuhan air untuk kebutuhan domestik (m^3 /tahun).....	45
q(u) = konsumsi air pada daerah perkotaan (liter/kapita/hari)	45
q(r) = konsumsi air pada daerah pedesaan (liter/kapita/hari)	45
P(u) = jumlah penduduk kota	45
P(r) = jumlah penduduk pedesaan	45



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan elemen bumi yang paling dibutuhkan untuk berlangsungnya kehidupan makhluk hidup di bumi. Air juga merupakan zat kehidupan, dimana tidak satupun makhluk hidup di bumi ini yang tidak membutuhkan air. Air yang dibutuhkan manusia ialah air bersih, dimana menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I No. 416/MENKES/PER/IX/1990 Persyaratan Kualitas Air Bersih, air yang memenuhi syarat kesehatan ialah jernih, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak mengandung kuman dan zat-zat berbahaya. Air bersih merupakan kebutuhan pokok manusia, dimana kebutuhannya dari hari ke hari dirasakan semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan ketergantungan masyarakat dan juga pola hidup masyarakat terhadap air. Air bersih merupakan salah satu faktor penting bagi kesehatan manusia. Maka dari itu air bersih pun menjadi salah satu dari sekian banyak kebutuhan yang sangat diprioritaskan bagi seluruh makhluk hidup.

Bagi manusia, air bersih berperan penting dalam berbagai macam bentuk kegiatan sehari-hari. Dalam keperluan rumah tangga saja misalnya, air bersih banyak digunakan untuk keperluan mencuci, memasak makanan dan minuman serta keperluan-keperluan mandi cuci kakus dan lain sebagainya. Selain keperluan rumah tangga, air bersih juga sangat berperan dalam keperluan-keperluan umum lainnya seperti kegunaannya dalam bidang industri kecil, perdagangan, peternakan dan pertanian, pelayanan masyarakat, rumah ibadah hingga keperluan umum untuk keindahan taman kota.

Berdasarkan berbagai kebutuhan itulah maka dilakukan usaha-usaha guna memenuhi kebutuhan air bersih yang dapat digunakan oleh masyarakat luas. Dalam Perpres Nomor 33 tahun 2011 tentang Kebijakan Nasional Pengelolaan Sumber Daya Air disebutkan bahwa dalam pemenuhan air tersebut manusia melakukan berbagai upaya untuk mendapatkannya. Dan dalam usaha pemenuhan kebutuhan air bersih untuk masyarakat ini tidak akan terlepas dari proses penyediaan/produksi air bersih, analisa dari kebutuhan tiap-tiap daerah yang akan disalurkan air bersih hingga perhitungan dimensi pipa penyalur serta jaringan pipa distribusi yang menjadi media pendistribusian air bersih ke masyarakat.

Penyediaan air bersih sendiri adalah merupakan suatu kegiatan menyediakan air bersih untuk memenuhi kebutuhan masyarakat agar mendapatkan kehidupan yang sehat dan bersih. UU RI Nomor 11 tahun 1974 tentang Pengairan menjelaskan bahwa pendistribusian air bersih merupakan penyaluran atau pembagian air bersih melalui sistem perpipaan dari bangunan bagi.

Banyaknya masalah penyediaan air bersih sendiri di Indonesia sering terjadi, seperti yang saya rangkum dari jurnal penelitian yang saya jadikan referensi di dalam pengerjaan Skripsi ini. Masalah penyediaan air bersih yang terjadi yaitu, penyediaan air bersih di kawasan semi-arid (semi gersang/kemarau) kemudian permasalahan yaitu meningkatnya produktivitas kota dan mengakibatkan bertambahnya jumlah penduduk. akan mengakibatkan bertambahnya juga permintaan akan kebutuhan air bersih. Jadi untuk itu harus dilakukan analisis pemenuhan kebutuhan air bersih namun untuk proyeksi beberapa tahun ke depan. Lalu masalah air bersih lainnya yaitu, masalah pada jaringan distribusi air bersih PDAM hingga ke pelanggan. Selanjutnya masalah penyediaan air bersih yaitu

studi kasus sistem distribusi air bersih. Seiring perkembangan zaman yang semakin maju dan semakin bertambahnya jumlah penduduk di dunia secara khususnya di Provinsi Sumatera Utara dan khususnya Kota Medan, maka ketersediaan air bersih merupakan salah satu objek kepentingan yang harus diutamakan. Dalam hal ini Kawasan Perumahan Menteng Indah sebagai sebuah perumahan yang terletak di Kota Medan tepatnya di Kecamatan Medan Denai dan juga salah satu Kawasan Perumahan yang besar di Kota Medan yang memiliki jumlah penduduk yang cukup untuk besar, dan wilayah Perumahan Menteng Indah ini juga merupakan wilayah penunjang ekonomi Provinsi Sumatera Utara yang membutuhkan pasokan air bersih yang cukup untuk semua masyarakatnya. Karena itulah maka PDAM Tirtanadi Kota Medan bersiap untuk menyediakan dan mendistribusikan air bersih yang dapat digunakan untuk kehidupan sehari-hari dalam jumlah yang cukup besar di wilayah Kawasan Perumahan Menteng Indah.

Permasalahan mengenai kebutuhan air bersih yang ada di Perumahan Menteng Indah sekarang ini adalah ketidaksesuaian debit air yang dikeluarkan pada jam puncak yaitu sekitar pukul 05.30-08.00 sering mengecil dimana pada saat jam puncak penggunaan air oleh pengguna PDAM di Kawasan Perumahan Menteng Indah digunakan pada saat yang bersamaan. Hal ini menyebabkan penduduk Menteng Indah sering merasakan kurang puas menggunakan air setiap di jam tersebut dan membutuhkan waktu yang sedikit lama dalam proses kegiatan yang membutuhkan air pada saat itu.

Sesuai dengan hal diatas, maka dalam Skripsi ini penulis akan membahas dan mengevaluasi tentang penyediaan air bersih di Kawasan Perumahan Menteng Indah apakah selama ini tercukupi atau tidak, serta proyeksi pertambahan jumlah

pelanggan air PDAM. Atas dasar pemikiran itulah maka judul laporan Skripsi ini berjudul “Evaluasi Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Untuk Keperluan Air Minum Kawasan Perumahan Menteng Indah Kota Medan”.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah mengevaluasi permasalahan yang terjadi di Perumahan Menteng Indah yaitu mengecilnya debit air yang keluar pada saat jam puncak.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air bersih masing-masing pelanggan tercukupi atau tidak.

1.3 Rumusan Masalah

Bagaimana mengetahui kebutuhan air bersih untuk penduduk Kawasan Perumahan Menteng Indah Kota Medan dengan permasalahan yang terjadi yaitu ketidaksesuaian debit air yang keluar pada saat jam puncak (05.30 – 08.00), apakah kebutuhan air bersih tetap terpenuhi atau tidak?

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang menjadi ruang lingkup pembahasan Skripsi ini adalah:

1. Membahas kebutuhan air bersih PDAM untuk Kawasan Perumahan Menteng Indah Kota Medan dilihat dari proyeksi pertumbuhan pelanggan PDAM dan masalah yang terjadi di Perumahan tersebut yaitu mengecilnya debit air pada jam puncak (05.30-08.00).

2. Menggunakan data pemakaian air penduduk untuk beberapa bulan pemakaian sebagai acuan pemakaian masing-masing rumah tinggal.
3. Menggunakan data pertumbuhan jumlah pelanggan beberapa bulan terakhir.
4. Penelitian dilakukan pada Kawasan Perumahan Menteng Indah dan PDAM Cabang Medan Denai sebagai sumber air bersih kawasan tersebut.
5. Tidak membahas pemipaan dan dimensi karena evaluasi dilakukan dengan membandingkan kebutuhan pelanggan secara *Real Data* PDAM dengan Teoritis (Rumus).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini dilakukan untuk memperluas dan menambah wawasan pengetahuan tentang kebutuhan air bersih khususnya Kawasan Perumahan Menteng Indah Kota Medan. Kebutuhan air bersih di penelitian ini terutama untuk mengetahui apakah selama ini Perumahan Menteng Indah sudah mendapatkan kebutuhan air bersih yang sesuai.

Selain untuk menambah wawasan pengetahuan, penelitian ini sendiri akan menjadikan topik ini sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya bila berkaitan dengan topik yang sama.

Penulis juga berharap penelitian ini akan menjadi manfaat bagi kepastakaan di Jurusan Teknik Sipil Universitas Medan Area.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Air merupakan sarana pengangkutan yang penting di berbagai bagian dunia dan menjadi faktor penting dalam rekreasi. Tumbuhan-tumbuhan sedang dikembangkan sebagai bahan bakar seperti methanol, dan hal ini akan menimbulkan peningkatan akan kebutuhan air irigasi. Sumber daya yang berharga sekalipun dapat menjadi bahaya, demikian pula air yang berlebihan – banjir – dapat mengakibatkan kerusakan berat dan hilangnya nyawa di mana-mana di dunia. Air tersebar tidak merata di atas bumi, sehingga ketersediaannya di suatu tempat akan sangat bervariasi menurut waktu. Akhirnya dalam penggunaan sumber daya ini, umat manusia banyak mencemari air bersih yang tersedia dan menurunkan derajatnya sedemikian rupa sehingga tidak cocok lagi untuk beberapa atau semua jenis pemanfaatan (Linsley & Franzini, 2013).

Air merupakan salah satu sumberdaya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan. Air juga merupakan komponen lingkungan hidup yang penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Itu bisa dilihat dari fakta bahwa 70 persen permukaan bumi tertutup air dan dua per tiga tubuh manusia terdiri dari air.

Kebutuhan yang pertama bagi terselenggaranya kesehatan yang baik adalah tersedianya air yang memadai dari segi kuantitas dan kualitasnya yaitu memenuhi syarat kebersihan dan keamanan. Selain itu, air bersih tersebut juga harus tersedia

secara kontinyu, menarik dan dapat diterima oleh masyarakat agar mendorong masyarakat untuk memakainya. Apabila tidak demikian, masyarakat akan memakai air yang kurang atau tidak bersih, yang berasal dari sumber lain yang tidak terjamin kualitas dan penyediaannya.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan, karena kehidupan di dunia tidak dapat berlangsung terus tanpa tersedianya air yang cukup. Dari keseluruhan air yang ada di atas dan di dalam bumi, 97% dari padanya terdapat didalam laut dan lautan yang bergaram, dan 2,25% terdapat di dalam salju dan es. Jumlah air tawar yang tersedia dan siap dipakai manusia sangat terbatas, tetapi kebutuhan akan air ini selalu meningkat karena meningkatnya populasi dan kegiatan manusia di segala bidang.

Akhir-akhir ini sulit untuk mendapatkan air bersih. Penyebab susahya mendapatkan air bersih adalah adanya pencemaran air yang disebabkan oleh limbah industri, rumah tangga, dan limbah pertanian. Selain itu adanya pembangunan dan penjarahan hutan merupakan penyebab berkurangnya kualitas mata air dari pegunungan karena banyak bercampur dengan lumpur yang terkikis terbawa aliran air sungai. Akibatnya, air bersih terkadang menjadi barang langka. (Alamsyah, 2007)

Melalui penyediaan air bersih baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya disuatu daerah, maka penyebaran penyakit menular dalam hal ini adalah penyakit perut diharapkan bisa ditekan seminimal mungkin. Penurunan penyakit perut ini didasarkan atas pertimbangan bahwa air merupakan salah satu mata rantai

penularan sakit perut. Kesehatan seseorang sangat dipengaruhi oleh adanya kontak manusia tersebut dengan makanan dan minuman.

Peningkatan kualitas air minum dengan jalan mengadakan pengelolaan terhadap air yang akan digunakan sebagai air minum dengan mutlak diperlukan terutama apabila air tersebut berasal dari air permukaan. Pengolahan yang dimaksud bisa mulai dari yang sangat sederhana sampai pada pengolahan yang mahir/lengkap, sesuai dengan tingkat kekotoran dari sumber asal air tersebut. Semakin kotor semakin berat pengolahan yang dibutuhkan, dan semakin banyak ragam zat pencemar akan semakin banyak pula teknik-teknik yang diperlukan untuk mengolah air tersebut, agar bisa dimanfaatkan sebagai air minum. Oleh karena itu, dalam praktik sehari-hari pengolahan air menjadi pertimbangan yang utama untuk menentukan apakah sumber tersebut bisa dipakai sebagai sumber persediaan atau tidak.

Peningkatan kuantitas air adalah merupakan syarat kedua setelah kualitas, karena semakin maju tingkat hidup seseorang, maka akan semakin tinggi pula tingkat kebutuhan air dari masyarakat tersebut. Untuk keperluan minum maka dibutuhkan air rata-rata sebanyak 5L/hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan akan air suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperkirakan sebesar 120L/hari. Berdasarkan Konvensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi tahun 2002 di Johannesburg menyatakan bahwa penduduk dunia yang tidak memiliki akses terhadap air bersih adalah sekitar 1 milyar orang, sehingga pada KTT bumi tersebut juga disepakati bahwa akan meningkatkan cakupan pelayanan air minum menjadi 80% untuk masyarakat perkotaan dan 40% masyarakat pedesaan (BPPT, 1999).

Pada saat ini, persentase jumlah penduduk Indonesia yang sudah mendapatkan pelayanan air bersih dari badan atau perusahaan air minum masih sangat kecil yaitu untuk daerah perkotaan sekitar 45%, sedangkan untuk daerah pedesaan baru sekitar 36% (BPPT, 1999). Data lain menyebutkan bahwa pada tahun 2005 penduduk Indonesia yang sudah mendapatkan pelayanan air minum perpipaan untuk daerah perkotaan 49% dan daerah pedesaan baru 23% (Departemen Pekerjaan Umum, 2005). Jadi untuk negara-negara maju kebutuhan air pasti lebih besar dari kebutuhan air untuk negara-negara yang sedang berkembang.

Air merupakan sumberdaya yang terbatas, konsumsi air telah meningkat dua kali lipat dalam 50 tahun terakhir dan kita gagal mencegah terjadinya penurunan mutu air. Pada saat yang sama jurang antara tingkat pemakaian air di negara-negara kaya dan negara-negara miskin semakin dalam. Dewasa ini 1,8 milyar penduduk dunia tidak mempunyai akses ke air bersih dan hampir dua kali dari jumlah itu tidak mempunyai fasilitas sanitasi dasar yang memadai.

Pada skala nasional ketersediaan air bersih, hingga kini baru mencapai sekitar 60%. Artinya masih ada 40 persen atau sekitar 90 jutaan rakyat Indonesia terpaksa mempergunakan air yang tak layak secara kesehatan untuk kehidupan sehari-hari. Hal ini seyogyanya menjadi perhatian semua pihak, untuk bagaimana mempertahankan kualitas lingkungan, mengembalikan fungsi hutan sebagai penyimpan air, melakukan revitalisasi air tanah yang merupakan sumber daya air bersih bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, dan sebagainya. Upaya-upaya tersebut diharapkan dapat menjamin ketersediaan air yang memadai bagi

masyarakat, baik dalam kualitas maupun kuantitas, yang merupakan prasyarat bagi kehidupan yang sehat dan produktif.

Selanjutnya dalam pemanfaatan sumberdaya air tersebut perlu ditingkatkan usaha-usaha konservasi, pengendalian daya rusak, dan pendayagunaan sumberdaya air melalui pengelolaan sumberdaya air yang berkelanjutan dan berkeadilan.

Secara singkat kelangkaan air dijelaskan sebagai suatu kondisi dimana sebagian besar pengguna air yang utama, termasuk untuk kepentingan lingkungan kehidupan tidak dapat dipenuhi kebutuhannya baik kuantitas maupun kualitasnya, oleh institusi yang kompeten dan bertanggung jawab terhadap upaya pengelolaan dan penyediaan air tersebut sehingga berakibat terkaparnya para pengguna di atas tadi. (Asmadi, 2011)

Bagi manusia, air adalah segalanya. Oleh karena itu ketersediaan, keterjangkauan menjadi bagian terpenting bagi manusia, baik yang tinggal di perkotaan maupun di perdesaan. Sayangnya, air yang berperan penting dalam kehidupan manusia itu umumnya belum dikelola dengan baik. Bahkan di Indonesia sistem manajemen air di perkotaan cenderung belum maksimal.

Harus diakui kebutuhan air bersih di perkotaan semakin meningkat akibat pertumbuhan atau perpindahan penduduk serta perluasan kota. Konsekuensi pertumbuhan penduduk dan penambahan wilayah daratan tentu akan menambah kebutuhan air. Masalahnya, suplai air baku yang ada di perkotaan semakin terbatas seiring dengan turunnya kualitas lingkungan hidup. Selain air baku, masalah lain yang tak kalah pentingnya adalah intrusi air laut ke daratan yang terjadi pada beberapa wilayah perkotaan pinggir pantai.

Dari sisi kualitas, air tanah maupun air sungai yang digunakan masyarakat kota kurang memenuhi syarat sebagai air minum yang sehat. Bahkan di beberapa wilayah perkotaan, air tanahnya sama sekali tidak layak diminum. Air yang layak diminum umumnya mempunyai standar persyaratan fisik, kimiawi, dan bakteriologis dan semua persyaratan ini merupakan satu kesatuan.

Penyediaan air bersih perkotaan biasanya diselenggarakan oleh sebuah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), akan tetapi kapasitasnya belum bisa mencukupi seluruh kebutuhan warga kota. Pada sisi lain, PDAM di perkotaan umumnya menghadapi permasalahan sulitnya mencari sumber air baku sehingga pilihan terakhir bagi masyarakat perkotaan adalah membuat sumur untuk mendapatkan air tanah.

Terkait dengan cakupan layanan PDAM sebagaimana dikutip oleh Hot Natanael Maruli Tua M. dan Heru Purboyo Hidayat Putro, pada tahun 2011 cakupan pelayanan air minum secara nasional masih rendah yakni sebesar 55,04 persen. Cakupan pelayanan perpipaan di pedesaan sebesar 13,94 persen, perkotaan sebesar 41,88 persen dan nasional sebesar 27,05 persen sedangkan tingkat kebocoran air rata-rata nasional sebesar 33 persen. Masalah cakupan pelayanan ini hampir merata terjadi di setiap kota di Indonesia karena dipicu masalah kelangkaan air baku.

Dari sisi sumber air baku di perkotaan biasanya berasal dari tiga sumber yaitu (a) air hujan; (2) air tanah; dan (3) air permukaan. Air hujan biasanya mengandung unsur-unsur kimia yang dipengaruhi oleh kualitas udara dan pola angin. Pemanfaatan air hujan di perkotaan sebagai sumber air bersih biasanya sangat jarang dilakukan terutama karena ketersediaannya hanya pada musim

hujan. Di samping itu, air hujan yang turun di perkotaan umumnya sudah terkontaminasi polusi sehingga tidak layak dikonsumsi. (Sri Nurhayati Qodriyatun, 2015)

2.2 Definisi 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 apabila meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping bagi makhluk hidup terutama bagi manusia. (Sri Nurhayati Qodriyatun, 2015).

2.3 Fungsi Air dan Peran Air Bagi Kehidupan

Air merupakan satu kebutuhan pokok yang tidak kita pisahkan dengan kehidupan sehari-hari makhluk hidup di dunia. Air merupakan bagian yang esensial bagi makhluk hidup baik hewan, tumbuhan maupun manusia. Semua makhluk hidup memerlukan air, tanpa air tidak mungkin ada kehidupan. Demikian pula manusia mungkin dapat hidup selama beberapa hari tanpa makan tetapi tidak akan bertahan hidup selama beberapa hari tanpa minum.

Air yang sangat penting bagi kehidupan bukanlah suatu hal yang baru karena telah lama diketahui bahwa tidak satupun kehidupan yang ada didunia dapat berlangsung terus tanpa tersedianya air yang cukup. Bagi manusia kebutuhan akan air ini amat mutlak karena sebenarnya zat pembentuk tubuh manusia. (Azwan,

1996:31). Dalam usaha mempertahankan kelangsungan hidupnya, manusia berupaya mengadakan air yang cukup bagi dirinya. Akan tetapi banyak kejadian dimana air yang dipergunakan tidak selalui sesuai dengan syarat kesehatan, karena sering ditemui air tersebut mengandung bibit ataupun zat-zat tertentu yang dapat menimbulkan penyakit yang justru membahayakan kelangsungan hidup manusia. Padahal dalam menjalankan fungsi kehidupan sehari-hari, manusia sangat bergantung pada air, karena air dipergunakan pula untuk mencuci, membersihkan, mandi dan lain sebagainya. Manfaat lain dari air berupa pembangkit tenaga, irigasi, alat transportasi, dan lain sebagainya yang sejenis dengan ini. Semakin maju tingkat kebudayaan masyarakat maka penggunaan air makin meningkat.

Air merupakan kebutuhan pokok bagi manusia dengan segala macam kegiatannya, antara lain digunakan untuk:

- Keperluan rumah tangga, misalnya untuk minum, masak, mandi, cuci dan sebagainya
- Keperluan umum, misalnya untuk kebersihan jalan dan pasar, pengangkutan air limbah, hiasan kota, tempat rekreasi dan lainnya.
- Keperluan industri, misalnya untuk pabrik dan bangunan pembangkit tenaga listrik;
- Keperluan perdagangan, misalnya untuk hotel, restoran dan lain lain;
- Keperluan pertanian dan peternakan;
- Keperluan pelayaran dan lain sebagainya (Asmadi, 2011).

2.4 Permasalahan Air Bersih di Perkotaan

Sistem penyediaan air bersih pada dasarnya merupakan salah satu komponen prasarana kota dan bentuk pelayanan publik yang penyediaannya harus dilaksanakan oleh pemerintah/pemerintah daerah dan atau pihak lain. Sistem penyediaan air bersih ini sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan ekonomi serta perubahan kehidupan sosial dan budaya.

Permintaan akan air senantiasa meningkat untuk keperluan pertanian, industri, rekreasi, rumah tangga dan seterusnya. Semua kegiatan ekonomi ini cenderung membuang limbahnya ke sungai, danau dan permukaan air lainnya sehingga kualitas air semakin menurun, terutama di kota-kota besar. Sementara itu, gencarnya pembangunan membuka hutan, sampai ke hulu sungai, sehingga kemampuan alam menyerap air semakin merosot. Maka bisa diramalkan bahwa permintaan akan air yang meningkat dihadapkan dengan kemerosotan alam menyimpan air bersih bakal menimbulkan krisis air bersih.

Jika kita cermati, sebenarnya penurunan kualitas air di perkotaan diakibatkan oleh perilaku manusia yang kurang terarah dan kurang bersahabat dengan lingkungan. Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap masalah tersebut antara lain:

- Laju pertumbuhan dan perpindahan penduduk ke perkotaan yang cukup tinggi;
- Penggunaan lahan yang tidak memerhatikan konservasi tanah dan air;
- Eksploitasi air tanah yang berlebihan di daerah pantai.(Sri Nurhayati Qodriyatun, 2015).

2.5 Kebutuhan Air Bersih

Yaitu banyaknya air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, menyiram tanaman dan lain sebagainya. Sumber air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari secara umum harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas.

2.5.1 Ditinjau Dari Segi Kuantitas

Air adalah salah satu diantara kebutuhan hidup yang paling penting. Air termasuk dalam sumber alam yang dapat diperbaharui, karena secara terus menerus dipulihkan melalui siklus hidrologi yang berlangsung menurut kodrat. Namun air merupakan sumber alam yang lain dari pada yang lain dalam arti bahwa jumlah keseluruhan air yang bisa didapat di seluruh dunia adalah tetap, persediaan totalnya tidak dapat ditingkatkan atau dikurangi melalui upaya-upaya pengelolaan untuk mengubahnya. Persediaan total dapat diatur secara lokal dengan dibuatnya bendungan atau sarana-sarana lainnya. Disepakati bahwa volume total air di bumi adalah sekitar 1,4 milyar Km yang 97% adalah air laut. Sisanya 2,7% adalah air tawar yang terdapat di daratan berjumlah 37,8 Km berupa lapisan es dipuncak-puncak gunung gletser (77,3%), air tanah resapan (22,4%), air danau dan rawa-rawa (0,35%), uap air di atmosfer (0,04%) dan air sungai (0,01%) (Salim, 1986:193)

Kebutuhan dasar air bersih adalah jumlah air bersih minimal yang perlu disediakan agar manusia dapat hidup secara layak yaitu dapat memperoleh air yang diperlukan untuk melakukan aktivitas dasar sehari-hari (Sunjaya dalam Karsidi, 1999:18). Ditinjau dari segi kuantitasnya, kebutuhan air rumah tangga menurut Sunjaya adalah:

- Kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/orang per hari
- Kebutuhan air untuk higien yaitu untuk mandi dan membersihkan dirinya 25-30 liter/orang per hari
- Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25-30 liter/orang per hari
- Kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas sanitasi atau pembuangan kotoran 4-6 liter/orang per hari, sehingga total pemakaian per orang adalah 60-70 liter/orang per hari di kota.
- Banyaknya pemakaian air tiap harinya untuk setiap rumah tangga berlainan, selain pemakaian air harian yang tidak tetap, banyaknya keperluan air bagi tiap orang atau setiap rumah tangga itu masih tergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah pemakaian air di daerah panas akan lebih banyak dari pada di daerah dingin, kebiasaan hidup dalam rumah tangga misalnya ingin rumah dalam keadaan bersih selalu dengan mengepel lantai dan menyiram halaman, keadaan sosial rumah tangga semakin mampu atau semakin tinggi tingkat sosial kehidupannya semakin banyak menggunakan air serta pemakaian air di musim panas akan lebih banyak daripada musim hujan.

2.5.2 Ditinjau Dari Segi Kualitas (Mutu) Air

Secara langsung atau tidak langsung pencemaran akan berpengaruh terhadap kualitas air. Sesuai dengan dasar pertimbangan penetapan kualitas air minum, usaha pengelolaan terhadap air yang digunakan oleh manusia sebagai air minum berpedoman pada standar kualitas air terutama dalam penilaian terhadap produk air minum yang dihasilkannya, maupun dalam merencanakan

sistem dan proses yang akan dilakukan terhadap sumber daya air (Saiful 2001:4).

Kualitas air tanah dipengaruhi beberapa hal antara lain iklim, litologi, waktu dan aktivitas manusia. Seperti diuraikan berikut:

- Iklim meliputi curah hujan dan temperatur. Perubahan temperatur berpengaruh terhadap pelarutan gas. Semakin rendah temperatur maka gas yang tertinggal sebagai larutan semakin banyak. Curah hujan yang jatuh ke permukaan tanah akan melarutkan unsur-unsur kimia antara lain, oksigen, karbon dioksida, nitrogen dan unsur lainnya.
- Litologi yaitu jenis tanah dan batuan dimana air akan melarutkan unsur-unsur padat dalam batuan tersebut
- Waktu yaitu semakin lama air tanah itu tinggal disuatu tempat akan semakin banyak unsur yang terlarut
- Aktivitas manusia yaitu kepadatan penduduk berpengaruh negatif terhadap air tanah apabila kegiatannya tidak memperhatikan lingkungan seperti pembuangan sampah dan kotoran manusia (Suparmin, 2000:10-11).

Karakteristik air dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, sehingga kualitas air sangat beragam dari satu tempat ke tempat lain. Standar-standar kualitas air merupakan harga-harga yang ekstrim yang digunakan untuk meningkatkan tingkat-tingkat air dimana air menjadi ofensif secara estetik, tidak sesuai secara ekonomik maupun tidak layak secara higienik untuk penggunaan air (Lee, 1988:270 dan 276).

Kualitas air yang baik adalah:

a. Secara Fisik

- Rasa

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berasa. Rasa dapat ditimbulkan karena adanya zat organik atau bakteri/unsur lain yang masuk ke badan air.

- Bau

Kualitas air bersih yang baik adalah tidak berbau, karena bau ini dapat ditimbulkan oleh pembusukan zat organik seperti bakteri serta kemungkinan akibat tidak langsung dari pencemaran lingkungan, terutama sistem sanitasi.

- Suhu

Secara umum, kenaikan suhu perairan akan mengakibatkan kenaikan aktivitas biologi sehingga akan membentuk O^2 lebih banyak lagi. Kenaikan suhu perairan secara alamiah biasanya disebabkan oleh aktivitas penerbangan vegetasi di sekitar sumber air tersebut, sehingga menyebabkan banyaknya cahaya matahari yang masuk tersebut mempengaruhi akuifer yang ada secara langsung atau tidak langsung.

- Kekeruhan

Kekeruhan air dapat ditimbulkan oleh adanya bahan-bahan organik dan anorganik, kekeruhan juga dapat mewakili warna. Sedang dari segi estetika kekeruhan air dihubungkan dengan kemungkinan hadirnya pencemaran melalui buangan sedang warna air tergantung pada warna buangan yang memasuki badan air.

B. Secara Kimia

Kandungan zat atau mineral yang bermanfaat dan tidak mengandung zat beracun, seperti berikut:

- pH (derajat keasaman)
- Kesadahan
- Besi
- Aluminum
- Zat Organik
- Sulfat
- Nitrat dan nitrit
- Chlorida
- Zink atau Zn

C. Secara Biologi

- Bakteri Colli
- COD (Chemical Oxygen Demand)
- BOD (Biochemical Oxygen Demand)

(Asmadi, Teknologi Pengolahan Air Minum, 2011)

2.6 Sumber Air Minum

Sumber air merupakan salah satu komponen utama yang ada pada suatu sistem penyediaan air bersih, karena tanpa sumber air maka suatu sistem penyediaan air bersih tidak akan berfungsi. Macam-macam sumber air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air minum ialah air laut, air atmosfer (air hujan), air permukaan (air sungai dan air rawa), air tanah dan mata air. Namun pada

penelitian ini sumber air diperoleh dari air permukaan tepatnya air sungai yang dimana sumber sungai nya yaitu Sungai Denai yang kemudian diambil dan diolah di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Tirta Lyonnaise Medan maka sumber air yang dijelaskan hanya sumber air yang berasal dari air permukaan tepatnya air sungai.

❖ Air Permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan ini akan mendapat pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang-batang kayu, daun-daun, kotoran industri, dan lainnya. Air permukaan ada dua macam yaitu air sungai dan air rawa.

Air sungai yang digunakan sebagai air minum hendaknya melewati pengolahan yang sempurna, mengingat bahwa air sungai ini pada umumnya mempunyai derajat pengotoran yang tinggi. Debit yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan akan air minum pada umumnya dapat mencukupi.

Air rawa kebanyakan berwarna disebabkan oleh adanya zat-zat organik yang telah membusuk, yang menyebabkan warna kuning coklat, sehingga untuk pengambilan air sebaiknya dilakukan pada kedalaman tertentu ditengah-tengah.

Air permukaan yang lazim digunakan ialah air sungai atau air danau atau dari waduk dan bangunan pengambilan air baku yang lebih dikenal dengan “*intake*”. Penempatan bangunan tidak di tempat yang menyempit dari sungai, terkecuali bila kedua sisi sungai terbatas, hal tersebut untuk menghindari terjadinya pengikisan terhadap pembangunan *intake* atau sekitarnya sehingga mengganggu keamanan bangunan.

Penempatan bangunan umumnya ditempatkan pada lokasi sudut yang tepat di aliran sungai, dimana kandungan endapannya paling sedikit, terutama pada musim

hujan/banjir serta untuk menghindari adanya erosi.

Bagi kualitas air baku dari sungai yang kurang baik pada umumnya bangunan pengambilan (*intake*) harus dilengkapi dengan fasilitas mencegah sampah kasar/partikel kasar antara lain lumut, batang pohon, daun, plastik dan lain-lain. Air baku yang telah bebas sampah, lumpur kasar, pasir dialirkan/dikirim ke unit pengolahan melalui saluran pembawa.

Karakteristik air baku permukaan yang ada di Indonesia secara umum dapat digolongkan menjadi:

- Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang tinggi.
- Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang rendah.
- Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang sifatnya temporer.
- Air permukaan dengan kandungan warna yang sedang sampai tinggi.
- Air permukaan dengan kesadahan yang tinggi.
- Air permukaan dengan tingkat kekeruhan yang sangat rendah. (Asmadi, 2011)

Tabel 2.1 Keuntungan dan Kerugian Masing-Masing Sumber Air Sebagai Sumber Air Baku

SUMBER – SUMBER AIR	
Air Hujan	<p>Keuntungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kualitas air cukup baik (air hujan setelah beberapa saat hujan turun), - Tidak memerlukan pengolahan lengkap <p>Kerugian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memerlukan penampung yang besar (waduk) sebagai persediaan air untuk jangka waktu yang panjang - Karena air hujan mengandung mineral relatif rendah dan bersifat agresif maka perlu penambahan mineral (menaikkan pH) dan desinfektan.
Air Permukaan	<p>Keuntungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memungkinkan untuk digunakan sebagai sumber air baku untuk sistem penyediaan air bersih yang relatif besar ditinjau dari kuantitas dan kontinuitas yang dapat dipenuhi - Lokasi sumber mudah diketahui dan dijangkau - Data mengenai sumber air relatif mudah didapat <p>Kerugian:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untuk memperbaiki kualitas air diperlukan pengolahan lengkap - Sehubungan dengan fluktuasi kualitas air yang dipengaruhi musim, beban pencemaran, biasanya memerlukan pengolahan bantuan/khusus memperbaiki kualitas air baik sebelum atau sesudah diolah. Kemungkinan terjadi fluktuasi debit dan tinggi muka air menyulitkan dalam penyadapan air. - Memerlukan pompa untuk menaikkan air baku karena air permukaan biasanya terletak pada daerah yang relatif rendah. - Cukup sulit dan rumit untuk melindungi sumber air dari kontaminasi
Air Tanah dalam, Air Tanah dangkal	<p>Keuntungan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Air tanah (air tanah dalam) pada umumnya cukup jernih tidak memerlukan pengolahan lengkap. - Kualitas air (air tanah dalam) pada umumnya cukup stabil sepanjang waktu.

-
- Mudah untuk melindungi sumber air (air tanah dalam) dari kontaminasi

Kerugian:

- Lokasi sumber air dan debit air sulit diketahui
- Kuantitas terbatas, kadang-kadang dipengaruhi oleh musim kuantitas dan kontinuitas tidak dipenuhi (terutama air tanah dangkal). Di daerah tertentu masih terdapat masalah kualitas air seperti kandungan Fe, Mn (air tanah dangkal)

Mata Air

Keuntungan:

- Kualitas air relatif baik
- Tidak memerlukan pengolahan lengkap
- Fluktuasi debit pada umumnya konstan

Kerugian:

- Lokasi mata air sukar dijangkau
-

Sumber: Asmadi, Teknologi Pengolahan Air Minum, 2011

2.7 Sistem Air Bersih

Secara umum pengelolaan dan proses infrastruktur untuk *water supply system* dapat dijelaskan berikut ini:

- a. Pendayagunaan sumber daya air:
 - Sumber daya air permukaan (sungai, danau, waduk, dll)
 - Sumber daya air tanah (sumur untuk *unconfined aquifer*, pompa untuk *confined aquifer*, dll)
- b. Pengolahan (*Water Treatment Plant/WTP*): Untuk memenuhi suatu kualitas air tertentu dan dalam rangka meningkatkan nilai tambah dari air, maka air dari sumber pada umumnya harus melalui proses pengolahan (*treatment*) berupa (Kodoatie Robert dan Roestam Sjarif, 2008):
 - Penjernihan dari partikel lain (*sedimentation, coagulation, flocculation, filtration, etc*)
 - Pengontrolan bakteri air (*disinfection, ultra violet ray, ozone treatment, etc*)

- Komposisi kimia air (*aeration, iron & manganese removal, carbon activated, etc*)
- c. Penampungan (*storage*):
- Penampungan air baku (waduk, kolam, sungai)
 - Penampungan air bersih sesudah pengolahan (tangki tertutup, kolam terbuka, dll)
- d. Transmisi
- Truk tangki, kapal tanker dan moda lain (ada resiko kehilangan, tidak dapat menjamin: ketepatan waktu, debit konstan ataupun kualitas air baik).
 - Jaringan pipa transmisi dari primer ke sekunder.
 - Bak pelepas tekan untuk daerah dengan perbedaan topografi yang besar dari hulu ke hilir.
 - Pompa untuk menaikkan tekanan dari wilayah rendah ke tinggi.
- Pipa (minimum kehilangan, lebih dapat menjamin: ketepatan waktu, debit konstan ataupun kualitas air baik) (*Kodoatie Robert dan Roestam Sjarif, 2008*)
- e. Jaringan distribusi ke pelanggan
- Sistem jaringan pipa
 - Sistem tampungan
 - Kontrol
 - Pompa

Menurut Linsey and Franzini dalam buku *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*, unsur-unsur yang membentuk suatu sistem penyediaan air yang modern meliputi :

1. Sumber-sumber penyediaan;
2. Sarana-sarana penampungan;
3. Sarana-sarana penyaluran (kepengolahan);
4. Sarana-sarana pengolahan;
5. Sarana-sarana penyaluran (dari pengolahan) tampungan sementara;
6. Sarana-sarana distribusi.



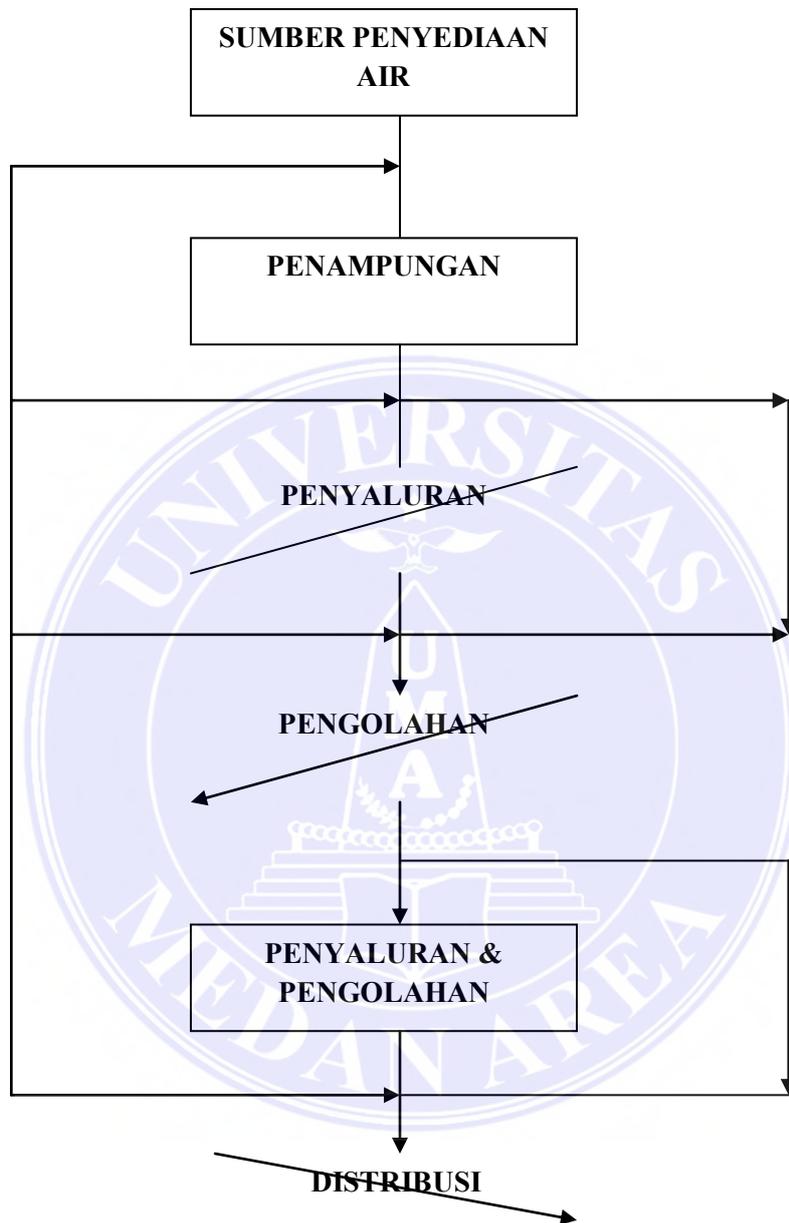


Diagram 2.1 Kaitan Hubungan Antara Unsur-unsur Fungsional Dari Suatu Sistem Penyediaan Air Kota

Tabel 2.2 Unsur-unsur Fungsional Dari Sistem Penyediaan Air Minum.

Unsur Fungsional	Masalah Utama dalam Perencanaan Sarana (utama/sekunder)	Uraian
Sumber-sumber Penyediaan	Jumlah/mutu	Sumber-sumber air permukaan Bagi penyediaan, misalnya sungai, danau dan waduk atau sumber air tanah.
Penampungan	Jumlah/mutu	Sarana-sarana yang dipergunakan untuk menampung air permukaan biasanya terletak pada atau dekat sumber penyediaannya.
Penyaluran	Jumlah/mutu	Sarana-sarana yang dipakai menyalurkan air dari tampungan ke sarana pengolah.
Pengolahan	Jumlah/mutu	Sarana-sarana yang digunakan untuk memperbaiki mutu air.
Penyaluran & Penampungan	Jumlah/mutu	Sarana-sarana untuk menyalurkan air yang sudah diolah ke sarana-sarana penampungan sementara serta ke satu atau beberapa titik distribusi.
Distribusi	Jumlah/mutu	Sarana-sarana yang dipergunakan untuk membagi air ke masing-masing pemakai yang terkait di sistem.

Sumber: Ray K. Linsey and Joseph B. Franzini, 2013. Teknik Sumber Daya Air Jilid I Erlangga. Jakarta

2.8 Studi Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih berbeda antara kota yang satu dengan kota yang lainnya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan air bersih menurut Linsey and Franzini adalah:

1. Iklim

Kebutuhan air untuk mandi, menyiram taman, 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 diboroskan di keran-keran untuk mencegah bekunya pipa-pipa.

2. Ciri-ciri Penduduk

Pemakaian air dipengaruhi oleh status ekonomi dari para langganan. Pemakaian perkapita di daerah miskin jauh lebih rendah daripada di daerah-daerah kaya. Di daerah-daerah tanpa pembuangan limbah, konsumsi dapat sangat rendah hingga hanya sebesar 10 gpcd (40 liter / kapita per hari).

3. Masalah Lingkungan Hidup

Meningkatnya perhatian masyarakat terhadap berlebihannya pemakaian sumber-sumber daya telah menyebabkan berkembangnya alat-alat yang dapat dipergunakan untuk mengurangi jumlah pemakaian air di daerah pemukiman.

4. Keberadaan Industri dan Perdagangan

Keberadaan industri dan perdagangan dapat mempengaruhi banyaknya kebutuhan air per kapita dari suatu kota.

5. Iuran Air dan Meteran

Bila harga air mahal, orang akan lebih menahan diri dalam pemakaian air dan industri mungkin mengembangkan persediaannya sendiri dengan biaya yang lebih murah. Para langganan yang jatah air diukur dengan meteran akan cenderung untuk memperbaiki kebocoran-kebocoran dan mempergunakan air dengan jarang. Pemasangan meteran pada beberapa kelompok masyarakat telah menurunkan penggunaan air hingga sebanyak 40 persen.

6. Ukuran Kota

Penggunaan air per kapita pada kelompok masyarakat yang mempunyai jaringan limbah cenderung untuk lebih tinggi di kota-kota besar daripada di kota kecil. Secara umum, perbedaan itu diakibatkan oleh lebih besarnya pemakaian oleh industri, lebih banyaknya taman-taman, lebih banyaknya pemakaian air untuk perdagangan dan barang kali juga lebih banyak kehilangan dan pemborosan di kota besar.



Tabel 2.3 Rata-rata Kebutuhan Air Per Orang Berdasarkan Lokasi

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	80	Liter/siswa/hari
8	Ruko	100	Liter/penghuni/hari
9	Kantor/Pabrik	50	Liter/pegawai/Hari
10	Toserba	5	Liter/m2
11	Restoran	15	Liter/Kursi
12	Hotel Berbintang	250	Liter/tempat tidur/hari
13	Hotel Penginapan	150	Liter/tempat tidur/hari
14	Gedung Bioskop	10	Liter/Kursi
15	Gedung Serba Guna	25	Liter/Kursi
16	Stasiun,terminal	3	Liter/Penumpang
17	Peribadatan	5	Liter/Orang

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (BSN) SNI 03-7065-2005

Tabel 2.4 Kategori kota berdasarkan jumlah penduduk

URAIAN	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk				
	> 1.000.000	500.000 s.d 1.000.000	100.00 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	6
1. Konsumsi unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	> 150	150-200	90-120	80-120	60-80
2. Konsumsi Unit Hidran (liter/org/hari)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3. Konsumsi unit non-domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600-900	600-900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000-5000	1000-5000		1500	
c. Industri Besar (liter/detik/hari)	0.2-0.8	0.2-0.8		0.2-0.8	
d. Pariwisata (liter/detik/hari)	0.1-0.3	0.1-0.3		0.1-0.3	
4. Kehilangan Air	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5. Faktor Hari Maksimum	1.75-2.0	1.15-1.25	1.15-1.25	1.15-1.25	1.15-1.25
6. Faktor Jam Puncak	1.75-2.0	1.75-2.0	1.75-2.0	1.75	1.75
7. Jumlah Jiwa Per SR	6	6	5	5	5
8. Jumlah Jiwa Per HU	100	100	100	100-200	200
9. Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir % max	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	90

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

2.9 Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik sangat ditentukan oleh jumlah penduduk, dan konsumsi per kapita. Kecenderungan populasi dan sejarah populasi dipakai sebagai dasar perhitungan kebutuhan air domestik terutama dalam penentuan kecenderungan laju pertumbuhan (*Growth Rate Trends*). Pertumbuhan ini juga tergantung dari rencana pengembangan tata ruang.

Estimasi populasi untuk masa yang datang merupakan salah satu parameter utama dalam penentuan kebutuhan air domestik. Laju penyambungan juga menjadi parameter yang dipakai untuk analisis. Propensitas untuk penyambungan perlu diketahui dengan melakukan survei kebutuhan nyata terutama di wilayah yang sudah ada sistem penyambungan air bersih dari PDAM. Hal ini akan memberikan dampak terhadap perubahan harga dan sikap publik terhadap otoritas suplai air. Untuk penentuan penyambungan di masa yang akan datang maka laju penyambungan yang ada saat ini dapat dipakai sebagai dasar analisis.

Daerah perkotaan atau semi perkotaan perlu dianalisis mengingat karakteristik kebutuhan airnya di dua daerah tersebut berbeda. (Robert Kodoatie & Roestam Sjarief, 2008)

2.10 Kebutuhan Air Non-Domestik

Kebutuhan air non-domestik meliputi: pemanfaatan komersial, kebutuhan institusi dan kebutuhan industri. Kebutuhan air komersil untuk suatu daerah cenderung meningkat sejalan dengan peningkatan penduduk dan perubahan

tataguna lahan. Kebutuhan ini bisa mencapai 20 sampai 25 persen dari total suplai (produksi) air.

Kebutuhan institusi antara lain meliputi kebutuhan-kebutuhan air untuk sekolah, rumah sakit, gedung-gedung pemerintah, tempat ibadah dan lain-lain. Untuk penentuan besaran kebutuhan ini cukup sulit karena sangat tergantung dari perubahan tataguna lahan dan populasi. Pengalaman menyebutkan angka 5% cukup representatif. Kebutuhan untuk industri saat ini dapat diidentifikasi namun untuk kebutuhan industri yang akan datang cukup sulit untuk mendapat data akurat. Hal ini disebabkan beragamnya jenis dan macam kegiatan industri. (Robert Kodoatie & Roestam Sjarief, 2008)

Untuk kebutuhan non-domestik tidak akan diperjelas lebih lanjut, karena pada penelitian ini Penulis fokus pada penelitian Kebutuhan Rumah Tangga (Kebutuhan Domestik).

2.11 Kebocoran Air

Untuk penentuan kebutuhan air, kebocoran air merupakan salah satu faktor utama, karena definisi dari kebocoran air adalah perbedaan antara jumlah air yang diproduksi oleh produsen air dan jumlah air yang terjual kepada konsumen sesuai dengan yang tercatat di meter-meter air pelanggan.

Jumlah air yang tidak tercatat terutama disebabkan oleh kebocoran air dan adanya meter air tanpa registrasi, tetapi juga termasuk air yang digunakan untuk pemadam kebakaran, pencuci jalan, pembilas pipa/saluran, dan pelayanan air tanpa meter air. Kadang-kadang terjadi kesalahan pembacaan meter air,

sambungan liar, dan lainnya yang secara total meningkatkan jumlah air yang tidak tercatat.

Besarnya persentasi jumlah air yang tidak tercatat dapat diambil sebagai patokan dari tingkat kemampuan sistem pengadaan air bersih. Sistem yang mempunyai 10-15% kebocoran total, dianggap berkemampuan sangat bagus dan sistem distribusi air dengan kebocoran airnya antara 10%-20% masih dianggap pantas. Sedangkan kebocoran di atas 30% dianggap buruk dan harus dilakukan upaya-upaya untuk mengurangnya.

Kebocoran terjadi mulai dari sumber air sampai kepada pemakaian. Dari sumber WTP kebocoran atau kehilangan air terjadi pada suplai air baku, sedangkan mulai WTP sampai pemakaian kebocoran terjadi pada suplai air bersih.

Penyebab kebocoran air baku (atau kehilangan air) dari sumber sampai WTP bermacam-macam, antara lain: pencurian air, bocor di sistem infrastruktur pengairan, dialihkan untuk lain, sumber berkurang karena terjadi alih fungsi lahan di DAS atau CAT, dan degradasi lingkungan. Untuk suplai air baku sampai ke WTP, kuantitas air tergantung di banyak pihak, banyak faktor dan banyak aspek. Domain berkelanjutan sumber air sangat bergantung dari pengelolaan sumber daya air baik di DAS maupun di CAT. Secara umum kapasitas sumber air baik air permukaan maupun air tanah cenderung turun.

Kebocoran air pada sistem suplai air bersih mulai dari WTP sampai pemakai dibedakan menjadi dua, yaitu:

- Kebocoran Fisik: kehilangan air secara fisik disebabkan oleh berbagai hal seperti, bocornya sumber air akibat kerusakan bangunannya, kebocoran pipa baik di transmisi maupun distribusi, di saluran terbuka karena

kerusakan dinding atau dasar saluran, air di dalam reservoir yang melimpas keluar, penguapan, pemadam kebakaran, pencuci jalan, pembilas pipa/saluran, dan pelayanan air tanpa meter air kadang-kadang terjadi sambungan yang tidak tercatat.

- Kebocoran Administrasi: jumlah air yang bocor secara administrasi terutama disebabkan meter air tanpa registrasi, juga termasuk kesalahan di dalam sistem pembacaan, jumlah air yang diambil tidak sesuai dengan peruntukannya, pengumpulan dan pembuatan rekening yang berpengaruh baik secara langsung ataupun tidak langsung terhadap kebocoran air. (Robert Kodoatie & Roestam Sjarief, 2008)

Penyebab kehilangan air ada beberapa faktor, yaitu seperti tabel dibawah ini:

Tabel 2.5 Penyebab kehilangan air

KEBOCORAN TEKNIS	KEBOCORAN NON TEKNIS
1. Pengurusan Pipa	1. Tetesan air dari kran pelanggan
2. Pengurusan lumpur pada instalasi pengolahan air	2. Pengurangan tagihan air pada sambungan bermeter
3. Pencucian saringan pasir	3. Penggunaan air melalui sambungan liar
4. Operasi pompa	4. Kehilangan air akibat meter yang tidak teliti
5. Kebocoran pipa transmisi	5. Penggunaan air melalui sambungan resmi tanpa meteran
6. Penggunaan air dan kebocoran pada instalasi pengolahan air, reservoir dan pompa	6. Kesalahan membaca meteran air dan kesalahan membuat rekening
7. Pengurangan pipa distribusi	
8. Penggunaan pemadam kebakaran	
9. Kebocoran jaringan pipa distribusi termasuk Sambungan Rumah (SR)	

Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

Untuk kasus kehilangan air, maka penanggulangan air juga sudah diberikan, yaitu:

- Pembentukan sistem monitoring
- Pencarian dan identifikasi sumber-sumber kehilangan air
- Pengolahan data pelanggan untuk identifikasi kehilangan air non fisik
- Inspeksi dan deteksi kebocoran pipa
- Meterisasi sambungan rumah dan penyempurnaan pengolahan data dan sistem tagihan serta melalui program penyuluhan
- Pembenahan jaringan dan sistem tekanan (*Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996*)

2.12 Fluktuasi Kebutuhan Air

Fluktuasi yang terjadi tergantung pada sesuatu aktivitas penggunaan air dalam keseharian masyarakat. Adapun kriteria tingkat kebutuhan air pada masyarakat dapat digolongkan sebagai berikut: (*Jurnal Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih pada PDAM di Kota Ternate*)

1. Kebutuhan harian rata-rata

Kebutuhan harian rata-rata untuk keperluan domestik dan non domestik termasuk kehilangan air. Besarnya dihitung berdasarkan kebutuhan akan air rata-rata per orang per hari dihitung dari pemakaian air setiap jam selama 24 jam. Persentasi kehilangan air adalah 20%-30% baik untuk kategori kota kecil, kota sedang maupun kota besar.

2. Kebutuhan air harian maksimum

Kebutuhan air harian maksimum adalah pemakaian air tertinggi pada hari tertentu selama satu tahun, besarnya 1,15 kali debit.

Dengan rumus **Debit Maksimum** = 1,15 x Debit

$$= 1,15 \times 5,25 \text{ l/detik}$$

$$= 6,03 \text{ l/detik} \times 3600 = 21.735 \text{ l/jam}$$

$$= 21.735 \text{ l/jam} \times 24 \text{ jam}$$

$$= \mathbf{521.640 \text{ l/hari (kebutuhan maksimum)}}$$

3. Kebutuhan air jam puncak

Kebutuhan air jam puncak diartikan sebagai pemakaian air tertinggi pada jam-jam tertentu selama periode satu hari, besarnya 2,0 kali debit.

Dengan rumus **Debit jam puncak** = 2,0 x Debit

$$= 2,0 \times 5,25 \text{ l/detik}$$

$$= 105 \text{ l/detik} \times 3600$$

$$= \mathbf{37.800 \text{ l/jam (kebutuhan jam puncak)}}$$

Kebutuhan harian maksimum dan jam puncak sangat diperlukan dalam perhitungan besarnya kebutuhan air baku, karena hal ini menyangkut kebutuhan pada hari-hari tertentu dan pada jam puncak jam pelayanan.

- Kebutuhan harian maksimum = 1,15 x debit
- Kebutuhan jam puncak = 2,0 x debit

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Umum

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Metodologi juga merupakan analisis teoritis mengenai suatu cara atau metode.

Penelitian merupakan suatu penyelidikan yang sistematis untuk meningkatkan sejumlah pengetahuan, juga merupakan suatu usaha yang sistematis dan terorganisir untuk menyelidiki masalah tertentu yang memerlukan jawaban. Hakikat penelitian dapat dipahami dengan mempelajari berbagai aspek yang mendorong penelitian untuk melakukan penelitian. Setiap orang mempunyai motivasi yang berbeda, di antaranya dipengaruhi oleh tujuan dan profesi masing-masing. Motivasi dan tujuan penelitian secara umum pada dasarnya adalah sama, yaitu bahwa penelitian merupakan refleksi dari keinginan manusia yang selalu berusaha untuk mengetahui sesuatu. Keinginan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan merupakan kebutuhan dasar manusia yang umumnya menjadi motivasi untuk melakukan penelitian.

Pendapat lain mengatakan bahwa pengertian metodologi penelitian adalah serangkaian langkah-langkah yang sistematis/terstruktur yang dilakukan oleh peneliti untuk menemukan jawaban yang tepat atas pertanyaan pada objek penelitian. Adapun langkah-langkah sistematis tersebut adalah:

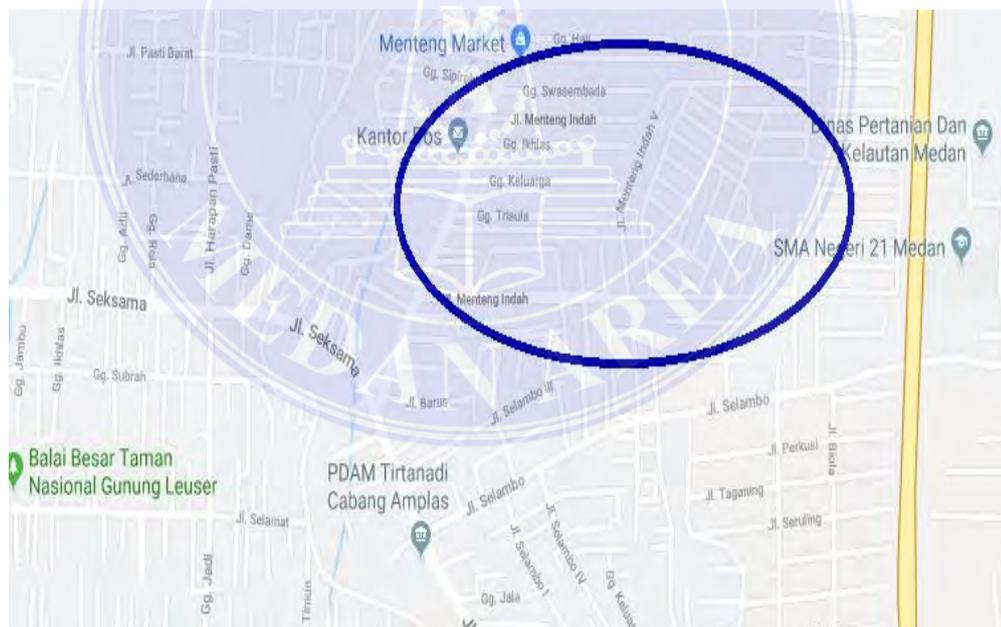
- Proses identifikasi dan merumuskan masalah
- Penyusunan kerangka berpikir

- Merumuskan hipotesis
- Pembahasan masalah
- Membuat kesimpulan dan saran

3.2 Deskripsi Daerah Penelitian

Kawasan Perumahan Menteng Indah Medan merupakan salah satu kawasan yang terletak di Jalan Menteng Raya Medan tepatnya di Kecamatan Medan Denai. Kawasan ini memiliki penduduk dengan jumlah 6.848 jiwa dan 856 rumah tangga (KK).

Kawasan ini memiliki luas area sebesar 30 Ha atau sebesar 300.000m².



Gambar 3.1 Lokasi daerah penelitian Kawasan Perumahan Menteng Indah Medan

3.3 Desain Penelitian

Penulisan Skripsi ini membutuhkan teknik pengumpulan dan pengolahan data sebagai berikut agar proses penulisan laporan ini menjadi efektif dan efisien.

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penulisan Skripsi ini penulis mempunyai beberapa cara yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data yang diperlukan, diantaranya sebagai berikut:

- a. Mengadakan studi pendahuluan;
- b. Mengadakan studi kepustakaan;
- c. Melakukan metode wawancara.

3.3.2 Teknik Pengolahan Data

Sementara itu teknik pengolahan data yang dilakukan agar menjadi isi dari laporan yang dapat dipertanggungjawabkan ini adalah sebagai berikut:

- a. Dengan menggunakan cara manual dan Ms. Excel;
- b. Menggunakan analisa statistik (data kuantitatif) dengan menggunakan rumus;
- c. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing dalam hal kelengkapan data dan penulisan isi Skripsi.

3.4 Wawancara Pelanggan PDAM

Wawancara pelanggan dilakukan untuk mencari tepatnya berdasarkan keluhan pelanggan langsung jam terjadinya pengecilan debit pada jam puncak.

Dari total pelanggan di Kawasan Perumahan Menteng Indah sebanyak 645 KK, diambil survey sebanyak 100 KK dan hasilnya seperti tabel berikut:

Tabel 3.1 Hasil Wawancara Penentuan Jam Puncak

JAM PUNCAK KELUHAN PELANGGAN	JUMLAH PEMILIH
Pukul 05.30	65 KK
Pukul 06.00	26 KK
Pukul 07.00	9 KK

Berdasarkan hasil survey wawancara pelanggan untuk penentuan jam puncak terjadinya pengecilan debit disimpulkan bahwa debit mengecil terjadi pada pukul 05.30 dengan jumlah pelanggan 65 KK.

3.5 Analisis Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih melibatkan data jumlah penduduk, kebutuhan debit air untuk satuan per orang/hari dan faktor hari maksimum yang sudah ada ketetapannya dari PDAM Kota Medan. Dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Kebutuhan air: $\sum \text{penduduk} \times 365 \text{ hari} \times 120 \text{ L} = \dots \text{ L/tahun (bila ditinjau per tahun)}$

$\sum \text{penduduk} \times 30 \text{ hari} \times 120 \text{ L} = \dots \text{ L/bulan (bila ditinjau per bulan)}$

Dimana yang nantinya akan diketahui apakah kebutuhan tercukupi atau tidak dibandingkan dengan debit yang disediakan PDAM dan antara ketersediaan dengan kebutuhan harus surplus bukan defisit yang artinya kebutuhan air bersih tercukupi.

3.6 Pengumpulan Data

Data yang didapat dari merupakan data sekunder dari PDAM Tirtanadi khususnya PDAM Cabang Medan Denai yang terdiri dari:

- Data jumlah sambungan rumah Kawasan Perumahan Menteng Indah;
- Jumlah pemakaian air PDAM khusus penduduk Kawasan Perumahan Menteng Indah beberapa bulan terakhir;
- Kapasitas debit;
- Debit distribusi;
- Peta wilayah pelanggan PDAM Cabang Medan Denai khusus penduduk Kawasan Perumahan Menteng Indah.

Data yang didapat dengan survey/wawancara ke lokasi penelitian merupakan data primer dari Kawasan Perumahan Menteng Indah:

- Wawancara jam keluhan debit mengecil

3.7 Analisa Desain Perencanaan

Tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada diagram alur berikut ini.

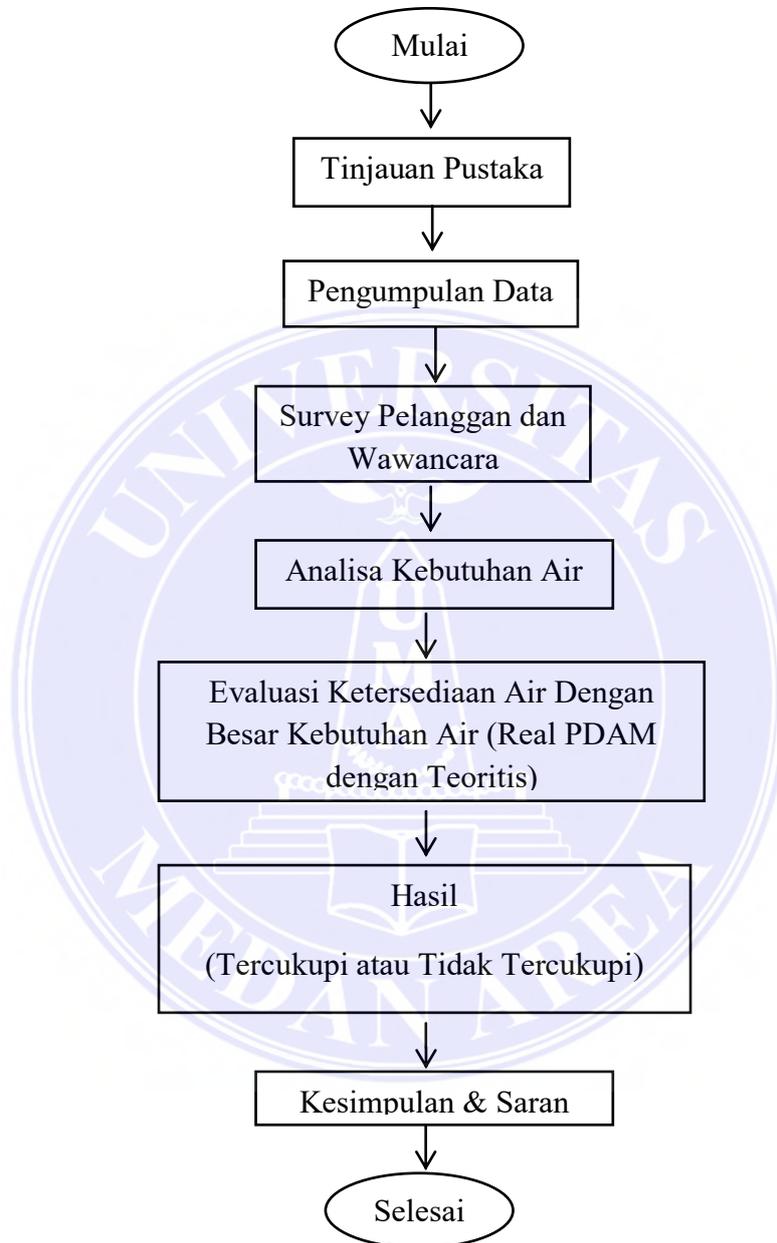


Diagram 3.1 Desain Alur Penelitian Skripsi

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7509:2011. *Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*. Bandung: Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil Melalui Gugus Kerja Lingkungan Permukiman pada SubPanitia Teknik 91-01-S3 Perumahan, Sarana, dan Prasarana Lingkungan Permukiman
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-706-2005. 2005. *Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing*. Bandung: Panitia Teknis 21S Konstruksi dan Bangunan Sipil
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 19-6728.1-2015. *Penyusunan Neraca Sumber Daya- Bagian 1: Sumber Daya Air Parsial*. Cibinong: Panitia Teknis 211S Survei dan Pemetaan
- Ditjen Cipta Karya PU. 1996. *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU*
- Janu M Ismoyo, Pitojo Tri Juwono dan Ardiansyah. 2012. *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pada PDAM di Kota Ternate*. Malang: Universitas Brawijaya
- Kasjono Subaris Heru, Khayan dan Asmadi. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing
- Kodoatie, Robert dan Roestam Sjarief, Ph.D. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: ANDI
- Linsey K. Ray and Joseph B. Franzini. 2011. *Teknik Sumber Daya Air Jilid I*. Jakarta: Erlangga
- Linsey K. Ray and Joseph B. Franzini. 2012. *Teknik Sumber Daya Air Jilid II*. Jakarta: Erlangga
- Sri Nurhayati Qodriyatun. 2015. *Penyediaan Air Bersih di Indonesia: Peran Pemerintah, Pemerintah Daerah, Swasta dan Masyarakat*. Jakarta: Pusat Pengkajian, Pengolahan Data dan Informasi (P3DI) Sekretariat Jenderal DPR RI

**TABEL PERTANYAAN KUESIONER
PELANGGAN PDAM PERUMAHAN MENTENG INDAH
KOTA MEDAN**

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
1	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
2	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
3	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
4	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
5	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
6	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
7	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
8	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
9	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
10	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
11	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
12	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
13	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
14	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
15	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
16	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
17	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
18	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
19	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
20	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
21	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
22	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
23	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
24	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
25	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
26	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30

**TABEL PERTANYAAN KUESIONER
PELANGGAN PDAM PERUMAHAN MENTENG INDAH
KOTA MEDAN**

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
27	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
28	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06 . 00
29	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06 . 00
30	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06 . 00
31	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
32	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07 . 00
33	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
34	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
35	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
36	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
37	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06 . 00
38	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30
39	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05 . 30

**TABEL PERTANYAAN KUESIONER
PELANGGAN PDAM PERUMAHAN MENTENG INDAH
KOTA MEDAN**

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
40	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
41	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
42	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
43	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
44	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
45	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
46	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
47	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
48	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
49	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
50	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
51	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
52	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 30/6/20

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

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
53	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
54	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
55	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
56	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
57	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
58	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
59	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
60	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
61	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
62	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
63	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
64	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
66	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
67	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
68	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
69	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
70	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
71	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
72	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
73	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
74	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
75	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
76	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
77	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
78	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
79	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
80	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
81	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
82	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
83	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
84	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
85	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
86	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
87	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
88	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
89	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
90	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00
91	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30

NO	PERTANYAAN	JAWABAN
92	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
93	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
94	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
95	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
96	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
97	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
98	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	05.30
99	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	07.00
100	Pada jam berapakah pelanggan merasakan dampak pengurangan debit air (air mengecil)?	06.00