

SKRIPSI

**STUDI KEBUTUHAN SERTA KETERSEDIAAN AIR BERSIH PADA
PDAM KOTA KUALA KAPUAS TERHADAP JUMLAH PENDUDUK**

Oleh:

VALERIE VILLANEUVA

NIM. DAB 115 123



**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
PALANGKA RAYA
2022**

**STUDI KEBUTUHAN SERTA KETERSEDIAAN AIR BERSIH PADA PDAM
KOTA KUALA KAPUAS TERHADAP JUMLAH PENDUDUK**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :


VALERIE VILLANEUVA
NIM. DAB 115 123

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:

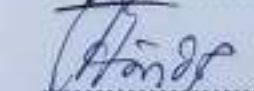
Hari/Tanggal : Senin, 7 Maret 2022
Waktu : 09.00 – 11.00 WIB
Tempat : Masing-masing

Tim Penguji :

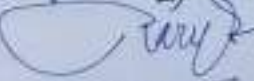
1. Ir. HENDRO SUYANTO, M.T.
NIP. 19590831 198903 1 002

..... (Ketua Penguji/Penguji 1)


2. DWI ANUNG NINDITO, S.T., M.T.
NIP. 19761026 200312 1 001

..... (Sekretaris/Penguji 2)

3. RADEN HARYO SAPUTRA, M.T.
NIP. 19751012 200312 1 002

..... (Penguji 3)

4. Ir. ALLAN RESTU JAYA, M.T.
NIP. 19631204 199203 1 001

..... (Penguji 4)

Mengetahui:



Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 196514191993021001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua,


Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 197806082005011003

SKRIPSI

**STUDI KEBUTUHAN SERTA KETERSEDIAAN AIR BERSIH PADA PDAM
KOTA KUALA KAPUAS TERHADAP JUMLAH PENDUDUK**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh:

VALERIE VILLANEUVA
NIM. DAB 115 123

**Disetujui sesuai dengan revisi dalam Form Rekomendasi dan
Berita Acara Ujian Skripsi**

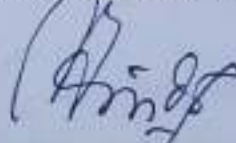
Palangka Raya, April 2022

Pembimbing Utama



Ir. HENDRO SUYANTO, M.T.
NIP. 19590831 198903 1 002

Pembimbing Pendamping



DWI ANUNG NINDITO, S.T., M.T.
NIP. 19761026 200312 1 001

Mengetahui:

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan



Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.
NIP. 19780608 200501 1 003

BIODATA MAHASISWA



Data Pribadi

Nama : Valerie Villaneuva
NIM : DAB 115 123
Tempat, Tanggal lahir : Palangka Raya, 01-07-1997
Status : Belum Menikah
Agama : Kristen
Pekerjaan : Mahasiswa
No. Telp Rumah : -
Alamat di Palangka Raya : Jl. Rajawali VI No.30
Email : valerie.villaneuva@gmail.com
No Hp : 082151076973
No Wa : 082151076973
Facebook : Valerie Villaneuva
Instagram : vavill_
Line : -
Nama Ayah : Roberto
Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
Alamat : Jl. Rajawali VI No.30
No. Hp : -
Nama Ibu : Bungeh
Pekerjaan Ibu : PNS
Alamat : Jl. Rajawali VI No.30
No. HP : 085249414175

Riwayat Pendidikan*)

- TK : -
- SD : SDK Santa Maria Palangka Raya (2003-2009)
- SLTP : SMPK Santa Maria Palangka Raya (2009-2012)
- SLTA : SMAN 1 Palangka Raya (2012-2015)
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2015

Palangka Raya, Januari 2022

Yang membuat pernyataan

VALÉRIE VILLANEUVA
NIM. DAB 115 123



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
FAKULTAS TEKNIK

Kampus UPR Tunjung Nyaho Jalan Yos Sudarso Kotak Pos 2/PLKUP Palangka Raya 73112 Kalimantan Tengah
Telepon/Fax : +62 536-3226487 ; laman : www.ft.upr.ac.id ; email : fakultas_teknik@eng.upr.ac.id

SURAT KETERANGAN BERSIH PINJAM

Nomor : *21ey*/UN24.6.1/LL/2022

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : VALERIE VILLANEUVA

NIM : DAB 115 123

Jurusan/Prodi : Teknik Sipil

Menurut catatan yang ada pada kami, tidak memiliki pinjaman di Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Apabila ternyata ada kekeliruan data peminjaman, agar yang bersangkutan dapat segera menyelesaikan kepada petugas Perpustakaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 02 Februari 2022

Koordinator Tata Usaha,

Weniati, S.P., M.Si

NIP. 197504282006042001

LEMBAR PERSEMBAHAN

*Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur.
(filipi 4 : 6)*

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kelancaran sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini saya ingin mempersembahkan Tugas Akhir yang telah saya susun ini kepada :

1. Babah, Mamah, Adek Novela, Adek Reinhart, Serta Sepupu-sepupu, Mina-mina dan Om terimakasih atas segala perjuangan, dukungan dan semangat yang selalu diberikan. Makasih Babah, Mamah dan Adeku, selalu mendoakan aku. Terima kasih untuk selalu memberikan nasihat dan kekuatan agar dapat melewati semuanya dengan baik.
2. Segenap kampus Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya, staf pengajar dan karyawan yang telah memberikan ilmu pengetahuan bagi saya. Semoga ilmu pengetahuan yang sudah saya dapatkan bermanfaat bagi orang banyak.
3. Untuk teman-teman ku Edward, Meicy, Reymondo, Wahdah, Amania, Febri, Dede, Endry, Indri, Andri, Ellia, Raka, Romy, dan semua teman-teman yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih telah meluangkan waktu dan tenaga yang diberikan untuk penelitian ini.
4. Terimakasih untuk teman-teman teknik sipil 2015 yang mungkin tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih telah mewarnai cerita perkuliahan ku, tempat berbagi cerita, saling berjuang bersama dalam mengerjakan tugas, dan saling mendukung.
5. Terimakasih juga kepada dosen pembimbing saya, Bapak Ir.Hendro Suyanto, M.T. dan Bapak Dwi Anung Nindito, S.T., M.T yang telah membimbing dan mengarahkan pada saat penulisan Tugas akhir ini. Serta terimakasih kepada dosen penguji Bapak Raden Haryo Saputra, M.T., Bapak Ir. Allan Restu Jaya, M.T dan Ibu Nomeritae, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku moderator seminar yang telah memberikan masukan-masukan yang sangat penting kepada saya sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh, bahwa Skripsi saya belum dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber yang diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, April 2022

VALERIE VILLANEUVA
NIM. DAB 115 123

RINGKASAN

STUDI KEBUTUHAN SERTA KETERSEDIAAN AIR BERSIH PADA PDAM KOTA KUALA KAPUAS TERHADAP JUMLAH PENDUDUK, Valerie Villaneuva, DAB 115 123, Jurusan/Prodi Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Berdasarkan hasil penelitian pada PDAM Tirta Darma Kota Kuala Kapuas, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah, kebutuhan air bersih pada daerah ini sangat penting untuk kelangsungan hidup sehari-hari masyarakat setempat sehingga PDAM Tirta Darma Kuala Kapuas harus memenuhi kebutuhan serta ketersediaan air bersih untuk masa yang akan datang, mengingat semakin banyaknya kebutuhan akan air bersih untuk setiap tahunnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah debit kebutuhan air bersih di kota kuala kapuas dengan standar debit air bersih sesuai kriteria kota yang ditinjau dari jumlah penduduk yang dikelola oleh PDAM Kota Kuala Kapuas.

Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis data yang didapatkan dari instansi terkait. Dengan menggunakan metode regresi linier, data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa data jumlah penduduk, data kapasitas produksi air bersih, dan data kapasitas intake pada PDAM Kota Kuala Kapuas dari tahun 2021-2025.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan kebutuhan seluruh pelanggan Kota Kuala Kapuas Pada tahun 2021 sampai dengan tahun 2025 adalah 26,793 lt/dt sampai dengan 29,802 lt/dt. Dengan prediksi kebutuhan air bersih untuk sambungan rumah 16,486 lt/dt sampai 18,338 lt/dt. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih setiap tahun mengalami kenaikan sehingga perlunya menambah kapasitas produksi PDAM.

Kata Kunci: kapasitas produksi, kebutuhan air, debit

SUMMARY

STUDY OF CLEAN WATER NEED AND AVAILABILITY AT PDAM KOTA KUALA KAPUAS ON THE NUMBER OF POPULATION, Valerie Villaneuva, DAB 115 123, Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, University of Palangka Raya.

Based on the results of research on PDAM Tirta Darma Kuala Kapuas City, Kapuas Regency, Central Kalimantan Province, the need for clean water in this area is very important for the daily survival of the local community so that PDAM Tirta Darma Kuala Kapuas must meet the needs and availability of clean water for a long period of time. In the future, considering the increasing demand for clean water every year. The purpose of this study is to determine the amount of clean water demand discharge in the city of Kuala Kapuas with clean water discharge standards according to city criteria in terms of the number of residents managed by PDAM Kuala Kapuas.

This research was conducted by analyzing the data obtained from related agencies. By using the linear regression method, the data used in this study are population data, clean water production capacity data, and intake capacity data at PDAM Kuala Kapuas City from 2021-2025.

Based on the results of the analysis conducted, the needs of all customers of Kuala Kapuas City in 2021 to 2025 are 26,793 lt/sec to 29,802 lt/sec. With Predicted Clean Water Needs For House Connections from 16,486 lt/sec to 18,338 lt/sec. From this study it can be concluded that the need for clean water every year has increased so that it is necessary to increase the production capacity of PDAM.

Keywords: production capacity, water demand, discharge.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi berjudul **“STUDI KEBUTUHAN SERTA KETERSEDIAAN AIR BERSIH PADA PDAM KOTA KUALA KAPUAS TERHADAP JUMLAH PENDUDUK”** disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi Program Strata-1 Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya (UPR).

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak **Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T.** selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
2. Ibu **Frieda, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
3. Bapak **Dr. Sutan P. Silitonga, STP., S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Bapak **Deddy Nan Setya Putra Tanggara, S.T., M.T.** selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak **Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T.** selaku Ketua Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya.
6. Ibu **Veronika Happy Puspasari, S.T., M.T.** selaku sekretaris

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya

7. Bapak **Dewantoro, S.T., M.T.** selaku Dosen Pembimbing Akademik.
8. Bapak **Ir. Hendro Suyanto, M.T.** selaku Dosen Penguji 1 Skripsi.
9. Bapak **Dwi Anung Nindito, S.T., M.T.** selaku Dosen Penguji 2 Skripsi.
10. Bapak **Raden Haryo Saputra, M.T.** selaku Dosen Penguji 3 Skripsi.
11. Bapak **Ir. Allan Restu Jaya, M.T.** selaku Dosen Penguji 4 Skripsi.
12. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Sipil, Staf Tata Usaha dan Staf Akademik di Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
13. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2015 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati dan menyadari bahwa penulisan Skripsi ini banyak terdapat kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu diharapkan berbagai tanggapan, kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa mendatang. Terima Kasih.

Palangka Raya, Maret 2022

VALERIE VILLANEUVA
NIM. DAB 115 123

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
RINGKASAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Lokasi Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2.1 Air	5
2.1.2 Hidrologi	5
2.1.3 Sumber-Sumber Air.....	6
2.2 Kebutuhan Air.....	9
2.2.1 Standar Kuantitas Dan Kualitas	9
2.2.3 Standar kebutuhan air bersih.....	17
2.3 Air Bersih Pada PDAM	19
2.3.1 Jenis-Jenis Jaringan Distribusi Air Bersih	19
2.4 Standar Pemakaian Air Bersih	20
2.5 Teori Analisa Data Yang Digunakan.....	22
2.5.1 Analisis Jumlah Penduduk	22
2.5.2 Analisis Sambungan Rumah.....	24
2.5.3 Analisis Kebutuhan Air PDAM Kuala Kapuas	24
2.6 Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Umum.....	32
3.2 Tahapan Penelitian	32
3.3 Studi Literatur	33
3.4 Pengambilan Data	33
3.5 Tempat Pengambilan Data.....	33
3.6 Teknik Pengumpulan Data	34
3.7 Bagan Alir Penelitian	35

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Deskripsi Data.....	36
4.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk	36
4.3.1 Pemilihan metode proyeksi jumlah penduduk di Kota Kuala Kapuas	49
4.4 Analisis Prediksi Total Kebutuhan Air Bersih Kota Kuala Kapuas..	52
4.4.1 Sektor Domestik Kota Kuala Kapuas	53
4.4.2 Sektor Non Domestik Kota Kuala Kapuas	58
4.4.3 Jumlah Kehilangan Air Kota Kuala Kapuas	59
4.4.4 Kebutuhan Total Air Bersih Rata-Rata Harian Kota Kuala Kapuas	61
4.4.5 Rekapitulasi Total Kebutuhan Total Air Bersih Kota Kapuas	62
4.5 Analisis Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Layanan PDAM Kota Kuala Kapuas	65

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran.....	67

DAFTAR PUSTAKA 68**LAMPIRAN**

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kriteria Perencanaan Air Bersih	17
Tabel 2.2	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Kota I, II, III, IV	18
Tabel 2.3	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V	18
Tabel 2.4	Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kategori Lain	18
Tabel 2.5	Kebutuhan Air Bersih Domestik SNI 6278.1:2015	20
Tabel 2.6	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Kota I, II, III, IV	21
Tabel 2.7	Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V	21
Tabel 2.8	Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kategori Lain	21
Tabel 4.1	Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapuas Tahun 2016 – 2020	37
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Mundur Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik	38
Tabel 4.3	Hasil Perhitungan Korelasi Jumlah Penduduk Dengan Metode Aritmatik	39
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Aritmatik	40
Tabel 4.5	Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapuas Tahun Metode Aritmatik 2021 – 2025	40
Tabel 4.6	Hasil Perhitungan Mundur Dengan Metode Geometrik	42
Tabel 4.7	Hasil Perhitungan Korelasi Jumlah Penduduk Dengan Metode Geometrik	42
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Geometrik	43
Tabel 4.9	Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025 Metode Geometrik	44
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Mundur Dengan Metode Regresi Linier	46
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Korelasi Jumlah Penduduk Dengan Metode Regresi Linier	47
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Standar Deviasi Metode Regresi Linier	48
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk Metode Regresi Linier	48
Tabel 4.14	Rekapitulasi Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapas Tahun 2016 – 2020	49
Tabel 4.15	Rekapitulasi Hasil Nilai Korelasi Dengan Beberapa Metode	50
Tabel 4.16	Rekapitulasi Hasil Nilai Standar Deviasi Dengan Beberapa Metode	51
Tabel 4.17	Rekapitulasi Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapas Tahun 2021 – 2025	51
Tabel 4.18	Prediksi Jumlah Penduduk Terlayani Kota Kuala Kapuas	54
Tabel 4.19	Jumlah Kebutuhan Air Bersih Sambungan Rumah (SR) Kota Kuala Kapuas	55
Tabel 4.20	Jumlah Kebutuhan Air Bersih Hidran Umum (HU) Kota Kuala	

	Kapuas Tahun 2021 – 2025	56
Tabel 4.21	Jumlah Kebutuhan Air Bersih Domestik Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	57
Tabel 4.22	Jumlah Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	59
Tabel 4.23	Jumlah Kehilangan Air Bersih Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	60
Tabel 4.24	Kebutuhan Total Air Bersih Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	61
Tabel 4.25	Kebutuhan Air Bersih Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	62
Tabel 4.27	Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Hari Maksimum dan Jam Puncak Kota Kuala Kapuas Tahun 2021 – 2025	64
Tabel 4.28	Kebutuhan Air Bersih Dengan Kapasitas <i>Intake</i>	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian	4
Gambar 1.2 Kantor PDAM Kuala Kapuas.....	5
Gambar 2.1 Proses Pengolahan Air Bersih	19
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian yang Berada di Kota Kapuas	33
Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian	35
Gambar 4.1 Grafik Rekapitulasi Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapuas tahun 2016-2020	50
Gambar 4.2 Grafik Rekapitulasi Hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Kota Kuala Kapuas Selama Periode Perencanaan Tahun 2021-2025	52
Gambar 4.3 Grafik Rekapitulasi Kebutuhan Air Bersih Hari Maksimum Jam Puncak Penduduk Kota Kuala Kapuas Selama Periode Perencanaan Tahun 2021-2025	64

DAFTAR NOTASI

P_n	: Jumlah penduduk pada tahun ke- n
P_0	: Jumlah penduduk pada awal tahun proyeksi
R	: Presentase pertumbuhan geometrical penduduk tiap tahun
n	: Periode waktu yang ditinjau
r	: Angka pertumbuhan penduduk tiap tahun
t	: Banyak tahun sebelum tahun analisis (tahun)
P_t	: Jumlah penduduk pada tahun ke- t
X	: Tahun yang diketahui
Y	: Kebutuhan menurut tahun yang ditinjau
Q_{rh}	: Kebutuhan air bersih rata-rata (l/dt)
Q_{hm}	: Kebutuhan air harian maksimum (l/dt)
Q_{jm}	: Kebutuhan air jam puncak (l/dt)
F_{hm}	: Kebutuhan air pada jam puncak
F_{jm}	: Faktor jam puncak

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur yang penting bagi kehidupan manusia. Dalam kehidupan sehari-hari peranan air sangat penting terutama untuk kebutuhan hidup seperti memasak dan lain-lain. Oleh karena itu penyediaan untuk kebutuhan air bersih sangat penting untuk memenuhi berbagai macam kebutuhan manusia. Di beberapa daerah keberadaan air bersih menjadi salah satu masalah yang dihadapi karena pertumbuhan penduduk dan dalam hal penggunaan air bersih. Saat ini sistem penyediaan air bersih di Kuala Kapuas diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Darma.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kuala Kapuas merupakan instansi resmi yang diberikan wewenang untuk menyediakan dan melayani kebutuhan air bersih di wilayah Kota Kuala Kapuas. PDAM diperlukan masyarakat perkotaan untuk mencukupi kebutuhan air bersih yang layak dikonsumsi. Berdasarkan data PDAM Kuala Kapuas pada tahun 2019 jumlah pelanggan PDAM ini sebanyak 25.889 rumah. Salah satu masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih dan kualitas air yang kurang baik terutama pada saat musim kemarau.

Dalam rangka upaya untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang

semakin meningkat. Terutama untuk wilayah pelayanan IPA PDAM Kuala Kapuas pada saat sekarang dan masa yang akan datang, supaya kebutuhan masyarakat pada daerah pelayanan IPA PDAM Kuala Kapuas akan air bersih dapat terpenuhi. Sehingga pada daerah pelayanan, kualitas air bersih kurang memuaskan. Dalam beberapa musim seperti musim kemarau kekurangan dikarenakan kualitas air menjadi kurang baik dikarenakan kualitas air menjadi terasa asin, sehingga mempengaruhi tingkat kebutuhan air terhadap jumlah pelanggan pada Kota Kuala Kapuas.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Daerah penelitian di Kota Kuala Kapuas khususnya wilayah yang dilayani oleh IPA PDAM Kota Kuala Kapuas yang sumber airnya berasal dari aliran Sungai Kapuas.
2. Perhitungan perkiraan jumlah kebutuhan air bersih sampai dengan 5 tahun kedepan, sehingga diperoleh jumlah kebutuhan air yang harus tersedia untuk sambungan rumah.
3. Perhitungan kebutuhan air bersih yang harus dicukupi di wilayah pelayanan IPA PDAM Kota Kuala Kapuas sampai dengan 5 tahun ke depan.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa besar total kebutuhan air bersih untuk sambungan rumah di wilayah pelayanan IPA PDAM Kuala Kapuas yang harus disediakan pada 5 tahun ke depan?
2. Berapa kebutuhan air yang harus dipenuhi PDAM Kuala Kapuas pada 5 tahun ke depan?
3. Berapa kapasitas air IPA PDAM Kuala Kapuas pada 5 tahun ke depan?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis jumlah penduduk Kota Kuala Kapuas sampai dengan tahun 2025.
2. Menganalisis total kebutuhan air yang harus dipenuhi PDAM Kuala Kapuas pada 5 tahun ke depan terhadap jumlah penduduk.
3. Menganalisis kapasitas IPA dan Kapasitas *Intake* pada PDAM Kota Kuala Kapuas yang diperlukan sampai dengan tahun 2025.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti sebagai pembelajaran untuk menambah wawasan dan pengetahuan dalam pengembangan ilmu akademik dan memahami bidang teknik sumber daya air.

2. Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai dasar pengoperasian Instalasi Pengolahan Air (IPA) di masa yang akan datang.
3. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui jumlah kebutuhan air bersih dan kebutuhan debit air yang dibutuhkan untuk 5 tahun yang akan datang.

1.6 Lokasi Penelitian



(sumber: Google Maps)

Gambar 1.1 Lokasi Penelitian

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Air

Air adalah sumber daya alam yang penting dan elemen lingkungan dari sistem manajemen lingkungan. Kebutuhan air adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk keperluan rumah tangga, industri dan perkotaan. Prioritas kebutuhan air meliputi rumah tangga, industri, pelayanan publik, dan kebutuhan air untuk menggantikan kebocoran (Moegijantoro, 1995). Air murni adalah senyawa yang sangat sederhana yang terdiri dari dua atom hidrogen (H) yang terikat pada satu atom oksigen (O). Secara simbolis, air direpresentasikan sebagai (H₂O).

Siklus air dimulai dengan penguapan air dari laut. Uap yang dihasilkan dibawa dengan menggerakkan udara. Dalam kondisi yang menguntungkan, uap air dapat mengembun menjadi awan, yang dapat menghasilkan presipitasi. Curah hujan di bumi menyebar ke arah yang berbeda dan dengan cara yang berbeda. Sebagian besar presipitasi ini disimpan sementara di tanah dekat presipitasi dan akhirnya kembali ke atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi dari tanaman. Beberapa air mengalir ke sungai melalui permukaan dan bagian atas tanah, dan yang lain menembus jauh ke dalam tanah dan menjadi bagian dari air tanah.

Di bawah pengaruh gravitasi, baik arus permukaan maupun air tanah dapat bergerak menuju titik yang lebih dalam dan akhirnya mengalir ke laut. Namun, sebagian besar air permukaan dan air tanah dikembalikan ke atmosfer melalui evaporasi dan transpirasi sebelum mencapai laut.

2.1.3 Sumber-Sumber Air

Beberapa sumber-sumber air yaitu:

1. Air laut

Air laut mengandung garam, rasanya asin, dan kandungan garam dalam air laut adalah 3%. Dalam kondisi ini, air laut tidak layak untuk diminum.

2. Air atmosfer, air meteorologi

Dalam keadaan murni, sangat bersih, karena tidak ada polusi udara akibat debu industri dan lain-lain. Oleh karena itu, untuk menggunakan air hujan sebagai sumber air rumah tangga, tidak disarankan untuk mulai menggunakan air hujan saat mulai turun hujan, karena banyak mengandung kotoran. Selain itu, air hujan yang agresif, terutama untuk pipa distribusi dan tangki penyimpanan, akan mempercepat munculnya korosi (karat).

3. Air Tanah

Air tanah menurut Soemarto (1995), air tanah adalah air yang menempati rongga suatu lapisan geologi. Lapisan tanah di bawah permukaan air disebut zona jenuh, dan zona tak jenuh terletak di

permukaan tanah yang lebih tinggi dari zona jenuh, dan rongga berisi air dan udara. Air sangat penting untuk pertanian, botani, dan ilmu tanah karena mengandung kelembaban tanah di zona perakaran. Tidak ada batas yang jelas antara daerah jenuh dan tidak jenuh. Hal ini karena keduanya memiliki batas-batas tersendiri yang melaluinya air dari kedua wilayah tersebut dapat berpindah ke dan dari wilayah lain. Air tanah merupakan sumber air penting di seluruh dunia. Penggunaannya dalam irigasi, industri dan air minum menjadi lebih umum.

4. Air tanah dangkal

Terjadi karena proses perembesan air dari permukaan tanah, lumpur akan tertahan bersama beberapa bakteri, sehingga air tanah akan jernih namun akan banyak mengandung bahan kimia (garam terlarut) ketika melewati lapisan tanah dengan bahan kimia tertentu. Faktor untuk setiap lapisan tanah. Lapisan tanah di sini digunakan sebagai filter. Selain proses filtrasi, pencemaran juga terus terjadi terutama pada muka air tanah yang dekat dengan permukaan tanah, setelah bertemu dengan lapisan air yang rapat maka air tersebut akan terakumulasi sebagai akuifer dangkal, dimana air tanah ini digunakan sebagai sumber air melalui sumur dangkal.

5. Mata Air

Mata air adalah air tanah yang ke luar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam, hampir tidak

terpengaruh oleh musim dan kualitas/kualitasnya sama dengan keadaan air dalam (mata air) terbagi atas:

1. Rembesan, di mana air ke luar dari lereng-lereng gunung.
2. Umbul, di mana air ke luar ke permukaan pada suatu dataran

1. Air permukaan

Air permukaan adalah air hujan yang mengalir di atas permukaan bumi. Umumnya, air permukaan ini akan terkontaminasi selama alirannya, misalnya lumpur, kayu gelondongan, dedaunan, limbah industri kota, dan sebagainya.

Beberapa kotoran ini, untuk setiap air permukaan, akan berbeda-beda, tergantung dari daerah mana air permukaan mengalir. Jenis kotoran tersebut adalah kotoran fisik, kimia dan mikroorganisme.

Udara yang mengandung Oksigen atau gas O_2 akan membantu mengalami proses pembusukan yang terjadi pada air permukaan yang telah mengalami pengotoran, karena selama dalam perjalanan, O_2 akan meresap ke dalam air permukaan.

Panjangnya daerah perusakan ini tergantung pada:

1. Sifat dan banyak pengotoran
2. Aliran sungai (cepat atau lambat)
3. Suhu/temperatur
4. Kadar oksigen yang terlarut

Air permukaan ada 2 macam yaitu:

1. Air sungai

Untuk dapat digunakan sebagai air minum harus diolah secara sempurna, karena air sungai ini pada umumnya memiliki tingkat pencemaran yang sangat tinggi. Debit aliran yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air minum umumnya cukup.

2. Air rawa/danau

Sebagian besar air rawa berwarna karena adanya bahan organik yang terurai, seperti asam yang terlarut dalam air, yang menyebabkan warna kuning-coklat. Dengan dekomposisi bahan organik yang tinggi maka kandungan Fe dan Mn akan tinggi, dan dalam keadaan kelarutan yang sangat rendah dalam O^2 (anaerob) unsur Fe dan Mn akan larut. Alga (lumut) akan tumbuh di permukaan air berkat sinar matahari dan O^2 . Untuk pengambilan air sebaiknya berada pada kedalaman tertentu di antaranya agar residu Fe dan Mn tidak terbawa arus, serta alga di permukaan laguna/kolam.

2.2 KEBUTUHAN AIR

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kehidupan sehari-hari seperti mandi, mencuci pakaian, memasak, menyiram tanaman. Sumber air minum untuk kebutuhan hidup pada umumnya harus memenuhi standar kuantitas dan kualitas.

2.2.1 Standar Kuantitas Dan Kualitas

1. Ditinjau dari segi kuantitas

1. Kebutuhan air untuk minum dan pengolahan makanan adalah 5 liter/hari.

2. Kebutuhan air untuk sanitasi, yaitu untuk mandi dan bersih-bersih 25 – 30 liter/hari.
3. Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25 – 30 liter/hari.
4. Kebutuhan air untuk mendukung operasi dan pemeliharaan fasilitas atau air limbah adalah 4 – 6 liter/hari, sehingga total penggunaan pribadi adalah 60 – 70 liter/hari.
5. Jumlah air yang digunakan setiap hari oleh setiap rumah tangga berbeda selain penggunaan sehari-hari yang tidak masuk akal, jumlah air yang dibutuhkan setiap orang atau rumah tangga selalu tergantung pada beberapa faktor, termasuk termasuk penggunaan air panas. Ditinjau dari segi kualitas (mutu) air

Berdasarkan kualitas air tanah dipengaruhi beberapa hal diantaranya:

1. Iklim meliputi curah hujan dan suhu. Perubahan suhu mempengaruhi larutan gas. Semakin rendah suhu, semakin banyak gas yang tersisa dalam larutan. Air hujan yang jatuh di permukaan bumi melarutkan unsur-unsur kimia seperti oksigen, karbon dioksida, dan nitrogen.
2. Litologi adalah jenis tanah dan batuan di mana air melarutkan unsur-unsur padat batuan. Waktu semakin lama air tanah itu tinggal disuatu tempat akan semakin banyak unsur yang terlarut.
3. Aktivitas manusia, termasuk kepadatan penduduk, berdampak buruk terhadap air tanah jika aktivitas seperti pembuangan sampah dan kotoran manusia diabaikan. (Asmadi, dkk, 2007)

Sedangkan untuk kualitas air yang baik adalah sebagai berikut:

a). Secara fisik

1. Rasa

Kualitas air yang baik tidak berasa. Rasa dapat disebabkan oleh adanya bahan organik dan bakteri yang masuk ke dalam badan air.

2. Bau

Kualitas air yang baik adalah tidak berbau, karena bau ini dapat diakibatkan oleh akibat tidak langsung dari dekomposisi bahan organik seperti bakteri dan pencemaran lingkungan.

3. Suhu

Secara umum, peningkatan suhu air menyebabkan peningkatan aktivitas biologis, sehingga pembentukan lebih banyak O₂. Naiknya suhu air biasanya disebabkan oleh aktivitas penebangan di sekitar sumber.

4. Kekeruhan

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

b). Secara kimia

1. pH (derajat keasaman)

Disebabkan oleh gas oksida yang larut dalam air terutama karbondioksida.

2. Kesadahan

Ada dua jenis kesadahan sementara dan kesadahan non-karbonasi (permanen). Kesadahan sementara disebabkan oleh adanya kalium bikarbonat dan magnesium karbonat. Kalium bikarbonat dan magnesium dihilangkan dengan memanaskan air hingga mendidih atau dengan menambahkan kapur ke dalam air. Selain besi dan aluminium, kesadahan permanen disebabkan oleh magnesium dan kalsium sulfat dan karbonat, klorida dan nitrat.

3. Besi

Air yang kaya zat besi berubah menjadi kuning, memberikan rasa logam dan bahan logam korosi. Besi merupakan salah satu unsur yang terbentuk dari pelapukan massa batuan yang banyak dijumpai di perairan umum.

4. Aluminium

Air dengan kandungan aluminium yang tinggi rasanya tidak enak saat dikonsumsi.

5. Zat organik

Larutan zat organik ini dapat berupa nutrisi atau sumber energi lain untuk flora dan fauna yang hidup di air.

6. Sulfat

Kandungan sulfat yang berlebihan dalam air dapat mengakibatkan kerak air yang keras pada alat merebus air.

7. Nitrat dan nitrit

Nitrat dapat dihasilkan tidak hanya oleh nitrogen di atmosfer, tetapi juga oleh pupuk dan oksidasi bakteri yang digunakan. Sejumlah besar nitrat di usus cenderung diubah menjadi nitrit, yang dapat bereaksi langsung dengan

hemoglobin di daerah itu untuk membentuk methemoglobin, menghalangi lewatnya oksigen dalam tubuh.

8. Klorida

Klorida dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk desinfeksi, tetapi interaksi yang berlebihan dengan ion Na^+ dapat menyebabkan asin dan korosi pada pipa air secara biologi.

1. Bakteri

Air minum tidak boleh mengandung bakteri penyakit sama sekali tidak boleh mengandung bakteri melebihi batas yang telah ditentukan yaitu 1 coli/100 air.

2. COD

COD (*chemical oxygen demand*) adalah tes yang mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat seperti kalium dikromat dan mengoksidasi bahan organik dalam air.

3. BOD

BOD (*biocemical oxygen demand*) adalah jumlah zat terlarut yang dihasilkan organisme untuk memecah produk limbah di dalam air.

Kebutuhan air bersih pada suatu kota, pada umumnya dinyatakan sebagai fungsi dari jumlah penduduk dan kebutuhan air per kapitanya (dalam liter/orang/hari). Perkiraan rata-rata untuk kebutuhan penduduk dan industri, memberikan ukuran yang berguna untuk menentukan jumlah rata-rata air yang harus diolah untuk memenuhi pemakaian air.

Menurut Kodoatie (2005), kebutuhan air bersih yang dimaksud adalah digunakan untuk memenuhi kebutuhan :

1. Kebutuhan air domestik (keperluan rumah tangga).
2. Kebutuhan air non domestik (untuk industri, pariwisata, tempat ibadah, tempat sosial, serta tempat-tempat komersial atau tempat umum lainnya).

Penentuan besarnya kebutuhan air bersih suatu kota tergantung dari aktivitas penduduk, tingkat kehidupan manusia, klimatologis dan lain-lain. Semakin tinggi tingkat kehidupan manusia, maka semakin besar juga kebutuhan manusia akan air bersih.

Persyaratan kuantitas dalam penyediaan air bersih adalah ditinjau dari banyaknya air baku yang tersedia, artinya air baku tersebut dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan sesuai dengan jumlah penduduk yang akan dilayani. Selain itu penentuan besarnya kebutuhan masyarakat akan air bersih pada suatu kota bervariasi tergantung pada aktivitas penduduk/tingkat kehidupan manusia, letak geografis, budaya, Sistem distribusi air bersih tingkat ekonomi dan teknologi. Idealnya masyarakat harus memperoleh air bersih bahkan air minum kapanpun dibutuhkan selama 24 jam. Pemakaian air diutamakan yaitu minimal selama 12 jam per hari pada jam-jam sibuk yaitu pada jam 06.00 – 18.00.

2.2.2 Kebutuhan air untuk golongan pelanggan

1. Golongan I (Sosial)
 - a. Sosial umum:
 - 1) Hidran umum
 - 2) Kamar mandi umum

- 3) W.C umum
- b. Sosial khusus:
 - 1) Puskesmas
 - 2) Klinik pemerintah
 - 3) Rumah sakit pemerintah
 - 4) Rumah ibadah
2. Golongan II (Non Niaga)
 - a. Rumah tangga A
 - b. Rumah tangga B
 - c. Rumah tangga C
 - d. Instansi pemerintah
3. Golongan III (Niaga)
 - a. Niaga kecil
 - 1) Warung, toko, rumah makan
 - 2) Usaha dagang skala menengah
 - 3) Wartel, bengkel kecil
 - 4) Losmen, penginapan
 - 5) Kantor perusahaan/usaha kecil dan menengah
 - 6) Klinik swasta, tempat praktek dokter swasta
 - b. Niaga besar
 - 1) Kolam renang umum swasta
 - 2) Hotel, restoran
 - 3) Bengkel besar



- 4) Pompa bensin
 - 5) Gedung bioskop, diskotik, club hiburan besar
 - 6) Perseroan dan usaha-usaha skala besar
4. Golongan IV (Industri)
- a. Industri kecil
 - 1) Kerajinan tangan
 - 2) Kerajinan rumah tangga
 - 3) Usaha industri kecil lainnya.
 - 4) Peternakan lainnya.
 - b. Industri besar
 - 1) Pabrik besar
 - 2) Perusahaan besar
 - 3) Kolam renang umum
5. Golongan V (Khusus)
- a. Pelabuhan laut
 - b. Pelabuhan sungai
 - c. Pelabuhan udara



2.2.3 Standar kebutuhan air bersih

Tabel 2.1 Kriteria Perencanaan Air Bersih

No	URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH JIWA				
		>1.000.000 METRO	500.000 S/D 1.000.000 BESAR	100.000 S/D 500.000 SEDANG	20.000 S/D 100.000 KECIL	<20.000 DESA
1	Konsumsi unit sambungan rumah (SR) l/o/h	190	170	130	100	80
2	Konsumsi unit hidran umum (HU) l/o/h	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestik l/o/h (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4	Kehilangan air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5	Faktor hari maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6	Faktor jam puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7	Jumlah jiwa per SR	5	5	5	5	5
8	Jumlah jiwa per HU	100	100	100	100	100
9	Sisa tekan di penyediaan distribusi (mka)	10	10	10	10	10
10	Jam operasi	24	24	24	24	24
11	Volume reservoir (% max day demand)	20	20	20	20	20
12	SH : HR	50:50 s/d 80:20	50:50 s/d 80:20	80:20	70:30	70:30
13	Cakupan Pelayanan (%)	*) 90	90	90	90	**) 70

(sumber: Ditjen Cipta Karya, tahun 2000)

Tabel 2.2 Kebutuhan air non domestik kota kategori I, II, III, IV

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	10	Liter/murid/hari
2	Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	2000	Liter/hari
4	Masjid	3000	Liter/hari
5	Kantor	10	Liter/pegawai/hari
6	Pasar	12000	Liter/hektar/hari
7	Hotel	150	Liter/bed/hari
8	Rumah makan	100	Liter/tempat duduk/hari
9	Kompleks militer	60	Liter/orang/hari
10	Kawasan industri	0,2-0,8	Liter/detik/hari
11	Kawasan pariwisata	0,1-0,3	Liter/detik/hari

(Sumber: Ditjen Cipta Karya Dep PU, 2000)

Tabel 2.3 Kebutuhan air bersih kategori V

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	5	Liter/murid/hari
2	Rumah sakit	200	Liter/bed/hari
3	Puskesmas	1200	Liter/hari
4	Hotel/losmen	90	Liter/hari
5	Komersial/industri	10	Liter/hari

(Sumber: Ditjen Cipta Karya Dep PU, 2000)

Tabel 2.4 Kebutuhan air bersih domestik kategori lain

No	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Lapangan terbang	10	Liter/detik
2	Pelabuhan	50	Liter/detik
3	Stasiun KA-Terminal bus	1200	Liter/detik
4	Kawasan industri	0,75	Liter/detik/ha

(Sumber: Ditjen Cipta Karya Dep PU, 2000)

2.3 AIR BERSIH PADA PDAM

Air Bersih di PDAM berasal dari sungai, mata air, ataupun danau. Kemudian air akan diolah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan, untuk memenuhi persyaratan air bersih. Secara umum pengolahan air bersih dengan menggunakan beberapa cara, yaitu: secara fisika, kimiawi, dan biologi (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2014).

1. Pengolahan secara fisika adalah perlakuan yang biasanya dilakukan secara mekanis tanpa penambahan bahan kimia seperti pengendapan dan filtrasi absorpsi.
2. Perlakuan kimia adalah proses penambahan bahan kimia seperti klorin, tawas, dan bahan kimia lainnya yang digunakan untuk memisahkan logam berat dalam air.
3. Pengolahan secara biologis adalah pengolahan yang biasanya memanfaatkan mikroorganisme sebagai media pengolahannya.

Pada umumnya proses pengolahan air di PDAM adalah sebagai berikut:



(Sumber: Pynkyawati & Wahadamaputera, 2014)

Gambar 2.1 Proses pengolahan air bersih

2.3.1 Jenis-Jenis Jaringan Distribusi Air Bersih

Dalam mengalirkan air bersih dari sumber air, digunakan jaringan perpipaan air bersih. Dimana cara mengalirkan air bersih terbagi atas 2 macam, yaitu (Pynkyawati & Wahadamaputera, 2014):

1. Distribusi Terbuka, distribusi jaringan terbuka adalah cara pengaliran air bersih dengan menggunakan jaringan perpipaan yang tidak diteruskan mengelilingi suatu sistem.
2. Distribusi Tertutup, distribusi jaringan tertutup adalah cara pengaliran air bersih dengan menggunakan jaringan perpipaan yang diteruskan mengelilingi sistem.

2.4 STANDAR PEMAKAIAN AIR BERSIH

Dalam merencanakan suatu perhitungan kebutuhan air bersih digunakan asumsi-asumsi atau pendekatan-pendekatan. Dalam menentukan standar pemakaian air bersih, supaya mempermudah perhitungan serta perbandingan pemakaian air bersih, maka digunakan berbagai sumber kebutuhan air bersih domestik maupun non domestik. Berikut dapat dilihat berbagai standar atau kriteria dan jumlah pemakai air bersih. Standar SNI 6278.1:2015 kebutuhan air bersih domestik ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.5 Kebutuhan Air Bersih Domestik SNI 6278.1:2015

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air (Lt/Org/Hr)
1	Metropolitan	> 1.000.000	150-90
2	Kota Besar	500.000-1.000.000	120-150
3	Kota Sedang	100.000-500.000	100-125
4	Kota Kecil	20.000-100.000	90-110
5	Ibu Kota Kecamatan/Desa	3.000-20.000	60-90

(Sumber: SNI 6278.1:2015)

Tabel 2.6 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Kota I, II, III, IV

NO	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	10	lt/murid/hr
2	Rumah Sakit	200	lt/bed/hr
3	Puskesmas	2000	lt/unit/hr
4	Masjid	3000	lt/unit/hr
5	Kantor	10	lt/pegawai/hr
6	Pasar	12000	lt/hektar/hr
7	Hotel	150	lt/bed/hr
8	Rumah Makan	100	lt/tempat duduk/hr
9	Komplek Militer	60	lt/orang/hr
10	Kawasan Industri	0,2-0,8	lt/dt/hektar
11	Kawasan Pariwisata	0,1-0,3	lt/dt/hektar

(Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996)

Tabel 2.7 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori V

NO	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Sekolah	5	lt/murid/hr
2	Rumah Sakit	200	lt/bed/hr
3	Puskesmas	1200	lt/unit/hr
4	Masjid	3000	lt/unit/hr
5	Mushola	2000	lt/unit/hr
6	Pasar	12000	lt/hektar/hr
7	Komersial/Industri	10	lt/ hr

(Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996)

Tabel 2.8 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Kategori Lain

NO	SEKTOR	NILAI	SATUAN
1	Lapangan terbang	10	lt/orang/dt
2	Pelabuhan	50	lt/orang/dt
3	Stasiun KA dan Terminal Bus	10	lt/orang/dt
4	Kawasan Industri	0.75	lt/dt/hektar

(Sumber: Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996)

2.5 TEORI ANALISIS DATA YANG DIGUNAKAN

2.5.1 Analisis Jumlah Penduduk

Populasi penduduk di suatu wilayah akan sangat mempengaruhi tingkat kebutuhan air, sehingga data penduduk adalah hal pertama yang diperlukan dalam menganalisis jumlah kebutuhan air. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah penduduk, sehingga kebutuhan air suatu daerah berbeda setiap daerah satu dengan daerah lainnya (Linsley & Franzini, 1996). Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang, sesuai dengan priode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun persentase kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari analisis data jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk 5 tahun terakhir (Wijanarko, 2011). Berikut adalah metode yang digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk masa yang akan datang yaitu:

1. Metode Arimatik

Proyeksi penduduk dengan metode aritmatik mengasumsikan bahwa jumlah penduduk pada masa depan akan bertambah dengan jumlah yang sama setiap tahun. Persamaan yang digunakan pada metode proyeksi aritmatik adalah (Handiyatmo, Sahara & Rangkuti, 2010):

$$P_t = P_o(1 + rt) \quad (2.1)$$

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_o} - 1 \right) \quad (2.2)$$

Di mana:

Pt: Jumlah penduduk pada tahun t

Po: Jumlah penduduk pada tahun dasar

r: Laju pertumbuhan penduduk

t: Periode waktu (tahun)

2. Metode geometrik

Menurut Adioetomo dan Samosir (2010) dalam Handiyatmo, Sahara dan Rangkuni (2010) proyeksi penduduk dengan metode geometrik menggunakan asumsi bahwa jumlah penduduk akan bertambah secara geometrik menggunakan dasar perhitungan majemuk. Laju pertumbuhan penduduk dianggap sama untuk setiap tahun. Berikut persamaan yang digunakan pada metode geometrik:

$$Pt = Po(1 + rt)^t \quad (2.3)$$

$$r = \left(\frac{Pt}{Po}\right)^{1/t} - 1 \quad (2.4)$$

Dimana:

Pt : Jumlah penduduk pada tahun t

Po : Jumlah penduduk pada tahun dasar

r : Laju pertumbuhan penduduk

t : Periode waktu (tahun)

3. Metode Regresi Linier

Rumus yang dapat digunakan untuk metode ini yaitu sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (2.5)$$

Dengan persamaan konstanta a dan b,

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

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

Untuk mencari persamaan regresi linier, maka dihitung dahulu konstanta a dan b.

2.5.2 Analisis Sambungan Rumah

Analisis sambungan rumah yang akan datang di wilayah pelayanan PDAM Kuala Kapuas dapat diprediksi dengan analisis regresi linier, dengan rumus sebagai berikut:

Kebutuhan air = jumlah terlayani x standar kosumsi rata-rata harian

Dimana kebutuhan air didapat dari jumlah terlayani dikali dengan standar kosumsi rata-rata harian.

2.5.3 Analisis Kebutuhan Air Bersih PDAM Kuala Kapuas

Analisis perhitungan kebutuhan air pada lima tahun ke depan dapat dilakukan dengan cara berikut ini yaitu:

1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air bersih domestik merupakan air bersih yang diperlukan untuk rumah tangga yang diperoleh secara individual dari sumber layanan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) PDAM (SNI 6278.1:2015, 2015). Kebutuhan air bersih domestik ditentukan berdasarkan jumlah penduduk, pola dan tingkat kehidupan yang didukung oleh adanya perkembangan sosial ekonomi penduduk (Salmani, 2018). Berdasarkan cara pelayanannya kebutuhan air domestik terbagi menjadi dua jenis yaitu:

1. Sambungan Rumah (SR)

Sambungan rumah adalah pelayanan air dari sistem perpipaan melalui sambungan langsung ke rumah yang sumber airnya dari PDAM.

2. Hidran Umum (HU)

Hidran Umum merupakan tempat penampung air bersih yang digunakan masyarakat secara umum. Cara pelayanan air bersih yang transportasi airnya dilakukan dengan sistem perpipaan, sedangkan pendistribusian melalui tangki HU ke masyarakat. Sumber air bersih berasal dari PDAM atau berasal dari sumber lainnya. Berdasarkan penelitian Salim (2019) untuk menghitung kebutuhan air bersih Sambungan Rumah (SR) dan Hidran Umum (HU), dapat ditulis sebagai berikut:

a. Cakupan Pelayanan (Jiwa)

$$Cp = \%Pelayanan \times Pn \quad (2.8)$$

b. Sambungan Rumah (Jiwa)

$$SR = \%Pelayanan \times Penduduk Terlayani \quad (2.9)$$

c. Hidran Umum (Jiwa)

$$HU = \%Pelayanan \times Penduduk Terlayani \quad (2.10)$$

d. Kebutuhan Air (lt/dt)

$$Qd = Penduduk Terlayani \times Standar Pemakaian Air \quad (2.11)$$

Di mana:

P_n : Jumlah penduduk (jiwa)

Q_d : Kebutuhan air domestik (lt/dt)

3. Kebutuhan Non Domestik

Dalam perencanaan kebutuhan air bersih Indonesia untuk non domestik, yaitu untuk komersial dan sosial seperti toko, gudang, bengkel, sekolah, rumah sakit, hotel, dan sebagainya diasumsikan antara 20% sampai dengan 30 % dari total kebutuhan air domestik. Semakin besar dan padat penduduk akan cenderung lebih banyak memiliki daerah komersial dan sosial, sehingga kebutuhan air bersih akan lebih tinggi (SNI 6728.1:2015, 2015).

Berdasarkan uraian diatas dapat ditulis persamaan sebagai berikut:

$$Q_{nd} = P_{nd} \times Q_d \quad (2.12)$$

Dimana:

Q_{nd} : Kebutuhan air bersih non domestik (lt/dt)

P_{nd} : Persentase kebutuhan air non domestik (20%)

Q_d : Kebutuhan air domestik (lt/dt)

4. Kebutuhan Total Air Bersih

Kebutuhan total air bersih merupakan jumlah total dari kebutuhan air bersih domestik ditambahkan dengan kebutuhan air bersih non domestik, dihitung dengan persamaan berikut:

$$Q_t = Q_d + Q_{nd} \quad (2.13)$$

Di mana:

Q_t : Kebutuhan total Air Bersih (lt/dt)

Q_d : Kebutuhan air bersih domestik (lt/dt)

Q_{nd} : Kebutuhan air bersih non domestik (lt/dt)

5. Kehilangan Air

Kehilangan air merupakan selisih antara banyaknya air yang disediakan (*water supply*) dengan air yang digunakan. Kehilangan air yang dimaksud dapat bersifat teknis, seperti pencurian air dari pipa distribusi.

Pengertian kehilangan air ada 3 macam yaitu: kehilangan air rencana, kehilangan air percuma dan kehilangan air insidental. Besarnya kehilangan air di perkirakan sebesar 20%-30% dari total kebutuhan air bersih.

Berdasarkan penjelasan diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Kehilangan Air} = Q_t \times 20\% \quad (2.14)$$

Dimana:

Q_t : Kebutuhan total air (lt/dt)

6. Kebutuhan Air Rata-Rata Harian

Kebutuhan air rata-rata harian adalah banyaknya air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan domestik ditambah kebutuhan non domestik dan kehilangan air (Salmani, 2018). Berdasarkan uraian diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q_{rh} = Q_t + \text{Kehilangan Air} \quad (2.15)$$

Dimana:

Q_{rh} : Kebutuhan air rata-rata harian (lt/dt)

Q_t : Kebutuhan total air bersih (lt/dt)

7. Kebutuhan Air Maksimum (Max Day)

Kebutuhan air maksimum (Q_{hm}) merupakan banyaknya air yang diperlukan terbesar pada satu tahun berdasarkan kebutuhan air bersih rata-rata harian. Untuk menghitung Q_{hm} diperlukan faktor fluktuasi kebutuhan air maksimum. Maka, untuk mencari Q_{hm} dapat menggunakan persamaan 2.22 (Salmani, 2018). Berdasarkan Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU (2000) faktor hari maksimum adalah sebesar 1,1

$$Q_{hm} = F_{hm} \times Q_{rh} \quad (2.16)$$

Dimana:

Q_{hm} : Kebutuhan air maksimum (lt/dt)

Fhm : Faktor harian maksimum (1,1)

Qrh : Kebutuhan air rata-rata harian (lt/dt)

8. Kebutuhan Air Jam Puncak

Kebutuhan air jam puncak adalah jumlah kebutuhan air bersih terbanyak pada jam-jam tertentu dalam satu hari (Syahputra, 2020). Dalam Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya (2000) faktor jam puncak adalah 1,5 yang digunakan untuk menghitung kebutuhan air jam puncak, dalam perhitungan ini digunakan 1,5 sebagai faktor jam puncak. Berdasarkan uraian diatas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$Q_{jm} = F_{jm} \times Q_{rh} \quad (2.17)$$

Dimana:

Q_{jm} : Kebutuhan air jam puncak (lt/dt)

F_{jm} : Faktor jam puncak (1,5)

Q_{rh} : Kebutuhan air rata-rata harian (lt/dt)

9. Analisis Neraca Air

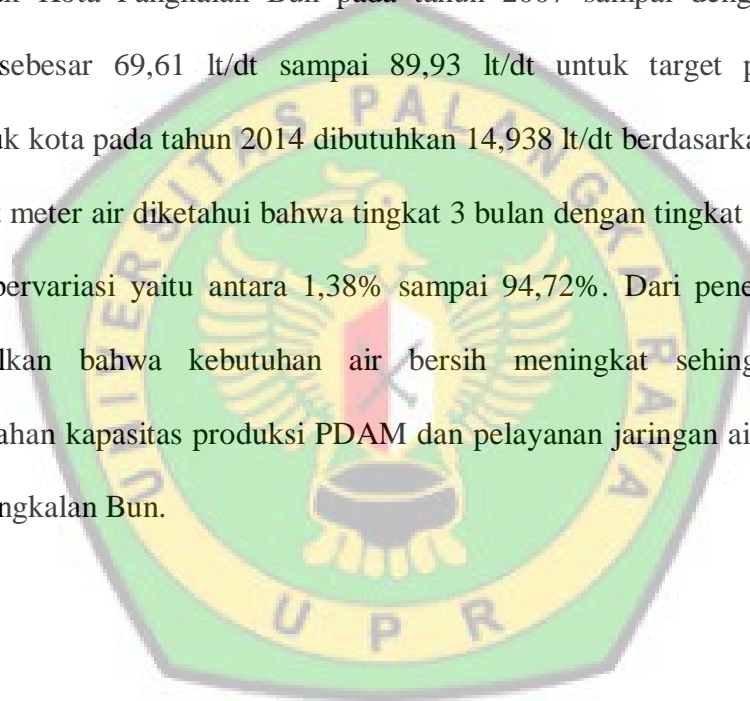
Analisis neraca air yaitu ketersediaan lebih besar dari kebutuhan, jika ketersediaan tidak memenuhi kebutuhan maka nantinya neraca air mengalami defisit dan ketersediaan memenuhi kebutuhan memenuhi kebutuhan maka neraca airnya surplus. Perhitungan neraca air menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Naraca air} = \text{ketersediaan} - \text{kebutuhan} \quad (2.18)$$

2.6 PENELITIAN TERDAHULU

1. Iwan Setiyanto, 2017. Analisis Kebutuhan Air Bersih (studi kasus instalasi pengolahan Kutoarjo). Dalam penelitian ini, menjelaskan masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi permasalahan dalam pelayanan PDAM Kutoarjo. Penelitian ini bertujuan untuk mengungkap : 1) tingkat ketersediaan air bersih PDAM Kutoarjo untuk Tahun 2019 apakah mencukupi kebutuhan dan 2) berapa tingkat kenaikan sambungan rumah PDAM Kutoarjo. Dalam pengumpulan data, data yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya data pelanggan sambungan rumah, data kebutuhan air bersih, data debit air, dan data rencana pengembangan PDAM Kutoarjo. Dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi linier. Dalam tugas akhir ini, diprediksikan kebutuhan air bersih untuk wilayah pelayanan PDAM Kutoarjo pada Tahun 2019 dan menganalisis ketersediaan air bersih PDAM Kutoarjo sampai Tahun 2019 dengan menggunakan acuan data sekunder dari PDAM Kutoarjo, sedangkan dalam perhitungan menggunakan regresi linier. Hasil kajian menunjukkan bahwa kebutuhan air di wilayah PDAM Kutoarjo untuk Tahun 2019 sebesar 36,206 lt/detik dan ketersediaan airnya sebesar 36,77 lt/detik. Dengan surplus 0,562 lt/dtk dan juga sambungan rumahnya sebesar 4.514 SR dengan demikian dapat disimpulkan kebutuhan bahwa ketersediaan air PDAM Kutoarjo untuk tahun 2019 memenuhi kebutuhan dengan pelanggan sambungan rumah sebesar 4.514 SR.

2. Dicky, 2008. Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Pelayanan PDAM Di Kota Pangkalan Bun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah debit kebutuhan air bersih di kota Pangkalan Bun dengan metode standar debit air bersih sesuai kriteria kota ditinjau dari jumlah penduduk dan untuk mengetahui unjuk kerja (*performance*) layanan jaringan air bersih yang dikelola oleh PDAM Kota Pangkalan Bun. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan air bersih seluruh penduduk Kota Pangkalan Bun pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2014 adalah sebesar 69,61 lt/dt sampai 89,93 lt/dt untuk target pelayanan 45% penduduk kota pada tahun 2014 dibutuhkan 14,938 lt/dt berdasarkan analisis debit pencatat meter air diketahui bahwa tingkat 3 bulan dengan tingkat kegagalan yang sangat bervariasi yaitu antara 1,38% sampai 94,72%. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih meningkat sehingga diperlukan penambahan kapasitas produksi PDAM dan pelayanan jaringan air bersih PDAM Kota Pangkalan Bun.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 UMUM

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan dan ketersediaan air bersih pada wilayah pelayanan IPA dalam PDAM kota Kuala Kapuas, Kalimantan Tengah. Dalam pengambilan data digunakan beberapa variabel, variabel yang digunakan adalah jumlah pelanggan aktif atau jumlah pelanggan yang menggunakan air dari IPA PDAM Kuala Kapuas dan debit yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan debit yang ada tersedia di IPA PDAM Kuala Kapuas.

3.2 TAHAPAN PENELITIAN

Tahap pertama pada penelitian ini merupakan tahap pendahuluan. Proses-proses yang dilakukan pada tahap ini, yaitu:

- a. Menyusun latar belakang penelitian
- b. Menyusun rumusan masalah
- c. Menyusun tujuan penelitian
- d. Menyusun batasan masalah
- e. Menyusun manfaat penelitian

3.3 STUDI LITERATUR

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari literatur maupun hasil studi sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian untuk dipergunakan sebagai dasar acuan dan referensi.

3.4 PENGAMBILAN DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder dari PDAM Kota Kapuas khususnya wilayah IPA Kota Kapuas. Data yang digunakan antara lain:

- a. Data jumlah sambungan rumah pada wilayah IPA Kuala Kapuas
- b. Data kebutuhan air bersih
- c. Data debit IPA Kota Kapuas

3.5 TEMPAT PENGAMBILAN DATA

Tempat penelitian di cabang Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Darma Kota Kapuas, Kalimantan Tengah.



(Sumber: Google Maps)

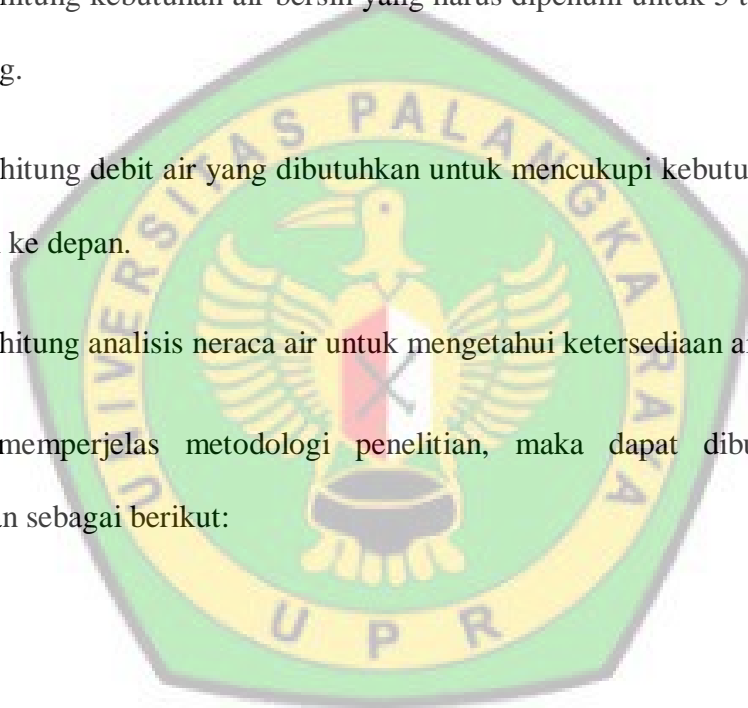
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Yang Berada Di Kota Kapuas

3.6 Teknik Pengumpulan Data

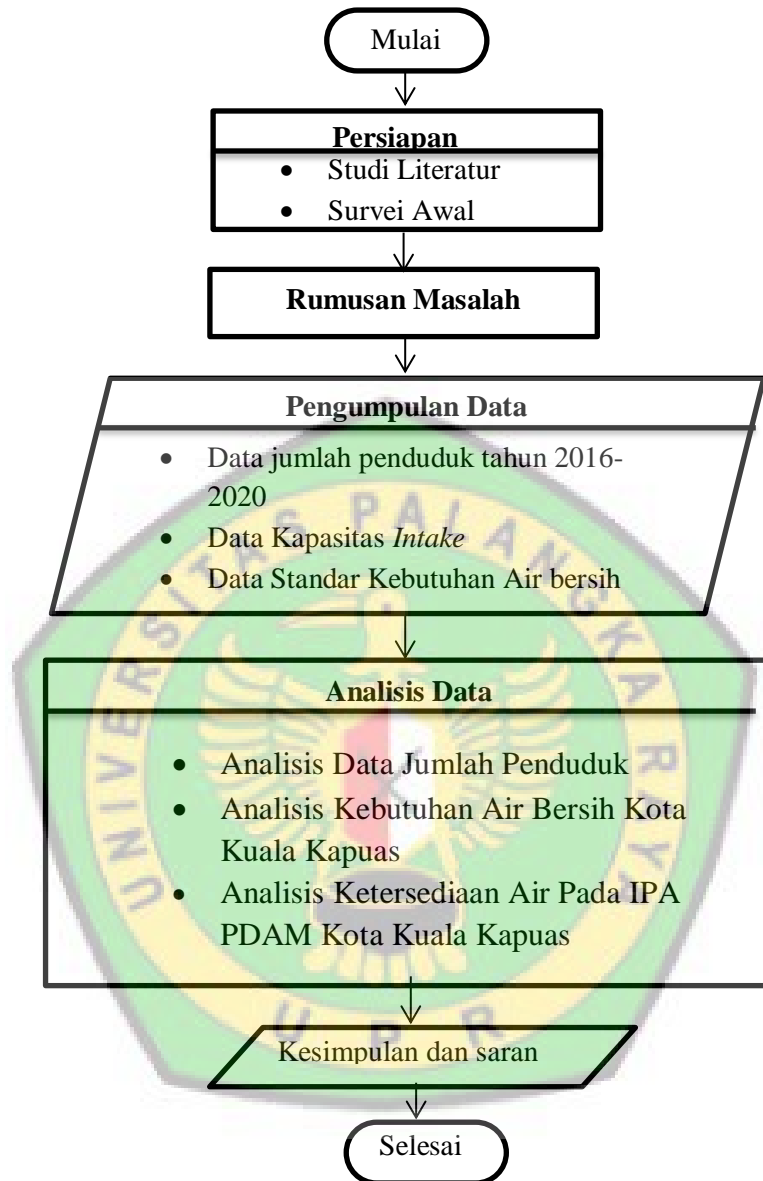
Dalam teknik pengumpulan data dilakukan beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Menghitung proyeksi sambungan rumah diwilayah PDAM Kuala Kapuas untuk 5 tahun ke depan.
2. Menghitung kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi untuk 5 tahun yang akan datang.
3. Menghitung debit air yang dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan air bersih 5 tahun ke depan.
4. Menghitung analisis neraca air untuk mengetahui ketersediaan air.

Untuk memperjelas metodologi penelitian, maka dapat dibuat bagan alir penelitian sebagai berikut:



3.6 BAGAN ALIR PENELITIAN



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil proyeksi jumlah penduduk untuk waktu yang akan datang dari metode aritmatik jumlah penduduk (jiwa) pada tahun 2020 sebanyak 22.016 jiwa dengan laju pertumbuhan sebesar 2,808% dengan hasil perhitungan korelasi (r) adalah 0,82914 dan standar deviasi adalah 878,71790. Metode geometrik didapat untuk hasil jumlah penduduk sebesar 22.016 jiwa dengan laju pertumbuhan sebesar 2,697%, perhitungan koefisien korelasi (r) adalah 0,836447946 dan nilai standar deviasi yaitu 878,76455. Metode regresi linier dengan jumlah penduduk yang diperoleh pada tahun 2020 adalah 21.377 jiwa, dengan menghitung koefisien korelasi (r) 0,82914 dan standar deviasi sebesar 749,77603. Dari hasil rekapitulasi hasil proyeksi nilai penduduk diatas nilai korelasi metode regresi linier memiliki nilai deviasi yang kecil dibandingkan dengan metode yang lainnya.
2. Untuk analisis prediksi total kebutuhan air bersih Kota Kuala Kapuas didapat pada tahun 2021 jumlah total kebutuhan air 26,793 lt/dt, dan pada tahun 2025 total kebutuhan air bersih adalah 29,802 lt/dt. Total kebutuhan air bersih pada setiap tahun mengalami peningkatan.

3. Untuk ketersediaan air pada IPA PDAM Kota Kuala Kapuas yang akan datang dengan membandingkan debit rata-rata pompa *intake* sebesar 125 lt/dt maka masih mencukupi sampai tahun 2025 yang akan mendatang.

5.2 Saran

1. Tetap perlu menjaga sistem jaringan sehingga tingkat kebocoran yang relatif wajar bisa dipertahankan dan dapat di minimalisasikan sekecil mungkin.
2. Dengan meningkatnya kebutuhan penduduk maka dalam beberapa tahun ke depan perlunya untuk sosialisasi kepada masyarakat atau pelanggan untuk menghemat atau meminimalkan penggunaan air bersih pada masa yang akan datang.
3. Mengingat sering terjadi kekurangan air baku dari IPA yang ada apabila pada musim kemarau tiba masih kurang dan terasa asin karena pengaruh air laut maka perlu dipertimbangkan untuk mencari sumber air baku baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Asdak, Chay. 2010. *Hidrologi dan pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Asmadi, dkk. 2011. *Teknologi pengolahan air minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Arianto, Dony. 2007. *Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Ketersediaan Air Bersih IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Standar Nasional Indonesia SNI 6728.1:2015 Penyusunan Neraca Spasial Sumber Daya Alam-Bagian 1: Sumber Daya Air*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional (BSN).
- CD, Soemarto. (1995). *Hidrologi Teknik*. Jakarta : Erlangga
- Dicky. 2008. *Analisa Kebutuhan Air Bersih Dan Pelayanan PDAM Di Kota Pangkalan Bun*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Palangka Raya.
- Google maps. PDAM Kuala Kapuas, Jalan Mahakam, Selat Tengah, Kabupaten Kapuas, Kalimantan Tengah. <https://www.google.co.id/maps/place/PDA+Kuala+Kapuas/@-3.0080288,114.3972836,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x2de46eef804f15c9:0xccbbb595a2969bef!8m2!3d-3.0080288!4d114.3994723?hl=id> (diakses tanggal 3 September 2020)
- Moegijantoro, 1995. *Air Untuk Kehidupan Manusia, Majalah Air Minum*, edisi No.85 / th. XXV Oktober.
- Pynkyawati, T. & Wahadamaputera, S. 2014. *Utilitas Bangunan Modul Plumbing*. Jakarta Timur: Gria Kreasi.
- Setiyanto, Iwan. 2017. *Analisa Kebutuhan Air Bersih (Studi Kasus Instalasi Pengolahan Air Kutoarjo)*. Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purworejo. Purworejo.
- Salmani. 2018. *Rekayasa dan Penyediaan Air Bersih*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sudjana. 2005. *Metode statistik*. Bandung: PT. Tarsito Bandung.