

**TINJAUAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN PENDISTRIBUSIAN
PADA KELURAHAN SRI MERANTI KECAMATAN RUMBAI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Persyaratan Mendapatkan Gelar Sarjana
Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



OLEH :

BILLY WILLYAM
NPM : 163110099

Diajukan Kepada :

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU**

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

Tinjauan Kebutuhan Air Bersih Dan Pendistribusian Pada Kelurahan
Sri Meranti Kecamatan Rumbai



DISUSUN OLEH
BILLY WILLYAM
NPM. 163116099

Diperiksa dan Disetujui oleh :

Harmiyati, ST., M.Si
Pembimbing I


Tanggal : 22 Mei 2019

Roza Mildawati, ST., MT
Pembimbing II


Tanggal : 22 Mei 2019

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

Tinjauan Kebutuhan Air Bersih dan Pendistribusian Pada Kelurahan
Sri Meranti Kecamatan Rumbai

DISUSUN OLEH :

UNIVERSITAS ISLAM RIAU
NPM. 163110099

Telah Disetujui Didepan Dewan Penguji Tanggal 22 Mei 2019 Dan Dinyatakan
Telah Memenuhi Syarat Untuk Diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

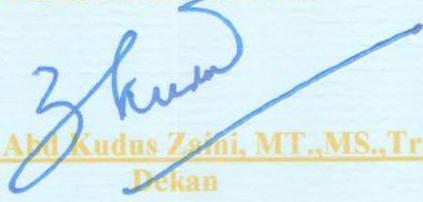

Harmiyati, ST., M.Si
Dosen Pembimbing I


Roza Mildawati, ST.,MT
Dosen Pembimbing II


Dr. Elizar, ST.,MT
Dosen Penguji


Dra. Hj. Astuti Boer, M.Si
Dosen Penguji

Pekanbaru, Mei 2019
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
FAKULTAS TEKNIK


Ir. H. Abd. Kudus Zeini, MT.,MS.,Tr.
Dekan

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan :

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademi (Strata Satu), di Universitas Islam Riau.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan tidak kebenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 22 Mei 2019




Billy Willyam
163110099

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“TINJAUAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN PENDISTRIBUSIAN PADA KELURAHAN SRI MERANTI KECAMATAN RUMBAI”**. Adapun penulisan tugas akhir dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kurikulum akademis untuk menyelesaikan program studi (strata I) pada Fakultas Teknik Progam Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air dan dimensi pipa untuk 5 tahun mendatang dan perbandingan air yang di produksi PDAM Tirta Siak berdasarkan jumlah pelanggan dengan kebutuhan air total domestik dan non domestik.

Penulis mengakui bahwa kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Untuk itu, dengan kelapangan hati penulis menerima kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan dalam pembuatan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pekanbaru, January 2019

Billy Willyam

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dengan judul **“TINJAUAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DAN PENDISTRIBUSIAN PADA KELURAHAN SRI MERANTI KECAMATAN RUMBAL”** dapat diselesaikan. Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada.

1. Bapak Prof. DR. H. Syafrinaldi, SH., MCL selaku Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Ir. H. Abdul Kudus. Z., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
3. Ibu DR. Kurnia Hastuti, ST., MT selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
4. Bapak M. Ariyon, ST., MT selaku Wakil Dekan Bidang Keuangan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
5. Bapak Syawaladi, ST., MSc selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
6. Ibu DR. Elizar, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
7. Bapak Firman Syarif, ST., Mng selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau dan selaku Penguji Tugas Akhir ini.
8. Ibu Harmiyati, ST., MT selaku Pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini
9. Ibu Roza Mildawati, ST., MT selaku Pembimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
10. Ibu DR. Elizar, ST., MT selaku Tim Penguji dalam penulisan Tugas Akhir ini.

11. Ibu Dra. Hj, Astuti Boer., MSi selaku Tim Penguji dalam penulisan Tugas Akhir ini
12. Seluruh Dosen dan Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau.
13. Seluruh staf dan karyawan/i T.U Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
14. Seluruh staf dan karyawan/i Perpustakaan Teknik Universitas Islam Riau.
15. Buat orang tua Pantas dan Rumina, terimakasih sebanyaknya atas doa dan dukungan yang diberikan.
16. Buat kawan - kawan 2009 dan Junior 2013 terimakasih atas dukungannya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Pekanbaru, January 2019

BILLY WILYAM

163110099



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
UCAPAN TERIMA KASIH	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR NOTASI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR GRAFIK	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Umum	4
2.2 Penelitian Sebelumnya	4
2.3 Keaslian Penelitian	5
BAB III LANDASAN TEORI	6
3.1 Umum	6
3.2 Analisa Sumber Air	7
3.3 Persyaratan Umum Penyedia Air Bersih	13
3.3.1 Persyaratan Kualitas	13
3.3.2 Persyaratan Kuantitas	18
3.3.3 Persyaratan Kontinuitas	19

3.4	Persyaratan Umum Penyedia Air Bersih	20
3.5	Kebutuhan Air Bersih	20
3.5.1	Faktor Yang Mempengaruhi Kebutuhan Air	23
3.5.2	Faktor Pecemaran dan Penyalanagunaan	24
3.6	Metode Analisa Data Penduduk	25
3.6.1	Kenaikan Penduduk Rata-rata	25
3.6.2	Proyeksi Jumlah Penduduk	26
3.7	Sistem Transmisi	26
3.8	Sistem Distribusi	30
3.8.1	Reservoar	32
3.8.2	Perpipaan Distribusi	33
3.8.3	Jenis Pipa	35
BAB IV	METODE PENELETIAN	40
4.1	Lokasi Penelitian	40
4.2	Jenis Penelitian	40
4.3	Tahapan Pelaksanaan Peniltian	41
4.4	Cara Analisis data	44
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	45
5.1	Pertumbuhan dan Jumlah penduduk	45
5.2	Kebutuhan Air ditiap Ruas Jalan Kelurahan Sri Meranti Tahun 2017 - 2022	46
5.3	Hasil Analisa Diameter Pipa	46
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1	kesimpulan.....	61
6.2	saran	62
DAFTAR PUSTAKA		xvi
LAMPIRAN A Perhitungan		
LAMPIRAN B Data Lapangan		
LAMPIRAN C Surat-Surat		

DAFTAR NOTASI

SR	=	Sambungan rumah (liter/hari)
SU	=	Sambungan umum/hidran umum (liter/hari)
RSR	=	Rasio sambungan rumah yang digunakan 90%
RSU	=	Rasio sambungan umum/hidran umum yang digunakan 10%
KSR	=	Konsumsi air sambungan rumah per orang (liter/hari)
KSU	=	Konsumsi air sambungan umum/hidran umum per orang
r	=	Kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun
n	=	Jumlah tahun penduduk
$\sum ri$	=	Jumlah r_n (%)
r_n	=	Jumlah penduduk pada “n” tahun (%)
t_1	=	Jumlah penduduk tahun pertama (jiwa)
t_2	=	Jumlah penduduk tahun kedua (jiwa)
P_n	=	Jumlah penduduk tahun “n” tahun yang akan datang (jiwa)
P_0	=	Jumlah penduduk awal perencanaan (jiwa)
Q	=	Debit aliran dalam pipa ($mm^3/detik$)
C	=	Koefisien kekasaran pipa Hazen Willam
D	=	Diameter pipa (m)
D	=	Slope pipa
Δt	=	Beda Elevasi

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kereteria perencanaan system penyediaan air untuk perhitungan sistem distribusi	21
Tabel 3.2	Harga koefesien pipa	37
Tabel 5.1	Pertumbuhan dan jumlah penduduk	45
Tabel 5.2	Rata-rata pertumbuhan penduduk dalam persen	46
Table 5.3	Perkiraan jumlah penduduk Sri Meranti tahun 2017-2022.....	47
Tabel 5.4	Perkiraan pertumbuhan penduduk tiap ruas jalan tahun 2017.....	48
Tabel 5.5	Perkiraan pertumbuhan penduduk tiap ruas jalan tahun 2022.....	50
Table 5.6	Kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan tahun 2017	52
Tabel 5.7	Kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan tahun 2022	55
Tabel 5.8	Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa pada tiap ruas jalan Tahun 2017 dengan diameter pipa lapangan	57
Tabel 5.9	Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa pada tiap ruas jalan Tahun 2022 dengan diameter pipa	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	40
Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian	43



DAFTAR GRAFIK

Grafik 5.1 Jumlah penduduk 2011 -2016	45
Grafik 5.2 Presentase pertumbuhan penduduk	46
Grafik 5.3 Perkiraan jumlah penduduk tahun 2017 – 2022	47
Grafik 5.4 Perkiraan kebutuhan air tiap ruas jalan tahun 2017	49
Grafik 5.5 Perkiraan kebutuhan air tiap ruas jalan tahun 2022	51
Grafik 5.6 Kapasitas debit rencana	54
Grafik 5.7 Kapasitas debit rencana tahun 2017	56



Tinjauan Kebutuhan Air Bersih Dan Pendistribusian

Pada Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai

Billy Willyam

163110099

Abstrak :

Air adalah sumber daya alam yang mutlak diperlukan bagi kelangsungan kehidupan manusia, pertumbuhan penduduk yang terjadi disetiap tahun mempengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah penyediaan air bersih, yang saat ini menjadi perhatian khusus disetiap daerah, tidak terkecuali Kelurahan Srimeranti Kecamatan Rumbai yang mana untuk kebutuhan air bersih masyarakat sangat bergantung kepada PDAM Tirta Siak dengan mengelola sumber daya alam yang ada yaitu aliran sungai Siak yang terdapat di Kelurahan Srimeranti.

Tujuan penulisan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui besarnya peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih dari tahun 2017-2022, menggunakan Metode Geometrid dan untuk menentukan tekanan pada pipa distribusi memakai metode *Hazen William*.

Dari hasil tinjauan di peroleh tingkat pertumbuhan penduduk di Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai meningkat sebesar 12,22%. Jumlah penduduk tahun 2017-2022 adalah 212.181 Jiwa dan total kebutuhan air bersih 14.208640,84 liter/hari. Hasil perhitungan ukuran dimensi pipa pada kelurahan Sri Meranti, untuk tahun 2017 diameter pipa distribusi masih bisa digunakan dan untuk tahun 2018 -2022 untuk beberapa ruas jalan distribusi harus diganti dengan diameter pipa yang lebih besar sebagai syarat memenuhi kebutuhan air masyarakat kelurahan Sri Meranti.

Kata kunci : Air, Diemensi, PDAM, Pipa, Penduduk

Overview of Needs for Clean Water and Distribution In The District of Sri Meranti, Rumbai

Billy Willyam

163110099

Abstract:

Water is an essential resource needed for direct human life, population growth occurring every year affects several factors, one of which is clean water supply, especially in every area, except for the Whole Water Sub-District in which the need for clean water is highly dependent on PDAM Tirta with managing natural resources.

The purpose of the latest manual writers is to find out how much the number of residents and the need for clean water increases from 2017-2022, using the Geometrid Method and to design the pressure on the distribution of the methods of the Hazen William method.

From the results of the review, the population contribution in Sri Meranti Subdistrict is increased by 12.22%. The total income of 2017-2022 is 212,181 people and the total water needs are 14.208640.84 liters / day. The results of the calculation of the dimensions of Sri Meranti's urban deployment, for the year 2017 pipeline diameter distribution of soft water and for the years 2018-2022 for several distribution lines of larger pipes with larger pipe diameters as a sign of the demand for community water needs of Sri Meranti.

Keywords: Water, Dimensions, PDAM, Pipes, Population

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air merupakan sumber kehidupan, setiap makhluk hidup membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya. Manusia membutuhkan air untuk minum, mandi mencuci dan keperluan lainnya. Pentingnya peranan air bagi manusia membuat pengadaanya harus memenuhi beberapa syarat, diantaranya sehat, bersih dan berkelanjutan. Masalah penyediaan air bersih saat ini menjadi perhatian khusus negara-negara maju maupun negara yang sedang berkembang. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang, tidak lepas dari permasalahan penyediaan air bersih bagi masyarakatnya.

Pada saat ini, pertumbuhan penduduk Indonesia sudah mencapai angka yang cukup besar. Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, jumlah kebutuhan hidup yang harus dipenuhi juga semakin besar. Salah satu kebutuhan hidup yang utama yaitu kebutuhan akan air bersih dan masalah pokok yang dihadapi adalah kurang tersedianya sumber air bersih, belum meratanya pelayanan penyediaan air bersih terutama di pedesaan dan sumber air bersih yang ada belum dimanfaatkan secara maksimal.

Pengadaan air bersih di Kelurahan Sri Meranti dikelola oleh Perusahaan PDAM Tirta Siak Pekanbaru. Mereka mengontrol, menyalurkan air ke rumah-rumah. Air baku yang diambil berasal dari air Sungai Siak yang diolah diproses hingga menghasilkan air bersih dan didistribusikan melalui sistem perpipaan sampai ke konsumen. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2016 jumlah penduduk di kelurahan Sri Meranti adalah 23.170 jiwa, sementara berdasarkan jumlah pelanggan PDAM Tirta Siak tahun 2016 adalah sebesar 192 pelanggan. Berdasarkan data tersebut terlihat masih kecilnya data pelanggan PDAM Tirta Siak di kelurahan Sri Meranti. Kelurahan Sri Meranti

banyak menggunakan sumur bor, penggunaan sumur bor tidak menjamin ketersediaan air bersih disaat kemarau. Maka perlu dilakukan peninjauan kembali di PDAM Tirta Siak mengetahui ketersediaan air yang kurang sehingga menyebabkan kecil jumlah pelanggan di PDAM Tirta Siak. Oleh karena itu peneliti meninjau kebutuhan air bersih dan pendistribusian pada kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapakah besarnya peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih dari tahun 2017 sampai 2022 ?
2. Berapakah besar dimensi pipa yang sesuai dengan kebutuhan air bersih pada daerah layanan di kelurahan Sri Meranti ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengetahui proyeksi jumlah penduduk dan kebutuhan air bersih dari tahun 2017 sampai 2022.
2. Mengetahui dimensi pipa yang sesuai dengan kebutuhan air bersih pada daerah layanan di kelurahan Sri Meranti.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Menjadikan hasil penelitian ini sebagai pedoman atau bahan pertimbangan bagi PDAM Tirta Siak untuk menentukan kapasitas kebutuhan air dan dimensi pipa sampai dengan tahun 2022.
2. Sebagai masukan penelitian selanjutnya dalam mengembangkan penelitiannya dengan tujuan penelitian yang berbeda.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menentukan jumlah proyeksi penduduk tahun 2017 sampai dengan tahun 2022 dari data yang di dapat dari kantor Badan Pusat Statistik 2011-2016.
2. Menghitung jumlah kebutuhan air bersih dan dimensi pipa ditiap ruas jalan pada kelurahan Sri Meranti 2017-2022.
3. Dalam penelitian ini tidak menghitung dari sisi biaya dan kelayakan air untuk dikonsumsi.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Tinjauan pustaka merupakan pengkajian kembali literatur-literatur pada penelitian sebelumnya. Sesuai dengan arti tersebut, tinjauan pustaka berfungsi sebagai landasan peneliti untuk menjelaskan teori, permasalahan, dan tujuan. Dasar tinjauan itu sendiri diambil dari referensi buku-buku terkait dan peraturan-peraturan yang berlaku.

2.2 Penelitian Sebelumnya

Penelitian ini menggunakan tinjauan pustaka dari peneliti-peneliti sebelumnya beberapa penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang sedang dilakukan sebagai referensi bagi peneliti sebagai berikut.

Noveriyadi (2006), "*Tinjauan Pendistribusian Air Bersih Pada Kelurahan Tembilahan Hilir*". Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui kelayakan PDAM dalam memproduksi air bersih dalam 5 tahun kedepan. Peneliti menggunakan metode geometrik untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk, dan metode Hazen William untuk menghitung besarnya diameter pipa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa air yang mampu diproduksi oleh PDAM sebesar 1473580 liter/detik dapat memenuhi kebutuhan jumlah air yang disalurkan pada tahun 2005 sebesar 838537,92 liter/detik, dari hasil perhitungan diatas PDAM masih dianggap mampu memproduksi air untuk tahun 2010.

Mildawati (2006), "*Tinjauan Kebutuhan Air Bersih dan Pendistribusian Pada Kelurahan Kampung Baru Kecamatan Senapelan Kota Pekanbaru*". Tujuan Penelitian ini adalah menentukan debit air pada tahun 2020 yang akan di produksi PDAM. Peneliti menggunakan metode geometrik untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk, dan metode Hazen William untuk menghitung besarnya diameter pipa tersier. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa air yang mampu diproduksi oleh PDAM sebesar 982453,40 liter/detik, namun pada tahun 2020 debit air yang diproduksi PDAM tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebesar 1320297,60 liter/detik, , dari hasil perhitungan disimpulkan bawah untuk

memenuhi kebutuhan air di tahun 2020 PDAM harus memperbesar debit produksi dengan cara mengganti diameter pipa dengan yang lebih besar.

Deny (2010), "*Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Kota Bangkinang Kabupaten Kampar*". Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui kesanggupan PDAM kota bangkinang dalam memproduksi air di tahun 2023. Peneliti menggunakan metode dua metode yaitu metode Aritmatika untuk menghitung jumlah pertumbuhan penduduk, dan metode Hazen William untuk menghitung besarnya kapasitas aliran pipa. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa air yang mampu diproduksi PDAM Kota Bangkinang sebesar 10368000 liter/hari dapat memenuhi jumlah air yang disalurkan pada tahun 2008 sebesar 7883200,80, namun pada tahun 2023 debit air yang diproduksi PDAM Kota Bangkinang tidak dapat memenuhi kebutuhan masyarakat sebesar 11098452,6 liter/hari, kesimpulan dari hasil penelitian untuk memenuhi kebutuhan air di tahun 2023 PDAM perlu memperbesar dimensi pipa ada dapat mendistribusikan air keseluruhan pelanggan PDAM.

Wan Nerson (2007), "*Analisa Pendistribusian dan Sistem Jaringan Penyediaan Air Bersih Pada Kelurahan Teluk Pinang*". Tujuan Penelitian ini adalah kemampuan PDAM dalam memenuhi kebutuhan di tahun 2016. Peneliti menggunakan metode Geometrik untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk dan metode Hazen William untuk menghitung besarnya diameter pipa tersier. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa air yang mampu diproduksi oleh PDAM sebesar 432000 liter/hari tidak dapat memenuhi jumlah air yang disalurkan pada tahun 2007 sebesar 674438,08 liter/hari dan pada tahun 2016 sebesar 701003,16 liter/detik, dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlu adanya perubahan dimensi untuk dapat memenuhi kebutuhan air di tahun 2016.

2.3 Keaslian Penelitian

Perbedaan penelitian ini dengan yang sebelumnya yaitu penelitian dilakukan di wilayah Kelurahan Srimeranti Kecamatan Rumbai Pekanbaru, dengan mencari proyeksi jumlah penduduk 5 tahun yang akan datang dan menghitung dimensi pipa dari tahun 2017-2022.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Umum

Standar baku kualitas air minum merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan kualitas air minum. Dengan standar tersebut, dapat diketahui kualitas air minum layak atau tidak air minum tersebut. Standar baku air minum harus memenuhi kualitas secara fisika, kimia, dan biologi. Standar fisika menetapkan tentang batasan tentang sifat fisik air. Standar kimia menetapkan tentang batasan kandungan sifat dan bahan kimia yang terkandung di dalam air minum yang masih diperbolehkan dan tidak berbahaya untuk dikonsumsi. Standar biologi menetapkan ada atau tidaknya mikroorganisme patogen dan non patogen yang terkandung atau hidup di dalam air minum. (Soemarto, 1987).

Evaporasi merupakan faktor penting dalam studi tentang pengembangan sumber-sumber daya air. Evaporasi sangat mempengaruhi debit sungai, besarnya kapasitas waduk, besarnya kapasitas pompa untuk irigasi, penggunaan konsumtif untuk tanaman dan lain-lain. (Soemarto, 1987).

Air akan menguap dari dalam tanah, baik tanah gundul atau yang tertutup oleh tanaman dan pepohonan, permukaan tidak tertembus air seperti atap dan jalan raya, air bebas dan air mengalir. Laju evaporasi atau penguapan akan berubah-ubah menurut warna dan sifat pemantulan permukaan dan berbeda pada permukaan yang langsung tersinari matahari (air bebas) dan yang terlindung.

Besarnya faktor-faktor yang mempengaruhi evaporasi adalah sebagai berikut (Soemarto, 1987) :

1. Radiasi matahari

Merupakan konversi air kedalam uap air, perubahan dari keadaan cair menjadi gas ini memerlukan energi berupa panas laten untuk evaporasi. Proses tersebut akan sangat aktif jika ada penyinaran matahari langsung.

2. Angin

Jika air menguap keatmosfir maka lapisan batas antara permukaan tanah dan udara menjadi jenuh oleh uap air sehingga proses penguapan berhenti. Agar proses tersebut dapat berjalan terus lapisan jenuh harus diganti dengan udara kering.

3. Suhu

Jika suhu udara dan tanah cukup tinggi, proses evaporasi berjalan lebih cepat di bandingkan dengan jika suhu udara dan tanah rendah dengan adanya energi panas yang tersedia. Kemampuan udara untuk menyerap uap air naik jika suhunya naik maka suhu udara mempunyai efek ganda terhadap besarnya evaporasi dengan mempengaruhi kemampuan udara menyerap uap air dan mempengaruhi suhu tanah yang akan mempercepat penguapan.

3.2. Analisa Sumber Air

Indonesia yang berada di wilayah iklim tropis hanya memiliki dua musim, penghujan dan kemarau. Perubahan musim secara langsung berdampak pada jumlah air di perairan. Pada musim kemarau jumlah air terbatas. Tak jarang, beberapa wilayah di Indonesia mengalami bencana kekeringan saat kemarau melanda.

Aliran air dipengaruhi juga oleh tata guna lahan di permukaan bumi. Penggunaan resapan dan penahan air, seperti sumur resapan, waduk, dan danau yang mampu menahan dan menampung hujan menjadi sangat bermanfaat kala kemarau datang. Dengan begitu, sumur resapan, waduk, dan danau menjadi sasaran utama mendapatkan air di kala kemarau. Keberadaan air dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas resapan dan penampung air pada musim penghujan. Dengan membuat dan mendayagunakan sumur resapan secara baik dan benar, kebutuhan akan air saat kemarau dan kekeringan melanda bukan menjadi sebuah masalah yang berarti (Sujana, 2006).

3.2.1. Sumber Air

Peninjauan terhadap sumber-sumber air yang ada dapat dikaji melalui pemahaman akan kondisi hidrologi dan hidrogeologi di wilayah tersebut. Pada saat ini sumber air untuk air minum penduduk sebagian besar berasal dari air atmosfer (air hujan). Oleh karena itu pengolahan air sungai menjadi air bersih sangat diperlukan. Air bersih merupakan kebutuhan pokok bagi manusia seperti : untuk mandi, untuk memasak, untuk minum dan mencuci. Air yang dikonsumsi masyarakat bukan air sembarangan, apalagi air untuk minum harus memenuhi syarat kesehatan dari PEMENKES RI.

Secara keseluruhan, air yang terdapat di permukaan bumi membentuk sebuah lingkaran (siklus) air. Air lautan, sungai, sumur, danau, dan waduk akan menguap menjadi uap air karena panas (sinar matahari). Titik uap air akan bergerombol membentuk awan. Kandungan uap air di awan akan terkondensasi menjadi butiran butiran air hujan. Selanjutnya, hujan membasahi permukaan bumi dan meresap menjadi air tanah dan membentuk mata air, sumur, danau, atau pun mengalir melewati sungai menuju lautan. Siklus air tersebut akan berputar terus- menerus.

Dalam membuat suatu distribusi air minum, kita harus mengetahui dari mana sumber air baku yang akan digunakan untuk distribusi air minum tersebut. Namun sebelumnya kita harus mengetahui sumber air minum yang dapat digunakan adalah sebagai berikut (Sutrisno, 2004) :

1. Air tanah

Air tanah adalah air yang mengalir di bawah permukaan tanah yang terdapat didalam ruang-ruang antara butir-butir tanah dan retak-retak dari batuan. Air tanah merupakan sumber persediaan air yang sangat penting, terutama di daerah-daerah dimana musim kemarau atau kekeringan yang panjang menyebabkan berhentinya aliran sungai. Air tanah yang melebihi kapasitas akifer setempat akan dilepaskan melalui evapotranspirasi dan pengaliran di permukaan tanah. Bilamana lapisan kapiler mencapai jaringan akar tanaman, maka didapatkan suatu jalan untuk transpirasi langsung ke udara. Beberapa jenis tanaman padang pasir (phreatophytes) mempunyai jaringan akar yang menyebar jauh ke bawah hingga lebih dari 10 meter untuk mencapai

air tanah. Dalam beberapa contoh, suatu fluktuasi harian dari elevasi permukaan air tanah diamati sebagai akibat dari transpirasi di siang hari. Bila lapisan kapiler dekat sekali dengan permukaan tanah, jumlah air yang bertambah besar dapat diuapkan langsung dari tanah yang bersangkutan. Bila permukaan air tanah (akifer) memotong permukaan tanah, maka air akan dilepaskan sebagai aliran permukaan.

Bila kecepatan pelepasannya rendah, maka aliran akan tersebar pada daerah yang luas, dan yang akan terjadi adalah rembesan tersebar sehingga air hanya akan sedikit membasahi tanah dan kemudian menguap. Walaupun demikian, rembesan tersebar di sepanjang tebing sungai atau danau dapat berkumpul dalam volume yang besar dan seringkali menjadi sumber utama bagi aliran sungai pada musim kering. Aliran yang besar dari suatu akifer yang terpusat dalam suatu daerah yang kecil disebut mata air (Sutrisno, 2004)

Menurut Undang undang Sumber Daya Air, Air tanah merupakan yang terdapat di dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah. Air tanah berasal dari air hujan yang meresap ke dalam tanah. Dalam proses peresapan tersebut, air tanah mengalami penyaringan oleh lapisan lapisan tanah. Air tanah memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi. Sifat dan kandungan mineral air tanah dipengaruhi oleh lapisan tanah yang dilaluinya. Kandungan mineral air tanah antara lain Na, Mg, Ca, Fe, dan O₂. Air tanah digolongkan menjadi 3 macam, yaitu (Sutrisno, 2004) :

a. Air tanah dangkal

Air tanah dangkal terdapat pada kedalaman kurang lebih 15 meter di bawah permukaan tanah. Jumlah air yang terkandung pada kedalaman ini cukup terbatas. Biasanya hanya digunakan untuk keperluan rumah tangga, seperti minum, mandi, mencuci. Penggunaan air tanah dangkal berupa sumur berdinding semen maupun sumur bor. Secara fisik air tanah terlihat jernih dan tidak berwarna (bening) karena telah mengalami proses filtrasi oleh lapisan tanah.. Kualitas air tanah dangkal cukup baik dan layak digunakan sebagai bahan baku air minum.

Kuantitas air tanah dangkal dipengaruhi oleh musim. Pada saat musim hujan, jumlah air tanah dangkal melimpah, tetapi jumlahnya terbatas saat musim kemarau.

b. Air tanah dalam

Air tanah dalam terdapat pada kedalaman 100-300 meter di bawah permukaan tanah. Air tanah dalam berwarna jernih dan sangat baik untuk dijadikan sebagai air minum karena telah mengalami proses berulang ulang oleh lapisan tanah. Air tanah dalam memiliki kualitas lebih baik dari pada air tanah dangkal. Hal ini disebabkan oleh proses filtrasi air tanah dalam lebih panjang, lama, dan sempurna dibandingkan air tanah dangkal. Kuantitas air tanah dalam cukup besar dan tidak terlalu dipengaruhi oleh musim. Sehingga air tanah dalam dapat digunakan untuk kepentingan industri dan dapat digunakan dalam waktu yang cukup lama.

c. Mata air

Mata air adalah air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari dalam tanah, hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan air tanah dalam.

Berdasarkan keluarannya (munculnya air ke permukaan tanah) terbagi atas 2 bagian, yakni :

- i) Rembesan, dimana air keluar dari lereng-lereng.
- ii) Umbul, dimana air keluar ke permukaan pada suatu dataran.

2. Air permukaan

Air permukaan adalah semua air yang terdapat di permukaan tanah, antara lain sumur, sungai, rawa. Air permukaan berasal dari air hujan yang meresap dan membentuk mata air di gunung atau hutan, kemudian mengalir dipermukaan bumi dan berbentuk sungai atau mengumpul di tempat cekung yang berbentuk danau ataupun rawa. Pada umumnya air permukaan tampak lebih kotor dan berwarna. Hal itu terjadi akibat kotoran, pasir, dan lumpur yang ikut terbawa oleh aliran air. Air permukaan banyak digunakan untuk berbagai kepentingan, antara lain untuk

diminum, kebutuhan rumah tangga, irigasi, pembangkit listrik, industri, dan sebagainya.

Air permukaan ini terbagi 4 macam, yaitu (Sujana, 2006) :

1. Air sungai

Air sungai berasal dari mata air dan air hujan yang mengalir pada permukaan tanah. Secara fisik, air sungai terlihat berwarna coklat dengan tingkat kekeruhan yang tinggi karena bercampur dengan pasir, lumpur, kayu, dan kotoran lainnya. Kualitas air sungai juga dipengaruhi oleh lingkungan di sekitar aliran sungai. Secara umum, kualitas air sungai di daerah hilir (muara) lebih rendah dibandingkan di daerah hulu (mata air). Hal ini terjadi akibat limbah industri dan rumah tangga yang di buang langsung ke sungai tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu terkumpul di muara sungai. Akibatnya, secara kualitas fisika, kimia, maupun biologi, air di daerah muara sungai sangat rendah dan tidak layak dijadikan air baku air minum.

2. Air rawa/danau

Air danau atau rawa merupakan air permukaan yang mengumpul pada cekungan permukaan tanah. Permukaan air danau biasanya berwarna hijau kebiruan. Warna ini disebabkan oleh banyaknya limut yang tumbuh dipermukaan air maupun didasar danau atau rawa. Selain lumut, warna pada air danau juga dipengaruhi oleh bahan organik(kayu, daun, dan bahan organik lainnya) yang membusuk akibat proses dekomposisi oleh mikroorganisme dalam air. Akibat proses pembusukan, air danau memiliki kadar besi (Fe) dan mangan(Mn) yang relatif tinggi. Kebanyakan ,air danau memiliki kualitas yang lebih baik dari air sungai. Hal tersebut disebabkan tingkat pencemaran didanau relatif lebih kecil dibandingkan dialiran sungai. Jadi untuk pengambilan air rawa/danau ini sebaiknya pada kedalaman tertentu agar alga (lumut) yang ada pada permukaan air tidak terbawa.

3. Air atmosfer, air meteorologi (air hujan)

Air hujan merupakan hasil proses penguapan (evaporasi) air dipermukaan akibat pemanasan oleh sinar matahari. Dalam keadaan ideal (tanpa pencemaran air), air hujan merupakan air bersih dan dapat langsung dikonsumsi oleh manusia. Namun pada saat evaporasi berlangsung, air menguap sudah tercemar. Selain itu, air hujan yang turun juga “tercemar” oleh polusi udara. Akibatnya, air hujan tidak bersifat netral lagi, melainkan bersifat asam. Hujan yang bersifat asam dapat menyebabkan korosi atau karat pada bahan yang berbahan logam. Selain bersifat asam air hujan cenderung bersifat sadah karena kandungan kalsium dan magnesium cukup tinggi. Indikasi air sadah adalah sabun atau deterjen tidak dapat bereaksi dengan air. Akibatnya, sabun atau deterjen tidak berbusa walaupun dilarutkan dengan air. Dengan demikian air sadah dapat memboros penggunaan sabun mandi atau sabun cuci. Selain kalsium dan magnesium, air hujan juga mengandung beberapa senyawa dan unsur mineral, antara SO_4 , Cl , NH_3 , C , N_2 , dan O_2 .

4. Air laut

Air laut memiliki sifat yang khas, yaitu terasa asin karena mengandung garam $NaCl$. Kadar garam ($NaCl$) dalam air laut 3 %. Dalam keadaan ini, maka air laut tidak memenuhi syarat untuk air minum. Tetapi air laut bisa juga dijadikan sebagai sumber air bersih dengan cara penyulingan (destilasi). Sumber air baku yang akan diolah ditentukan dengan penelitian yang teliti agar sistem penyediaan air minum yang direncanakan memenuhi persyaratan yang berlaku dan memenuhi kebutuhan konsumen serta tidak merusak kelestarian sumber. Ada 3 sumber yang dapat dijadikan sumber air baku (Sutrisno, 2002):

a. Air permukaan

Air permukaan ini terdiri dari air sungai, danau, laut, rawa, dan mata air. Air permukaan kualitasnya tergantung pada sumber air dan aktivitas pencemaran yang ada di sekitarnya dan apabila dijadikan sebagai sumber air minum maka perlu dilakukan pengolahan kualitas air sebelum didistribusikan ke konsumen. Air permukaan sumber air baku yang banyak dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan akan air minum.

b. Air tanah

Air tanah mempunyai kualitas yang baik, tetapi kuantitasnya sedikit dan apabila dijadikan sumber air baku air minum memerlukan pengolahan yang sederhana.

Air tanah terdiri dari air tanah dangkal dan air tanah dalam.

c. Air Angkasa / Air Hujan

Air hujan ini kuantitasnya tidak terbatas, tapi tidak kontinu jika digunakan sebagai sumber air baku untuk air minum dan dari segi kualitas kandungan mineralnya kurang, sehingga jarang digunakan sebagai sumber air baku untuk air minum dan biasanya hanya digunakan untuk sistem individual.

3.3 Persyaratan Umum Penyedia Air Bersih

Dalam merencanakan penyediaan air bersih harus memenuhi konsep 3K yaitu Kualitas, Kuantitas dan Kontinuitas. Kualitas menyangkut mutu air, baik air baku maupun air hasil pengolahan yang siap didistribusikan. Kuantitas menyangkut jumlah atau ketersediaan air baku yang akan diolah. Perlu pertimbangan apakah sumber air baku tersebut dapat memenuhi kebutuhan air baku selama umur rencana. Kontinuitas menyangkut kebutuhan air yang terus menerus. Artinya sumber air baku tersebut apakah dapat memasok kebutuhan air secara terus menerus terutama ketika musim kemarau.

Dalam penggunaan yang sangat luas dalam segala segi kehidupan dan aktivitas manusia, maka suatu penyediaan air untuk suatu komunitas harus memenuhi syarat:

- a. Aman dari segi higienisnya.
- b. Baik dan dapat diminum.
- c. Tersedia dalam jumlah yang cukup.
- d. Cukup murah/ ekonomis (terjangkau).

3.3.1 Persyaratan Kualitatif

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, menyatakan bahwa air yang layak dikonsumsi dalam kehidupan sehari-hari adalah air yang mempunyai

kualitas yang baik sebagai sumber air minum, antara lain harus memenuhi persyaratan secara fisik, tidak berbau, tidak berasa, tidak keruh, serta tidak berwarna. Pada umumnya syarat fisik ini diperhatikan untuk estetika air.

Untuk menjamin bahwa suatu sistem penyediaan air minum aman, higienis dan baik serta dapat diminum tanpa kemungkinan dapat menginfeksi penyakit pada pemakai air maka haruslah terpenuhi suatu persyaratan kualitasnya.

Persyaratan kualitatif menggambarkan mutu/kualitas dari air bersih. Syarat-syarat yang digunakan sebagai standar kualitas air antara lain:

1. Persyaratan Fisik Air

a. Suhu

Temperatur air akan mempengaruhi penerimaan masyarakat akan air tersebut dan dapat pula mempengaruhi reaksi kimia dalam pengolahannya terutama apabila temperatur sangat tinggi. Temperatur yang diinginkan adalah ± 30 suhu udara disekitarnya yang dapat memberikan rasa segar, tetapi iklim setempat atau jenis dari sumber-sumber air akan mempengaruhi temperatur air. Disamping itu, temperatur pada air mempengaruhi secara langsung toksisitas banyaknya bahan kimia pencemar, pertumbuhan mikroorganisme, dan virus. Temperatur atau suhu air diukur dengan menggunakan termometer air.

b. Bau dan Rasa

Bau dan rasa biasanya terjadi secara bersamaan dan biasanya disebabkan oleh adanya bahan-bahan organik yang membusuk, tipe-tipe tertentu organisme mikroskopik, serta persenyawaan-persenyawaan kimia seperti phenol. Bahan-bahan yang menyebabkan bau dan rasa ini berasal dari berbagai sumber. Intensitas bau dan rasa dapat meningkat bila terdapat klorinasi. Karena pengukuran bau dan rasa ini tergantung pada reaksi individu maka hasil yang dilaporkan tidak mutlak. Untuk standard air minum sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik

Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum menyatakan bahwa air minum tidak berbau dan tidak berasa.

c. Kekeruhan

Air dikatakan keruh apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar dari partikel-partikel kecil yang tersuspensi. Kekeruhan pada air merupakan satu hal yang harus dipertimbangkan dalam penyediaan air bagi umum, mengingat bahwa kekeruhan tersebut akan mengurangi segi estetika, menyulitkan dalam usaha penyaringan, dan akan mengurangi efektivitas usaha desinfeksi (Sutrisno, 1991).

Tingkat kekeruhan air dapat diketahui melalui pemeriksaan laboratorium dengan metode Turbidimeter. Untuk standard air minum ditetapkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, yaitu kekeruhan yang dianjurkan maksimum 5 NTU (Depkes RI, 2002).

2. Persyaratan Kimia

- a. pH merupakan faktor penting bagi air minum, pada $\text{pH} < 6,5$ dan $> 8,5$ akan mempercepat terjadinya korosi pada pipa distribusi air bersih/minum.
- b. Zat pada total (*Total Solid*) merupakan bahan yang tertinggal sebagai residu pada penguapan dan pengeringan pada suhu $103-105\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c. Zat organik sebagai KMnO_4 dalam air berasal dari alam (tumbuh-tumbuhan, alkohol, selulosa, gula dan pati), sintesa (proses-proses produksi) dan fermentasi. Zat organik yang berlebihan dalam air akan mengakibatkan timbulnya bau tidak sedap.

- d. CO₂ agresif yang terdapat dalam air berasal dari udara dan hasil dekomposisi zat organik. CO₂ agresif yaitu CO₂ yang dapat merusak bangunan, perpipaan dalam distribusi air bersih.
- e. Kesadahan total (*Total Hardness*) adalah sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion (kation) logam valensi, misalnya Mg²⁺, Ca²⁺, Fe⁺, dan Mn⁺. Kesadahan total adalah kesadahan yang disebabkan oleh adanya ion-ion Ca²⁺ dan Mg²⁺ secara bersama-sama. Air sadah menyebabkan pemborosan pemakaian sabun pencuci dan mempunyai titik didih yang lebih tinggi dibandingkan dengan air biasa.
- f. Besi, keberadaan besi dalam air bersifat terlarut, menyebabkan air menjadi merah kekuning-kuningan, menimbulkan bau amis, dan membentuk lapisan seperti minyak. Besi merupakan logam yang menghambat proses desinfeksi. Hal ini disebabkan karena daya pengikat klor (DPC) selain digunakan untuk mengikat zat organik, juga digunakan untuk mengikat besi, akibatnya sisa klor menjadi lebih sedikit dan hal ini memerlukan desinfektan yang lebih banyak pada proses pengolahan air. Dalam air minum kadar maksimum besi yaitu 0,3 mg/l, sedangkan untuk nilai ambang rasa pada kadar 2 mg/l. Besi dalam tubuh dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin namun dalam dosis yang berlebihan dapat merusak dinding halus.
- g. Mangan dalam air bersifat terlarut, biasanya membentuk MnO₂. Kadar mangan dalam air maksimum yang diperbolehkan adalah 0.1 mg/l. Adanya mangan yang berlebihan dapat menyebabkan flek pada benda-benda putih oleh deposit MnO₂, menimbulkan rasa dan menyebabkan warna (ungu/ hitam) pada air minum, serta bersifat toksik.
- h. Tembaga (Cu) pada kadar yang lebih besar dari 1 mg/l akan menyebabkan rasa tidak enak pada lidah dan dapat menyebabkan gejala

ginjal, muntaber, pusing, lemah dan dapat menimbulkan kerusakan pada hati. Dalam dosis rendah menimbulkan rasa kesat, warna dan korosi pada pipa.

- i. Seng (Zn), tubuh memerlukan seng untuk proses metabolisme, tetapi pada dosis tinggi dapat bersifat racun. Pada air minum kelebihan kadar $Zn > 3 \text{ mg/l}$ dalam air minum menyebabkan rasa kesat/ pahit dan bila dimasak timbul endapan seperti pasir dan menyebabkan muntaber.
- j. Klorida mempunyai tingkat toksisitas yang tergantung pada gugus senyawanya. Klor biasanya digunakan sebagai desinfektan dalam penyediaan air minum. Kadar klor yang melebihi 250 mg/l akan menyebabkan rasa asin dan korosif pada logam.
- k. Nitrit, kelemahan nitrit dapat menyebabkan *methemoglobinemia* terutama pada bayi yang mendapat konsumsi air minum yang mengandung nitrit.
- l. Flourida (F), Kadar $F < 2 \text{ mg/l}$ menyebabkan kerusakan pada gigi, sebaliknya bila terlalu banyak juga akan menyebabkan gigi berwarna kecoklatan.
- m. Logam-logam berat (Pb, As, Se, Cd, Hg, CN), Adanya logam-logam berat dalam air akan menyebabkan gangguan pada jaringan syaraf, pencernaan, metabolisme oksigen, dan kanker.

3. Persyaratan Mikrobiologis

Persyaratan mikrobiologis yang harus dipenuhi oleh air adalah sebagai berikut:

- a. Tidak mengandung bakteri patogen, misalnya: bakteri golongan coli, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholera* dan lain-lain. Kuman-kuman ini mudah tersebar melalui air.
- b. Tidak mengandung bakteri non patogen seperti: *Actinomycetes*, *Phytoplankton coliform*, *Cladocera* dan lain-lain

4. Persyaratan Radioaktifitas

Persyaratan radioaktifitas mensyaratkan bahwa air bersih tidak boleh mengandung zat yang menghasilkan bahan-bahan yang mengandung radioaktif, seperti sinar alfa, beta dan gamma. Air baku yang digunakan untuk menghasilkan air bersih harus memenuhi aturan yang tertuang dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Pada pasal 8 PP mengenai klasifikasi dan kriteria mutu air ditetapkan menjadi 4 (empat) kelas :

- a. Kelas Satu, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum.
- b. Kelas Dua, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi peternakan.
- c. Kelas Tiga, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian.
- d. Kelas Empat, yaitu air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanian.

3.3.2 Persyaratan Kuantitas

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 kebutuhan daerah dan jumlah penduduk yang akan dilayani. Persyaratan kuantitas juga dapat ditinjau dari standar debit air bersih yang dialirkan ke konsumen sesuai dengan jumlah kebutuhan air bersih. Kebutuhan air bersih masyarakat bervariasi, tergantung pada letak geografis, kebudayaan, tingkat ekonomi, dan skala perkotaan tempat tinggalnya. Syarat kuantitas air bersih artinya air bersih harus memenuhi standar yang disebut standar kebutuhan air. Standar kebutuhan air adalah kapasitas air yang dibutuhkan secara normal oleh manusia untuk memenuhi hajat hidupnya sehari-hari. Standar kebutuhan air diperhitungkan berdasarkan

pengamatan pemakaian air bersih dalam kehidupan sehari-hari para konsumen. Kuantitas air bersih harus dapat dimaksimalkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih pada masa sekarang dan masa mendatang

3.3.3 Persyaratan Kontinuitas

Air baku untuk air bersih harus dapat diambil terus menerus dengan fluktuasi debit yang relatif tetap, baik pada saat musim kemarau maupun musim hujan. Kontinuitas juga dapat diartikan bahwa air bersih harus tersedia 24 jam per hari, atau setiap saat diperlukan, kebutuhan air tersedia. Akan tetapi kondisi ideal tersebut hampir tidak dapat dipenuhi pada setiap wilayah di Indonesia, sehingga untuk menentukan tingkat kontinuitas pemakaian air dapat dilakukan dengan cara pendekatan aktifitas konsumen terhadap prioritas pemakaian air. Prioritas pemakaian air yaitu minimal selama 12 jam per hari, yaitu pada jam-jam aktifitas kehidupan, yaitu pada pukul 06.00 – 18.00. Kontinuitas aliran sangat penting ditinjau dari dua aspek. Pertama adalah kebutuhan konsumen. Sebagian besar konsumen memerlukan air untuk kehidupan dan pekerjaannya dalam jumlah yang tidak ditentukan. Karena itu, diperlukan pada waktu yang tidak ditentukan, diperlukan reservoir pelayanan dan fasilitas energi yang siap setiap saat. Sistem jaringan pemipaan didesain untuk membawa suatu kecepatan aliran tertentu. Kecepatan dalam pipa tidak boleh melebihi 0,6–1,2 m/dt. Ukuran pipa harus tidak melebihi dimensi yang diperlukan dan juga tekanan dalam sistem harus tercukupi. Dengan analisis jaringan pipa distribusi, dapat ditentukan dimensi atau ukuran pipa yang diperlukan sesuai dengan tekanan minimum yang diperbolehkan agar kuantitas aliran terpenuhi.

3.4 Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)

Sistem penyediaan air minum (SPAM) merupakan satu kesatuan sistem fisik (teknik) dan non teknik dari sarana dan prasarana air minum. Pengembangan SPAM adalah kegiatan yang bertujuan membangun, memperluas dan meningkatkan sistem fisik (teknik) dan non fisik berupa kelembagaan, manajemen, keuangan, peran

masyarakat dan hukum dalam kesatuan yang utuh untuk melaksanakan penyediaan air minum kepada masyarakat menuju keadaan yang lebih baik.

SPAM dapat dilakukan melalui sistem jaringan perpipaan dan bukan jaringan perpipaan. SPAM dengan jaringan perpipaan melalui unit air baku, unit produksi, unit distribusi, unit pelayanan dan unit pengelolaan. SPAM bukan jaringan pipa meliputi sumur dangkal, sumur pompa tangan, bak penampungan air hujan, terminal air, mobil tangki air, instalasi air kemasan atau bangunan perlindungan mata air. Air minum yang dihasilkan dari SPAM yang digunakan oleh masyarakat pengguna/pelanggan harus memenuhi syarat kualitas berdasarkan peraturan menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang kesehatan (PP RI No.16, 2005). Berdasarkan bentuk dan teknik pengolahan air minum, sistem penyediaan air minum dapat atas 2 macam, antara lain :

1. Sistem individual/setempat (*individual water supply system*)

Sistem ini penggunaannya untuk individu dan pelayanan yang terbatas. Sistem ini pada umumnya sangat sederhana mulai dari sistem yang hanya terdiri dari satu sumur atau satu sumber sebagai sistem, seperti :

- a. Sumur yang digunakan dalam satu rumah tangga.
- b. Sistem yang memiliki komponen yang lengkap, tetapi kapasitas dan daerah pelayanannya terbatas, baik untuk suatu lingkungan perumahan tertentu ataupun suatu kawasan industri.

2. Sistem perkotaan atau komunitas (*municipality/community water supply system*)

Sistem ini digunakan untuk suatu komunitas atau kota, serSistem ini digunakan untuk suatu komunitas atau kota, serta pelayanan yang menyeluruh, baik keperluan domestik, perkotaan maupun industri. Sistem ini sumber untuk melayani satu atau beberapa komunitas dengan pelayanan berbeda-beda.

3.5 Kebutuhan Air Bersih

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan manusia, kebutuhan tersebut berupa keperluan sehari-hari seperti untuk mandi, untuk

mencuci, dan yang paling penting untuk air minum, karena apabila air yang dikonsumsi tidak bersih maka akan menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit.

Dalam menganalisa aliran pada jaringan perpipaan, hal pertama yang harus dihitung adalah kebutuhan air bersih rata-rata tiap orang per harinya untuk kebutuhan daerah layanan. Dari hasil tersebut didapat debit air rata-rata tiap orang pada setiap harinya, sudah diatur dalam standar tingkat pelayanan air minum kota yang dikeluarkan oleh direktorat Jendral Cipta Karya yang dapat dilihat pada table 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum untuk Perhitungan Sistem Distribusi

No	Uraian	Satuan	jumlah penduduk			
			20.000 s.d 100.000 kecil	100.000 s.d 500.000 sedang	500.000 s.d 1.000.000 besar	> 1.000.000 Metropolitan
a	B	C	d	e	f	G
1	Kepadatan	Jiwa/ha	100	200	300	400
2	Bentuk Kota		Persegi Pjg	Persegi Pjg	Persegi Pjg	Bujur
3	Tingkat Pelayanan	%	80	80	80	80
4	Kebocoran Air	%	25	25	25	25
5	Pelayanan Domestik	%	90	85	80	70
6	Rasio Pelayanan SR	%	90	90	90	90
7	Rasio Pelayanan HU/TA	%	10	10	10	10
8	Faktor Maksimum Day	-	1,1	1,1	1,1	1,1
9	Faktor Peak Hour	-	1,5	1,5	1,5	1,5
10	Pelayanan per SR	Jiwa/SR	5	5	6	6
11	Konsumsi SR	L/jiwa/h	100	125	150	200
12	Pelayanan per HU/TA	Jiwa/HU	50	50	50	50
13	Konsumsi HU	L/jiwa/h	30	30	30	30
14	Pelayanan Non	%	20	10	10	10
15	Konsumsi Non Domestik	L/unit/hr	2000	2000	2000	2000
16	Jam Operasi	Jam	24	24	24	24
17	Volume Reservoir	%	20	20	20	20
18	Kemiringan Lahan	%	Relatif	Relatif	Relatif	Relatif Datar

Sumber : (Noerbambang, 2005)

Dalam menentukan jumlah penduduk daerah pelayanan dan pertumbuhannya, cakupan pelayanan pipa serta jumlah konsumsi rata-rata tiap penduduk yang dilayani sistem perpipaan.

Menghitung kebutuhan air bersih berdasarkan jumlah penduduk

$$SR = \text{Tingkat pelayanan} \times \text{Jumlah penduduk} \times RSR \times KSR \dots\dots\dots(3.1)$$

$$SU = \text{Tingkat pelayanan} \times \text{Jumlah penduduk} \times RSU \times KSU \dots\dots\dots(3.2)$$

$$\text{Total kebutuhan domestik} = SR + SU \dots\dots\dots(3.3)$$

Untuk perhitungan kebutuhan non domestik dan kehilangan air, dimana sesuai dengan kriteria pada tabel 3.1 adalah sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan non domestik} = 20 \% \text{ dari total kebutuhan domestik} \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{Kehilangan air} = 25\% \text{ dari (total domestik + total non domestik)} \dots\dots\dots(3.5)$$

$$\text{Total kebutuhan air} = (\text{domestik} + \text{non domestik}) + \text{kehilangan air} \dots\dots\dots(3.6)$$

Dimana :

SR = Sambungan Rumah (liter/hari)

SU = Sambungan Umum / Hidran Umum (liter/hari)

RSR = Rasio Sambungan Rumah yang digunakan 90 %

RSU = Rasio Sambungan Umum / Hidran Umum yang digunakan 10 %

KSR = Konsumsi air Sambungan Rumah per orang (liter/hari)

KSU = Konsumsi air Sambungan Umum / Hidran Umum per orang (liter/hari)

Kebutuhan air bersih di kota besar berbeda dengan kota sedang atau kota kecil.

Karena pemakaian air oleh suatu masyarakat bertambah dengan kemajuan masyarakat tersebut, sehingga pemakaian air juga seringkali digunakan sebagai salah satu tolak ukur tinggi rendahnya tingkat kemajuan suatu masyarakat. Adapun kriteria perhitungan yang digunakan adalah sebagai berikut.

Perhitungan debit rata-rata berdasarkan pada total kebutuhan pemakaian air rata-rata perhari, dijadikan kedalam detik (24 x 60 x 60). Total kebutuhan air adalah keseluruhan pemakaian air yang digunakan untuk domestik yang ditambahkan dengan non domestik.

Perhitungan debit puncak berdasarkan pemakaian air jam puncak yang ditetapkan sebesar 140 % dari pemakaian rata-rata.

$$\text{Debit puncak (liter/detik)} = \text{debit rata-rata (liter/detik)} \times 1,4 \dots\dots\dots(3.7)$$

$$\text{Debit rata-rata} = \frac{\text{Kebutuhan total per hari (liter)}}{86400 \text{ detik}} \dots\dots\dots(3.8)$$

Perhitungan debit air maksimum sebesar 113% dari pemakaian air rata-rata. Maka perencanaan debit terdiri dari :

$$\text{Debit hari maksimum (liter/detik)} = \text{Debit rata-rata (liter/detik)} \times 1,13 \dots\dots\dots(3.9)$$

3.5.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kebutuhan Air

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk, faktor – faktor yang mempengaruhi kebutuhan air bersih, yaitu :

1. Iklim
Iklim yang panas akan menyebabkan kebutuhan air meningkat, terutama untuk mandi dan menyiram tanaman, dibandingkan pada iklim lembab. Sedangkan pada iklim yang sangat dingin, air dialirkan untuk menghindari bekunya pipa distribusi.
2. Karakteristik Penduduk
Karakteristik penduduk sangat dipengaruhi tingkat ekonomi masyarakat. Pada masyarakat ekonomi menengah keatas, penggunaan air sangat besar bahkan sangat boros, sedangkan masyarakat ekonomi menengah kebawah penggunaan air sedikit berhemat.
3. Masalah Lingkungan Hidup
Penggunaan air yang berlebihan menyebabkan berkembangnya teknologi yang menyebabkan pengurangan jumlah air.
4. Industri dan Perdagangan
Pada kawasan sentral industri dan bisnis lebih banyak membutuhkan air dibanding daerah lainnya. Hal ini disebabkan pegunungan air pada kawasan ini untuk proses industri selain kebutuhan rumah tangga. Hal ini berarti lebih banyak dibutuhkan air dibanding daerah lainnya.
5. Iuran dan meteran

Iuran dan meteran dalam hal ini terkait dengan harga air. Harga air yang mahal akan berakibat kosumen berusaha untuk berhemat dan bahkan berusaha membangun instalasi sendiri. Sedangkan harga air yang murah mengakibatkan masyarakat cenderung boros air.

6. Ukuran wilayah

Wilayah yang besar akan menggunakan air yang sangat besar dibanding wilayah yang kecil. Hal ini sangat di pengaruhi besarnya konsumen pada daerah tersebut.

7. Kebutuhan konservasi alam

Musim kering yang lama mengakibatkan masyarakat berusaha menghemat penggunaan air. Instalasi terkait akan berusaha menyediakan cadangan air untuk mengantisipasi kekurangan air. Kebiasaan ini akan berlanjut manakala musim hujan telah tiba. Kebiasaan masyarakat ini akan berlangsung sepanjang tahun.

3.5.2 Faktor Pencemaran dan Penyalahgunaan Air Berih

Sumber air yang berada disekeliling kita biasanya terganggu akibat penggunaan dan penyalahgunaan sumber air seperti :

1. Pertanian

Penghamburan air akibat ketiadaannya penyaluran air yang baik pada lahan yang diairi dengan irigasi (untuk penghematan dalam jangka pendek) dapat berakibat terjadinya kubangan dan penggaraman yang akhirnya dapat menyebabkan hilangnya produktivitas air dan tanah.

2. Industri

Walaupun industri menggunakan air jauh lebih sedikit dibandingkan dengan irigasi pertanian, namun penggunaan air oleh bidang industri mungkin membawa dampaknya yang lebih parah dipandang dari dua segi. Pertama, penggunaan air bagi industri sering tidak diatur dalam kebijakan sumber daya air nasional, maka cenderung berlebihan. Kedua, pembuangan limbah industri yang tidak diolah dapat menyebabkan pencemaran bagi air permukaan atau air bawah tanah, sehingga menjadi terlalu berbahaya untuk dikonsumsi. Air buangan industri sering dibuang langsung ke

sungai dan saluran-saluran, mencemarinya, dan pada akhirnya juga mencemari lingkungan laut, atau kadang-kadang buangan tersebut dibiarkan saja meresap ke dalam sumber air tanah tanpa melalui proses pengolahan apapun. Kerusakan yang diakibatkan oleh buangan ini sudah melewati proporsi volumenya. Banyak bahan kimia modern begitu kuat sehingga sedikit kontaminasi saja sudah cukup membuat air dalam volume yang sangat besar tidak dapat digunakan untuk minum tanpa proses pengolahan khusus.

3.6 Metode Analisa Data Penduduk

Kependudukan merupakan aspek yang sangat penting dalam suatu perencanaan, baik sebagai objek maupun dalam pertumbuhan suatu daerah. Dengan demikian akan dapat direncanakan kebutuhan penduduk dimasa yang akan datang. Untuk itu perlu diketahui kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun dan proyeksi jumlah penduduk pada daerah tersebut.

3.6.1 Kenaikan penduduk rata-rata pertahun

Untuk dapat mengetahui kenaikan jumlah penduduk pertahun yang biasa dinyatakan dalam % diperlukan data dan jumlah penduduk yang ada sejak 5 tahun terakhir.

Perhitungan memakai rumus (Noerbambang, 2005):

$$r = \frac{\sum ri}{n-1} \dots\dots\dots(3.10)$$

dimana :

r = Kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun (%)

n = Jumlah tahun penduduk

$\sum ri$ = Jumlah r_n (%)

Untuk mencari r_n dipakai rumus :

$$r_n = \frac{t_2-t_1}{t_1} \times 100\% \dots\dots\dots(3.11)$$

dimana :

r_n = Jumlah penduduk pada “n” tahun (%)

t_1 = Jumlah penduduk tahun pertama (jiwa)

t_2 = Jumlah penduduk tahun kedua (jiwa)

3.6.2 Proyeksi Jumlah Penduduk

Suatu kawasan cenderung mengalami pertumbuhan penduduk dan peningkatan sarana dan prasarana umum yang direncanakan secara bertahap. Besarnya kapasitas suatu sistem pengolahan air minum sangat ditentukan oleh proyeksi kebutuhan air dikawasan tersebut. Untuk menghitung proyeksi kebutuhan air, maka terlebih dahulu dilakukan proyeksi jumlah penduduk sesuai jangka waktu (periode desain) yang direncanakan. Jumlah penduduk merupakan faktor yang penting untuk mengestimasi kebutuhan air di masa yang akan datang.

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun yang akan datang. Data yang diperlukan adalah persentase kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun yang diperoleh dari hasil analisa jumlah penduduk yang ada sejak 5 tahun terakhir.

Rumus proyeksi penduduk yang dipakai adalah rumus geometrik (Noerbambang, 2005).

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots(3.12)$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada “n” tahun yang mendatang (jiwa)

P_o = Jumlah penduduk pada saat ini atau pada awal tahun perencanaan

r = Kenaikan jumlah penduduk rata-rata pertahun pada 5 tahun terakhir (%)

n = Jumlah tahun proyeksi yang direncanakan.

3.7 Sistem Transmisi

Sistem transmisi merupakan sistem yang mengalirkan air baku dari sumber air ke distribusi atau sumber ke unit pengolahan atau dari sumber ke reservoir distribusi. Dalam perencanaan dibuat beberapa jalur alternatif dan dipilih yang paling menguntungkan ditinjau dari segi teknis dan ekonomis. Saluran transmisi ini dapat berupa saluran terbuka dan dengan sistem perpipaan, sebagai berikut (Al-Layla, 1977):

1. Saluran Terbuka (*open chanel*)

Merupakan saluran yang bekerja pada tekanan atmosfer dimana permukaannya langsung berhubungan dengan udara bebas. Saluran terbuka ini jarang digunakan, karena :

- a. Harus mengikuti kontur,
- b. Kemungkinan kehilangan air sangat besar,
- c. Kemungkinan terjadinya gangguan,
- d. Kecepatan aliran dipengaruhi oleh kemiringan saluran.

Keuntungannya dari saluran terbuka ini adalah memiliki kapasitas yang besar dan ukurannya sangat bervariasi. Bentuk saluran yang umumnya dipakai adalah berbentuk trapesium, karena perubahan kecepatan tidak terlalu berfluktuasi dan dapat mengurangi pengendapan.

2. Perpipaan

Sistem perpipaan merupakan saluran tertutup yang bekerja dibawah tekanan atmosfer dan kapasitasnya terbatas. Karakteristik dari sistem perpipaan adalah :

- a. Tidak dipengaruhi oleh tekanan udara, tapi dipengaruhi oleh tekana hidrolis,
- b. Dimensi pipa dihitung berdasarkan debit maksimum. Bahan pipa yang digunakan dapat berupa besi tuang, besi baja campur, besi baja, asbes, PVC, *polyethylen* dan semen.

Pemilihan bahan pipa berdasarkan :

1. Diameter,
2. kekuatan dan daya tahan,
3. tekanan,
4. ketahanan terhadap lingkungan (korosifitas),
5. kemudahan dalam pengadaan, pengangkutan dan pemasangan,
6. harga dan biaya pemeliharaan,
7. kekasaran pipa.

Perletakan pipa harus mempertimbangkan :

- a. Jalur yang terpendek,
- b. Sedapat mungkin menghindari hambatan, seperti : jembatan, pemakaian *crossing*, pompa, *cut & cover*,
- c. lokasi mudah unutm dikontrol (operasi & *maintenance*),
- d. memungkinkan perletakan sistem perpipaan,
- e. memenuhi kebutuhan hidrolis.

Langkah-langkah unutm perletakan pipa adalah :

- 1. Pelajari peta situasi,
- 2. penggunaan lahan,
- 3. jalur jalan umum,
- 4. peta topografi dan kontur,
- 5. rencana awal perletakan,
- 6. survei lapangan,
- 7. konfirmasi lapangan guna mencocokkan *point c* dan *c*,
- 8. pengukuran profil panjang dan melintang,
- 9. melengkapi gambar perletakan dengan peralatan dan perlengkapan pipa yang dibutuhkan.

Dimensi dan tekanan dari pipa transmisi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Hazen-William dalam McGhee (1991):

$$Q = 0,2785 \times CHW \times D^{2,63} \times S^{0,5} \dots\dots\dots(3.13)$$

Maka, unutm mencari diameter pipa rumus ini menjadi :

$$D^{2,63} = \frac{Q}{0,2783.CHW .S^{0,54}} \dots\dots\dots(3.14)$$

$$D = \sqrt[2,63]{\frac{Q}{0,2783.CHW .S^{0,54}}} \dots\dots\dots(3.15)$$

Sebelum diketahui sloop (S) pipa pada daerah tersebut,dimana beda elevasinya sebesar 0,5 meter, sehingga :

$$S = \frac{\Delta T}{1000 m} = \frac{0,5}{1000 m} = 0,0005 \dots\dots\dots(3.16)$$

Dimana :

Q = debit aliran dalam pipa (m^3 / det)

C = koefisien kekasaran pipa Hazen William

D = diameter pipa (m)

S = slope pipa

Δt = beda elevasi

Peralatan - Peralatan Sistem Transmisi (Al-Layla, 1977).

1. Bangunan Pelepas Tekanan (BPT)

Berfungsi untuk mengembalikan tekanan menjadi tekanan atmosfer,

2. Bangunan Penguras dan Penutup

Bangunan penguras berfungsi untuk mengeluarkan endapan yang terdapat dalam saluran. Bangunan penutup berfungsi pada saat ada kerusakan atau kebocoran sehingga saluran harus ditutup. Penempatannya pada tempat terendah pada jaringan pipa dan pada jaringan mendatar (tanpa cabang) yang mempunyai jarak 1 km – 1,25 km,

3. Bangunan Pelepas Udara (*Air Valve*)

Bangunan pelepas udara berfungsi untuk mengeluarkan udara yang terperangkap dalam jaringan pipa dan untuk memasukkan udara pada pipa jika pipa dikosongkan. Penempatannya pada titik tertinggi pada jalur pipa, pada pipa mendatar dengan jarak 750 – 1000 m, dan pada jembatan pipa,

4. Jembatan pipa

Jembatan pipa digunakan jika pipa harus melewati sungai atau lembah,

5. *Crossing*

Crossing digunakan apabila pipa melintasi jalan dan jalur kereta api,

6. *Check Valve / Surge Tank*

Check Valve adalah *valve* yang berfungsi untuk mencegah aliran balik. Penempatannya setelah pompa dan jalur pipa

7. *Gate Valve /Stop Valve*

Gate Valve berfungsi untuk menutup dan membuka aliran pada saat pengetesan, perbaikan, dan pemeliharaan jalur pipa,

8. Sambungan (*Fitting*)

Jenis- jenis sambungan beserta fungsinya adalah :

- a. *Joint*, berfungsi untuk menyambung pipa dengan diameter sama,
- b. *Reducer*, berfungsi untuk menyambung pipa dengan diameter pipa yang berbeda,
- c. *Elbow/bend/knee*, berfungsi untuk merubah aliran sedangkan *tee/cross*, berfungsi untuk membagi arah aliran,
- d. *Caps, plug/blind flange*, berfungsi untuk menutup dan menghentikan aliran pada ujung saluran pipa.

9. *Thrust Block (Angker block /Penjankaran)*

Berfungsi untuk menahan sambungan pipa agar tidak bergerak akibat gaya dorong aliran air dalam pipa maupun gaya dari luar pipa. Penempatan *thrust block* ini yaitu pada pipa yang berubah arah baik horizontal maupun vertikal, pada pipa yang berubah diameternya, pada akhir perpipaan, pada sambungan-sambungan pipa dan katup, dan pada tanah pendukung yang tidak stabil.

3.8 Sistem Distribusi

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini meliputi unsur sistem perpipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, tekanan tersedia, sistem pemompaan (bila diperlukan), dan *reservoir* distribusi (Al-Layla, 1977).

Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup-katup, dan pompa yang membawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran dan industri yang mengkonsumsi air. Juga termasuk dalam sistem ini adalah fasilitas penampung air yang telah diolah (*reservoir* distribusi), yang

digunakan saat kebutuhan air lebih besar dari suplai instalasi, meter air untuk menentukan banyak air yang digunakan, dan keran kebakaran.

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

Sistem pendistribusian air ke masyarakat, dapat dilakukan secara langsung dengan gravitasi maupun dengan sistem pompa. Pembagian air dilakukan melalui pipa-pipa distribusi, seperti (Al-Layla, 1977):

1. Pipa primer, tidak diperkenankan untuk dilakukan tapping.
2. Pipa sekunder, diperkenankan tapping untuk keperluan tertentu, seperti: fire hydrant, bandara, pelabuhan dan lain-lain.
3. Pipa tersier, diperkenankan tapping untuk kepentingan pendistribusian air ke masyarakat melalui pipa kuartar.

Sistem distribusi air bersih adalah pendistribusian atau pembagian air melalui sistem perpipaan dari bangunan pengolahan (reservoir) ke daerah pelayanan (konsumen). Dalam perencanaan sistem distribusi air bersih, beberapa faktor yang harus diperhatikan antara lain adalah :

- a. Daerah layanan dan jumlah penduduk yang akan dilayani.

Daerah layanan ini meliputi wilayah IKK (Ibu Kota Kecamatan) atau wilayah kabupaten/ Kotamadya. Jumlah penduduk yang akan dilayani tergantung pada kebutuhan, kemauan (minat), dan kemampuan atau tingkat sosial ekonomi masyarakat. Sehingga dalam suatu daerah belum tentu semua penduduk terlayani.

- b. Kebutuhan air.

Kebutuhan air adalah debit air yang harus disediakan untuk distribusi daerah pelayanan

- c. Letak topografi daerah layanan

Letak topografi daerah layanan akan menentukan sistem jaringan dan pola aliran yang sesuai.

d. Jenis sambungan sistem

Jenis sambungan dalam sistem distribusi air bersih dibedakan menjadi:

1. Sambungan halaman yaitu pipa distribusi dari pipa induk/ pipa utama ke tiap-tiap rumah atau halaman.
2. Sambungan rumah yaitu sambungan pipa distribusi dari pipa induk/ pipa utama ke masing- masing utilitas rumah tangga.
3. Hidran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada suatu daerah tertentu untuk melayani 100 orang dalam setiap hidran umum.
4. Terminal air adalah distribusi air melalui pengiriman tangki-tangki air yang diberikan pada daerah-daerah kumuh, daerah terpencil atau daerah yang rawan air bersih.
5. Kran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada kelompok masyarakat tertentu, yang mempunyai minat tetapi kurang mampu dalam membiayai penyambungan pipa ke masing- masing rumah. Biasanya satu kran umum dipakai untuk melayani kurang lebih dari 20 orang. (Joko, 2005)

3.8.1 Reservoir

Reservoir merupakan tempat penyimpanan atau penampung air bisa berwujud tangki alami seperti kolam atau dam maupun tangki buatan seperti tong atau bak. Dalam reservoir juga bisa membuat filter sendiri yang bertujuan untuk menjaring sampah (daun, plastik dll) yang mungkin ikut terbawa air, dalam kondisi tertentu filter haru bisa dilepas dengan mudah untuk dibersihkan dari sampah-sampah.

Fungsi dari reservoir distribusi adalah (Al-Layla, 1977) :

- a. Pemerataan air,
- b. Untuk menyeimbangkan aliran air yang masuk dan keluar:
- c. Penyimpanan air,

- d. Untuk menutupi kebutuhan saat terjadi gangguan, kebutuhan puncak, dan kehilangan air. Penyimpanan harus sebanding dengan pemakaian,
- e. Pengaturan tekanan,
- f. Muka air yang bebas di permukaan reservoir berfungsi untuk menghentikan gradien tekanan. Adanya reservoir ini akan dapat digunakan untuk membatasi tekanan di perpipaan.

Berdasarkan elevasinya reservoir dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

1. *Ground Reservoir*

Jika tinggi muka air lebih rendah dari daerah pelayanan dan diperlukan pompa untuk menaikkan tekanan. Posisi di atur berdasarkan posisi instalasi,

2. *Elevated Reservoir*

Jika muka air daerah pelayanan lebih tinggi dan tekanan cukup. *Elevated reservoir* diletakkan pada posisi tanah yang tinggi atau sebagai menara air. Untuk penyisihan zat-zat kimia tertentu atau warna dan bau dari air, dapat digunakan metode sebagai berikut:

- a. adsorpsi, berfungsi untuk penyisihan warna dan bau,
- b. presipitasi secara kimia, berfungsi untuk penyisihan zat terlarut, seperti besi, mangan dan kesadahan,
- c. *Ion Exchange*, berfungsi untuk menuar ion garam tertentu yang ada didalam air dengan ion yang ada dalam media penukar.

3.8.2 Perpipaan Distribusi

Ada 2 pola jaringan perpipaan distribusi, yaitu (Al-Layla, 1977) :

1. Pola cabang (*branch pattern*)

Pola cabang terdiri dari pipa induk (*main feeder*) yang disambungkan langsung ke *secondary feeders* dan disambungkan lagi dengan pipa cabang berikutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.1.

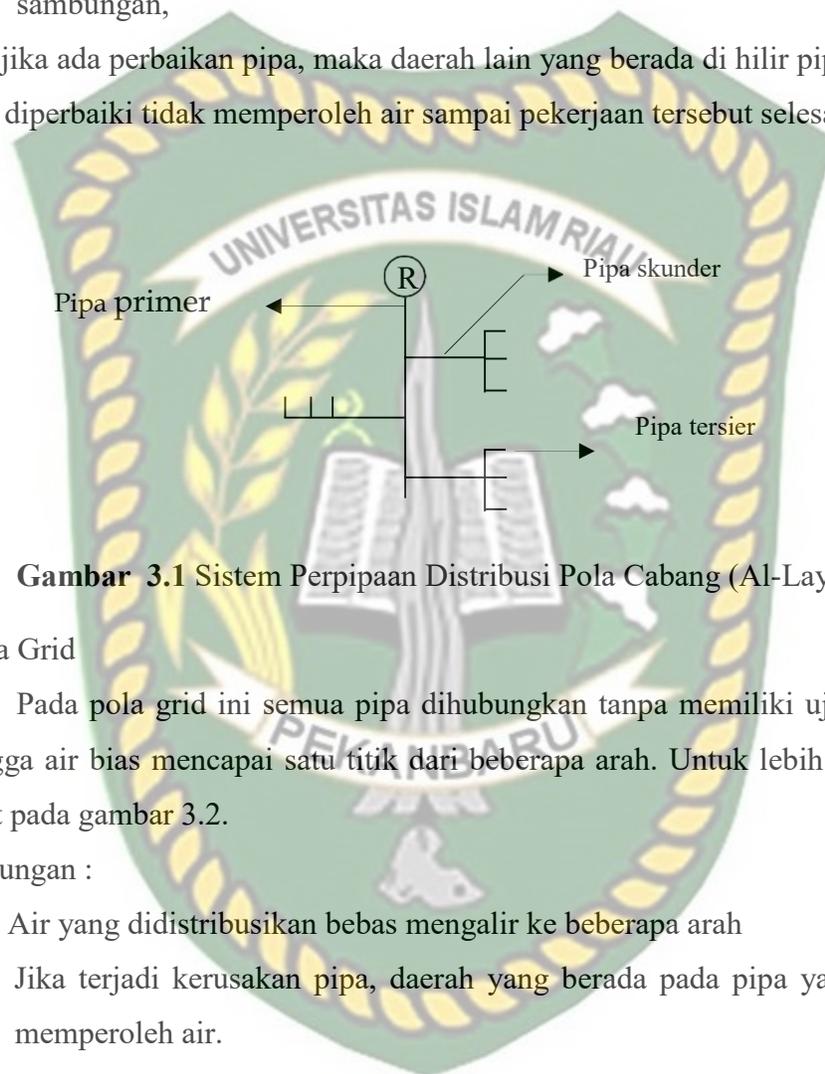
Keuntungan :

- a. Merupakan metode yang paling sederhana dalam mendistribusikan air ke konsumen,

- b. mudah dalam mendesain jaringan pipa.

Kerugian :

- a. Kemungkinan terjadinya sisa tekanan air yang tidak cukup ketika penambahan sambungan,
- b. jika ada perbaikan pipa, maka daerah lain yang berada di hilir pipa yang sedang diperbaiki tidak memperoleh air sampai pekerjaan tersebut selesai.



Gambar 3.1 Sistem Perpipaan Distribusi Pola Cabang (Al-Layla, 1977)

2. Pola Grid

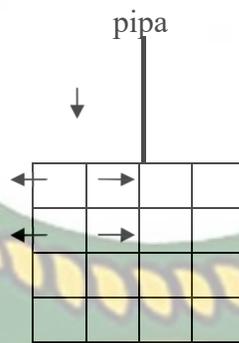
Pada pola grid ini semua pipa dihubungkan tanpa memiliki ujung yang mati sehingga air bias mencapai satu titik dari beberapa arah. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 3.2.

Keuntungan :

- a. Air yang didistribusikan bebas mengalir ke beberapa arah
- b. Jika terjadi kerusakan pipa, daerah yang berada pada pipa yang rusak tetap memperoleh air.

Kerugian :

- a. Perhitungan dimensi pipa lebih sulit.
- b. menggunakan pipa dan aksesoris yang lebih banyak.



Gambar 3.2 Sistem perpipaan distribusi pola grid (Al-Layla, 1977)

Keterangan :

→ = arah aliran

3.8.3 Jenis Pipa

Pada suatu system jaringan air bersih, pipa merupakan komponen yang utama. Pipa ini berfungsi sebagai sarana untuk mengalirkan air dari sumber air ke tendon, maupun dari tendon ke konsumen. Pipa tersebut memiliki bentuk penampang lingkaran dengan diameter yang bermacam – macam. Dalam pelayanan penyediaan air bersih lebih banyak menggunakan pipa bertekanan karena lebih sedikit kemungkinan tercemar dan biayanya lebih murah dibandingkan menggunakan saluran terbuka atau talang. Suatu pipa yang umumnya dipakai untuk sistem jaringan air dibuat dari bahan – bahan seperti dibawah ini (Al-Layla, 1977)

1. Besi Tuang (*cast iron*)

Pipa besi tuang telah digunakan lebih dari 200 tahun yang lalu. Pipa ini biasanya dicelupkan dalam larutan kimia untuk perlindungan terhadap karat. Panjang biasa dari suatu pipa adalah 4m dan 6m. tekanan maksimum pipa sebesar 25kg/cm^2 dan umur pipa dapat mencapai 100 tahun.

Keuntungan dari pipa ini adalah :

- a. Pipa cukup murah
- b. Pipa mudah disambung
- c. Pipa tahan karat

Kerugian dari pipa ini adalah Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal.

2. Besi Galvanis (*galvanized iron*)

Pipa jenis ini bahannya terbuat dari pipa baja yang dilapisi oleh seng. Umur pipa pendek yaitu antara 7 – 10 tahun. Pipa berlapis seng digunakan secara luas untuk jaringan pelayanan yang kecil di dalam system distribusi.

Keuntungan dari pipa ini adalah :

- a. Harga murah dan banyak tersedia di pasaran
- b. Ringan sehingga mudah diangkut
- c. Pipa mudah disambung

Kerugian dari pipa ini adalah Pipa mudah berkarat.

2. Plastik (PVC)

Pipa ini lebih dikenal dengan sebutan pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*) dan di pasaran mudah didapat dengan berbagai ukuran. Panjang pipa 4m dan 6m dengan ukuran diameter pipa mulai 16 mm hingga 350 mm. Umur pipa dapat mencapai 75 tahun, namun berdasarkan pengalaman yang ada di lapangan umur efektif pipa ini hanya sekitar 20 tahun.

Keuntungan dari pipa ini adalah :

- a. Harga murah dan banyak tersedia dipasaran
- b. Ringan sehingga mudah diangkut
- c. Mudah dalam pemasangan dan penyambungan
- d. Pipa tahan karat

Kerugian dari pipa ini adalah :

- a. Pipa jenis ini mempunyai koefesien muai besar sehingga tidak tahan panas
- b. Mudah bocor dan pecah

3. Baja

Pipa ini terbuat dari baja lunak dan mempunyai banyak ragam di pasaran. Pipa baja

telah digunakan dengan berbagai ukuran hingga lebih dari 6 m diameternya. Umur pipa baja ini cukup terlindungi paling sedikit 40 tahun. Keuntungan dari pipa ini adalah:

- a. Tersedia dalam berbagai ukuran panjang
- b. Mudah dalam pemasangan dan

penyambungan Kerugian dari pipa ini adalah :

- a. Pipa tidak tahan karat
- b. Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal.

Koefesien kekasaran pipa tergantung pada jenis, kondisi dan besarnya pipa tersebut yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut :

Tabel 3.2 Harga Koefisien Pipa (Triatmodjo, 2003)

No	Jenis Pipa	Harga Koefisien Kekasaran
1.	ACP	130
2.	DUCTILE,CAST IRON,GIP	120
3.	PVC	140
4.	DCIP,MSCL	130
5.	FIBER	120 – 140

Pipa-pipa yang digunakan untuk mengalirkan air bersih pada sistem jaringan distribusi air antara lain (Triadmodjo, 2003):

- a. Pipa primer

Pipa primer berfungsi untuk membawakan air bersih dari instalasi pengolahan air atau reservoir kemudian didistribusikan ke daerah pelayanan. Jenis pipa primer yang digunakan pada umumnya adalah DCIP, GIP, ACP dan PVC.

- b. Pipa sekunder

Pipa sekunder berfungsi untuk penyambungan ke pipa sekunder atau pipa primer yang digunakan untuk melayani pipa service (pipa pelanggan). Jenis pipa yang dipakai adalah PVC dan GIP.

- c. Pipa tersier

Pipa tersier berfungsi untuk menyambung ke pipa skunder atau pipa primer yang

digunakan untuk melayani pipa servis (pipa pelanggan), jenis pipa yang dipakai adalah PVC dan GIP.

d. *Pipa Service* (Pipa Pelanggan)

Pipa servis berfungsi untuk disambungkan pada pipa skunder atau pipa tersier yang dihubungkan ke pelanggan. Jenis pipa servis yang dipakai adalah PVC dan GIP. Untuk mencetak pipa jaringan distribusi, harus ditinjau terlebih dahulu tata letak dari pipa induk yang telah ada. Pipa-pipa tersebut biasanya berada pada :

- I. Sebelah kiri atau kanan jalan
- II. Jalur trotoar, bahu jalan

Jaringan pipa tersebut berada dibawah permukaan tanah. Untuk itu perlu diadakan penggalian tanah tempat peletakan pipa yang akan ditanam. Dalam hal ini kedalaman minimal satu meter dari elevasi muka tanah aspal sampai dibagian atas dari diameter luar pipa yang ditanam. Kedalaman penggalian pipa tersebut bertujuan agar tekanan yang akan datang dari atas tidak berpengaruh pada pipa. Setelah pipa diletakkan dalam galian tersebut, sekeliling pipa yang ditanam dilapisi atau dibalut pasir dengan ketebalan 10 – 15 cm lalu ditutup dengan tanah asal yang di padatkan. Perlindungan terhadap pipa perlu diperhatikan, untuk lebih jelasnya diuraikan sebagai berikut (Noerbambang, 2005) :

1. Pengaman terhadap karat

Pipa besi dan baja akan berkarat baik disebelah luar maupun dalam. Korosi pada bagian dalam terutama disebabkan oleh kualitas air dalam pipa tersebut. Pipa baja (kecuali baja anti karat) dikatakan paling mudah berkarat, terutama pada bagian yang diulir. Oleh karena itu setelah pipa yang diulir disambungkan pada pipa atau peralatan lain, bagian berulir yang masih kelihatan dilapis dengan aspal atau cat untuk menahan karat. Korosi terjadi umumnya setelah pipa ditanam dalam tanah atau dalam beton.

2. Pengamanan Terhadap Perubahan bentuk

Akibat perpanjangan atau penyusutan pipa, maka ada kemungkinan terjadi

kerusakan oleh karena perubahan bentuk, pembengkokan dan bahkan pipa bisa patch. Cara untuk mengatasinya adalah dengan memasang sambungan ekspansi.

Ekspansi adalah penambahan panjang sesuatu bahan untuk setiap unit perubahan temperatur dan setiap unit panjang. Nilai koefisien ekspansi ini berbeda-beda untuk setiap bahan, dan untuk sesuatu bahan dapat pula berubah bergantung pada temperatur bahan tersebut.

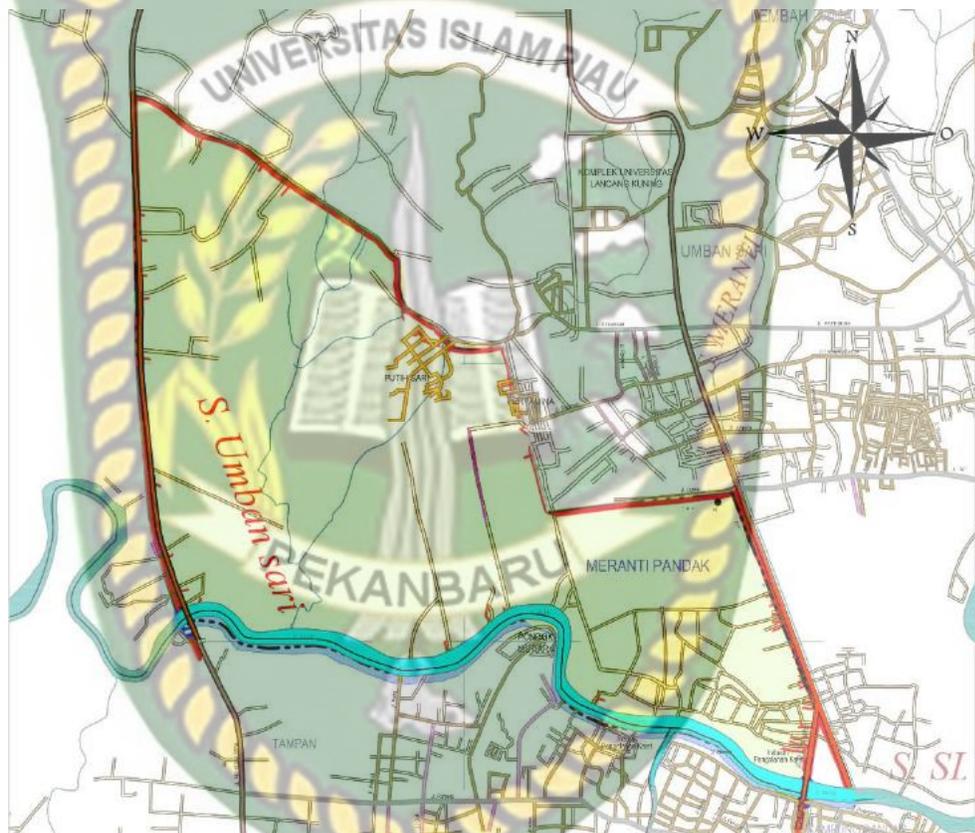
Pipa penyediaan air panas akan mengalami ekspansi pada waktu temperatur pipa naik karena air panas mulai mengalir di dalamnya. Untuk pipa yang panjang, penambahan panjang pipa tidak akan dapat diserap oleh sambungan-sambungan yang ada pada ujung pipa tersebut. Tegangan yang timbul akibat penambahan panjang pipa akan menyebabkan kerusakan pada perlengkapan pipa dan sambungannya.

Sambungan pipa ekspansi tidak hanya dipasang pada pipa air panas, tetapi sering pula dipasang pada pipa tegak dalam gedung bertingkat tinggi, bahkan pada pipa tegak air buangan, untuk menjaga kemungkinan perpanjangan atau penyusutan pipa akibat perubahan temperatur dari lantailantai yang berbeda-beda. Sambungan ekspansi ini, jika penempatannya dirancang dengan baik, juga akan dapat mencegah patahnya pipa.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan Kelurahan Sri Meranti yang merupakan merupakan bagian dari Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peta Lokasi Penelitian.

4.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian studi literatur dengan mencari referensi teori yang relevan dengan permasalahan yang di temukan atau menggunakan buku – buku yang berhubungan dengan pendistribusian air bersih serta data-data yang didapat

dari instansi terkait seperti data penduduk dari kantor Badan Pusat Statistik Pekanbaru dan data pelanggan serta dimensi pipa dari PDAM Tirta Siak.

4.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian adalah tahap-tahap yang dilakukan peneliti secara berurutan selama berlangsungnya penelitian. Secara umum penelitian ini diharapkan memberikan gambaran tentang langkah-langkah pelaksanaan penelitian yang menuntun penelitian agar lebih terarah selama berjalan penelitian. Berikut tahap pelaksanaan penelitian ini:

1. Mulai

Langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan persiapan penelitian ini.

2. Persiapan

Persiapan merupakan suatu kegiatan yang dilakukan sebelum melakukan kegiatan. Dalam hal ini kegiatan persiapan meliputi pengurusan surat izin pengantar yang bertujuan untuk mengumpulkan data atau informasi di lapangan. Penulis mengajukan surat pengantar permohonan data atau informasi ke PDAM Tirta Siak, dan surat pengantar ke Badan Pusat Statistik.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Data sekunder adalah data yang didapat dari kantor atau instansi terkait yang mendukung penelitian dan memberikan gambaran umum tentang hal-hal yang mencakup penelitian. Dalam penelitian ini memerlukan data diantaranya data penduduk yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Pekanbaru dan diameter pipa dari PDAM Tirta Siak.

4. Analisa data

Analisa data merupakan sebuah cara untuk mengolah data hasil dari penelitian menjadi informasi yang nantinya dapat dipergunakan untuk mengambil kesimpulan. Pada tahap ini analisa data yang peneliti lakukan yaitu menganalisa data yang didapat dari Badan Pusat Statistik dan PDAM yang kemudian dibahas dan diolah pada bab hasil dan pembahasan, meliputi jumlah

proyeksi jumlah penduduk, kebutuhan air bersih, dan perhitungan kelayakan dimensi diameter pipa yang ada

5. Hasil dan Pembahasan

Tahapan ini dilakukan untuk memecahkan masalah yang akan dicapai dalam penulisan Tugas Akhir.

6. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan hasil akhir dari penelitian yang memberikan gambaran dari hasil dan pembahasan yang telah dilakukan untuk memberikan jawaban yang berhubungan dengan penelitian.



Adapun tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini diuraikan dalam gambar 4.2.



4.4 Cara Analisa Data

Pada pembahasan Tugas Akhir ini cara analisa data yang peneliti gunakan adalah melakukan perhitungan-perhitungan diantaranya sebagai berikut :

1. Menghitung persentase dan memproyeksikan pertumbuhan penduduk
Menghitung persentase dan memproyeksikan pertumbuhan penduduk dan rata-rata pertumbuhan penduduk untuk 5 tahun yang akan datang.
2. Memproyeksikan pertumbuhan penduduk berdasarkan ruas jalan.
Meproyeksikan pertumbuhan berdasarkan jumlah penduduk per ruas jalan yang didapat dari data diproyeksikan untuk 5 tahun yang akan datang
3. Menhitung kapasitas debit rencana
Menghitung rata-rata, debit puncak dan debit maksimum dari kebutuhan air besadarkan jumlah pelanggan
4. Menghitung kebutuhan air berdasarkan per ruas jalan
Menghitung kebutuhan air berdasarkan per ruas jalan dari tahun 2017 sampai tahun 2022.
5. Menghitung kapasitas debit rencana
Meghitung kapasitas debit rencana berdasarakan jumlah kebuthan air dari hasil perhitungan per ruas jalan dari tahun 2017 sampai 2022
6. Menghitung diameter pipa
Menghitung diameter pipa distribusi tersier, dari tahun 2017 sampai tahun 2022.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pertumbuhan dan Jumlah Penduduk

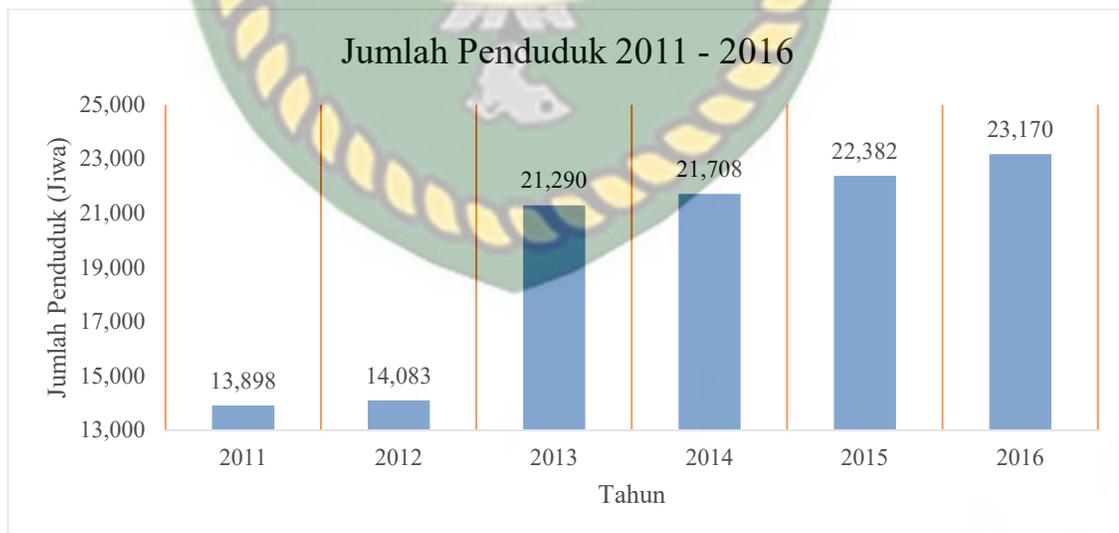
Analisa proyeksi jumlah penduduk di Kelurahan Sri Meranti ini menggunakan data jumlah penduduk dari tahun 2011 sampai dengan 2016 yang di peroleh dari Badan Statistik Kota Pekanbaru berikut dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Jumlah Penduduk Tahun 2011 - 2016

No	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2011	13.898 jiwa
2	2012	14.083 jiwa
3	2013	21.290 jiwa
4	2014	21.708 jiwa
5	2015	22.382 jiwa
6	2016	23.170 jiwa

Sumber : *Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru*

Pada data dapat dilihat pada tahun 2012 penduduk kelurahan Sri Meranti meningkat pesat dari 14.083 jiwa tahun 2014 meningkat menjadi 21.708 jiwa tahun , untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bentuk Grafik 5.1



Grafik 5.1 Jumlah Penduduk 2011 - 2016

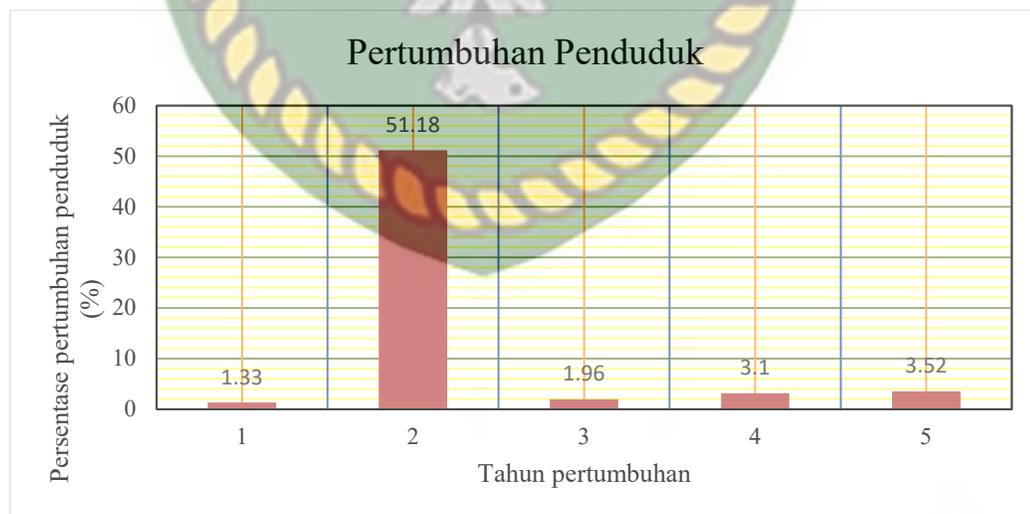
Pada grafik 5.1 dapat dilihat jumlah penduduk kelurahan Sri Meranti dari tahun 2011-2016 pada data terjadi lonjakan penduduk yang terjadi pada tahun 2011 - 2013.

Dari data jumlah penduduk dapat ditentukan presentase kenaikan jumlah penduduk kelurahan Sri Meranti setiap tahunnya dengan analisis proyeksi jumlah penduduk, maka didapat hasil perhitungan penduduk sebagai berikut dapat dilihat pada tabel 5.2

Tabel 5.2 Rata-rata pertumbuhan penduduk dalam persen

No	Tahun	Nilai r (%)
1	2011 – 2012	1,33
2	2012 – 2013	51,18
3	2013 – 2014	1,96
4	2014 – 2015	3,10
5	2015 – 2016	3,52
Rata-rata Persentase Pentumbuhan Penduduk		12,22 %

Dari tabel 5.2 diketahui rata-rata persentase pertumbuhan penduduk setiap tahunnya di kelurahan Sri Meranti adalah sebesar 12,22% pertahun dari hasil perhitungan pada lampiran A-2. Besarnya pertumbuhan penduduk dinyatakan dalam persen. Kenaikan jumlah rata-rata penduduk setiap tahunnya dapat dilihat pada grafik 5.2



Gambar 5.2 Grafik persentase pertumbuhan jumlah penduduk

Dari gambar grafik 5.2 dapat dilihat bahwa nilai persentase pertumbuhan penduduk terjadi perubahan yang signifikan dari tahun 2012-2013 dengan kenaikan 51,18 % dan pada tahun 2013-2014 persentase pertumbuhan penurun yang signifikan sebesar 1,96 %.

Untuk perkiraan jumlah penduduk pada kelurahan Sri Meranti tahun 2017 hingga tahun 2022 yang didapat dari hasil perhitungan A-3 dapat dilihat pada tabel 5.3

Tabel 5.3 Perkiraan jumlah penduduk kelurahan Sri Meranti tahun 2017 - 2022

No	Tahun	Pertumbuhan Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2017	26.001
2	2018	29.179
3	2019	32.744
4	2020	36.746
5	2021	41.236
6	2022	46.275
Jumlah		212.181

Pertumbuhan penduduk di kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai yang meningkat disetiap tahunnya dengan presentase peningkatan 12,22% setiap tahun, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 5.3



Gambar 5.3 Grafik perkiraan jumlah penduduk tahun 2017 – 2022

Pada gambar 5.3 dapat kita lihat bahwa kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai jumlah penduduk pada tahun 2017 adalah 26.001 jiwa dan diperkirakan pada tahun 2022 jumlah penduduknya mencapai 46.275 jiwa (Hasil perhitungan lampiran A-3)

5.2 Kebutuhan Air di tiap Ruas Jalan Kelurahan Sri Meranti tahun 2017 – 2022

Kebutuhan air bersih pada tiap ruas jalan berbeda-beda tergantung dari banyaknya jumlah pelanggan per ruas jalan, untuk di kelurahan Sri Meranti didapat kebutuhan air bersih dari hasil perhitungan lampiran A-9 dapat dilihat pada tabel 5.7

Tabel 5.4. Perkiraan kebutuhan air bersih tiap ruas jalan tahun 2017

No	Nama Jalan	2017	SR	SU	Kebutuhan air domestik	Kebutuhan air non domestik	Kehilangan air	Total kebutuhan air
1	Jl. Yos Sudarso	3.517	253.227	8.440,9	261.667,6	52.333,52	78.500,28	349.754,40
2	Jl. Nelayan	1.867	134.451	4.481,7	138.932,6	27.786,53	41.679,79	185.702,40
3	Jl. Utama	1.471	105.929	3.531,0	109.459,5	21.891,91	32.837,86	146.307,60
4	Jl. Umbarsari	1.974	142.127	4.737,6	146.864,5	29.372,90	44.059,34	196.304,40
5	Jl. Polos Mekar	475	34.178	1.139,3	35.317,6	7.063,52	10.595,28	47.206,80
6	Jl Siak II	411	29.573	985,8	30.558,5	6.111,70	9.167,55	40.845,60
7	Jl. Semarang	288	20.766	692,2	21.457,7	4.291,55	6.437,32	28.681,20
8	Jl. Perdamaian	307	22.139	738,0	22.877,1	4.575,43	6.863,14	30.578,40
9	Jl. Mangkubumi	1.399	100.757	3.358,6	104.116,0	20.823,20	31.234,79	139.165,20
10	Jl. Tegal Sari	3.020	217.432	7.247,7	224.680,1	44.936,02	67.404,03	300.315,60
11	Jl. Harapan	446	32.078	1.069,3	33.146,8	6.629,36	9.944,04	44.305,20
12	Jl. Berdikari	1.524	109.726	3.657,5	113.383,7	22.676,74	34.015,12	151.552,80
13	Jl. Tirto Nadi	552	39.754	1.325,1	41.078,6	8.215,73	12.323,59	54.907,20
14	Jl. Lingkungan	1.023	73.689	2.456,3	76.145,8	15.229,15	22.843,73	101.779,20
15	Jl. Arwana	1.111	79.992	2.666,4	82.658,2	16.531,65	24.797,47	110.484,00
16	Jl. Asparagus	889	63.993	2.133,1	66.126,6	13.225,32	19.837,98	88.387,20
17	Jl. Patin	900	64.801	2.160,0	66.961,5	13.392,30	20.088,46	89.503,20
18	Jl. Keritka Sari	833	59.953	1.998,4	61.951,9	12.390,39	18.585,58	82.807,20
19	Jl. Puncak	295	21.250	708,3	21.958,7	4.391,74	6.587,61	29.350,80
20	Jl. Kota Baru	319	22.947	764,9	23.712,1	4.742,41	7.113,62	31.694,40
21	Jl. Paus	309	22.220	740,7	22.960,6	4.592,12	6.888,19	30.690,00
22	Jl. Meranti	237	17.049	568,3	17.617,1	3.523,41	5.285,12	23.547,60

Tabel Lanjutan 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
23	JL. Melati I	215	15.514	517,1	16.030,7	3.206,14	4.809,21	21.427,20
24	JL. Melati II	389	28.038	934,6	28.972,1	5.794,43	8.691,64	38.725,20
25	JL. Rawa Sari	406	29.250	975,0	30.224,5	6.044,91	9.067,36	40.399,20
26	JL. Budi Sari	433	31.189	1.039,6	32.228,4	6.445,67	9.668,51	43.077,60
27	Jl. Kartika Inda	153	10.989	366,3	11.355,1	2.271,01	3.406,52	15.177,60
28	Gg. Sukadadi	103	7.434	247,8	7.681,4	1.536,27	2.304,41	10.267,20
29	Gg. Saroha	83	5.979	199,3	6.178,5	1.235,70	1.853,55	8.258,40
30	Gg. Selamat	266	19.150	638,3	19.787,9	3.957,58	5.936,36	26.449,20
31	Gg. Maju	88	6.302	210,1	6.512,5	1.302,49	1.953,74	8.704,80
32	Gg. Santai	128	9.211	307,0	9.518,2	1.903,64	2.855,47	12.722,40
33	Gg. Keselamatan	155	11.150	371,7	11.522,1	2.304,41	3.456,62	15.400,80
34	Gg. Sempurna	239	17.210	573,7	17.784,0	3.556,81	5.335,21	23.770,80
35	Gg. Muda	176	12.686	422,9	13.108,4	2.621,69	3.932,53	17.521,20

Kebutuhan air bersih kelurahan Sri Meranti tahun 2017 dari data diatas dapat dilihat pada grafik 5.4



Gambar 5.4 Perkiraan kebutuhan air tiap ruas jalan tahun 2017

Keterangan :

- | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. Jl. Yos Sudarso | 13. Jl. Tirto Nadi | 25. Jl. Rawa Sari |
| 2. Jl. Nelayan | 14. Jl. Lingkungan | 26. Jl Budi Sari |
| 3. Jl. Utama | 15. Jl. Arwana | 27. Jl. Kartika Indah |
| 4. Jl. Umbarsari | 16. Jl. Asparagas | 28. Gg. Suka Dadi |

- | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 5. Jl. Polos Mekar | 17. Jl. Patin | 29. Gg. Saroha |
| 6. Jl. Siak II | 18. Jl. Kertika Sari | 30. Gg. Selamat |
| 7. Jl. Semarang | 19. Jl. Puncak | 31. Gg. Maju |
| 8. Jl. Perdamaian | 20. Jl. Koto Baru | 32. Gg. Santai |
| 9. Jl. Mangkubumi | 21. Jl. Paus | 33. Gg. Keselamatan |
| 10. Jl. Tegal Sari | 22. Jl. Meanti | 34. Gg. Sempurna |
| 11. Jl. Harapan | 23. Jl. Melati I | 35. Gg. Muda |
| 12. Jl. Bedikari | 24. Jl. Melati II | |

Dari gambar 5.4 dapat kebutuhan air bersih tiap ruas jalan di kelurahan Sri Meranti yang terbesar terdapat pada jalan Yos Sudarso dengan kebutuhan air tertinggi 235.500,83 liter/hari dan kebutuhan air bersih terendah terdapat pada gang Saroha yaitu sebesar 5.560,64 liter/hari.

Sedangkan perkiraan kebutuhan air bersih pada tiap ruas jalan kelurahan Sri Meranti pada tahun 2022 dapat dilihat pada tabel 5.5 (Hasil perhitungan pada lampiran A-18)

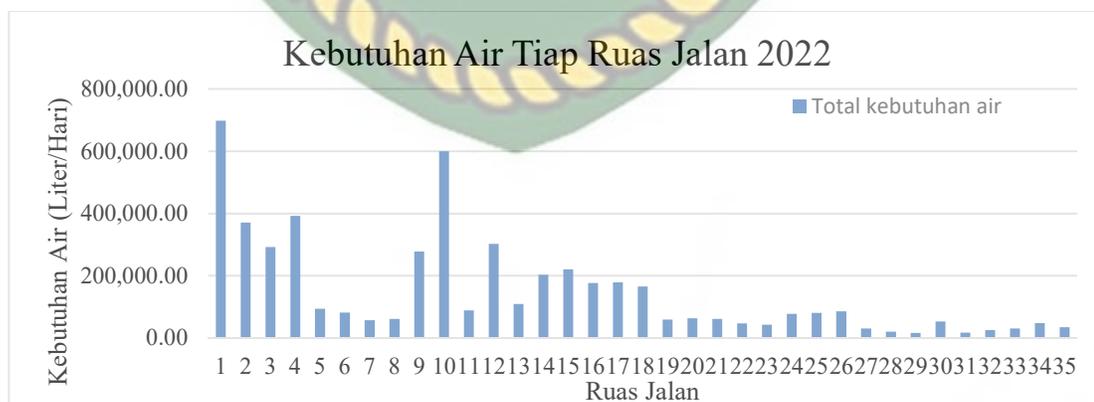
Tabel 5.5 Perkiraan kebutuhan air bersih tiap ruas jalan tahun 2022

No	Nama Jalan	2022	SR	SU	Kebutuhan air domestik	Kebutuhan air non domestik	Kehilangan air	Total kebutuhan air
1	Jl. Yos Sudarso	6.260	450.712	15.023,7	465.736,2	93.147,23	139.720,85	698.604,23
2	Jl. Nelayan	3.324	239.306	7.976,9	247.283,0	49.456,60	74.184,90	370.924,52
3	Jl. Utama	2.619	188.540	6.284,7	194.824,5	38.964,91	58.447,36	292.236,81
4	Jl. Umbarsari	3.513	252.968	8.432,3	261.400,7	52.280,15	78.420,22	392.101,10
5	Jl. Polos Mekar	845	60.833	2.027,8	62.861,0	12.572,20	18.858,30	94.291,51
6	Jl Siak II	731	52.636	1.754,5	54.390,4	10.878,07	16.317,11	81.585,56
7	Jl. Semarang	513	36.960	1.232,0	38.192,1	7.638,43	11.457,64	57.288,22
8	Jl. Perdamaian	547	39.405	1.313,5	40.718,5	8.143,70	12.215,54	61.077,72
9	Jl. Mangkubumi	2.491	179.336	5.977,9	185.313,7	37.062,73	55.594,10	277.970,48
10	Jl. Tegal Sari	5.375	387.003	12.900,1	399.903,0	79.980,60	119.970,90	599.854,50
11	Jl. Harapan	793	57.094	1.903,1	58.997,2	11.799,44	17.699,16	88.495,81
12	Jl. Berdikari	2.712	195.299	6.510,0	201.809,1	40.361,82	60.542,73	302.713,64
13	Jl. Tirto Nadi	983	70.756	2.358,5	73.114,9	14.622,99	21.934,48	109.672,39

Tabel Lanjutan 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Jl. Lingkungan	1.822	131.158	4.371,9	135.530,1	27.106,02	40.659,03	203.295,17
15	Jl. Arwana	1.977	142.376	4.745,9	147.121,5	29.424,30	44.136,45	220.682,26
16	Jl. Asparagus	1.582	113.901	3.796,7	117.697,2	23.539,44	35.309,16	176.545,80
17	Jl. Patin	1.602	115.339	3.844,6	119.183,3	23.836,66	35.754,98	178.774,92
18	Jl. Keritka Sari	1.482	106.710	3.557,0	110.266,8	22.053,36	33.080,05	165.400,24
19	Jl. Puncak	525	37.823	1.260,8	39.083,8	7.816,76	11.725,14	58.625,69
20	Jl. Kota Baru	567	40.843	1.361,4	42.204,6	8.440,91	12.661,37	63.306,83
21	Jl. Paus	549	39.549	1.318,3	40.867,1	8.173,42	12.260,13	61.300,63
22	Jl. Meranti	421	30.345	1.011,5	31.356,2	6.271,24	9.406,86	47.034,30
23	JL. Melati I	384	27.612	920,4	28.532,7	5.706,53	8.559,80	42.798,98
24	JL. Melati II	693	49.903	1.663,4	51.566,8	10.313,37	15.470,05	77.350,25
25	JL. Rawa Sari	723	52.061	1.735,4	53.795,9	10.759,19	16.138,78	80.693,92
26	JL. Budi Sari	771	55.512	1.850,4	57.362,5	11.472,51	17.208,76	86.043,79
27	Jl. Kartika Inda	272	19.559	652,0	20.210,6	4.042,13	6.063,19	30.315,95
28	Gg. Sukadadi	184	13.231	441,0	13.671,9	2.734,38	4.101,57	20.507,85
29	Gg. Saroha	148	10.642	354,7	10.997,0	2.199,39	3.299,09	16.495,44
30	Gg. Selamat	473	34.084	1.136,1	35.220,0	7.044,00	10.566,00	52.829,99
31	Gg. Maju	156	11.217	373,9	11.591,4	2.318,28	3.477,42	17.387,09
32	Gg. Santai	228	16.395	546,5	16.941,3	3.388,25	5.082,38	25.411,90
33	Gg. Keselamatan	276	19.846	661,5	20.507,8	4.101,57	6.152,35	30.761,77
34	Gg. Sempurna	425	30.632	1.021,1	31.653,4	6.330,68	9.496,02	47.480,12
35	Gg. Muda	314	22.579	752,6	23.331,4	4.666,28	6.999,42	34.997,09

Perkiraan kebutuhan air bersih tiap ruas jalan kelurahan Sri Meranti pada tahun 2022 dapat dilihat pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Perkiraan kebutuhan air tiap ruas jalan tahun 2022

Keterangan :

- | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. Jl. Yos Sudarso | 13. Jl. Tirto Nadi | 25. Jl. Rawa Sari |
| 2. Jl. Nelayan | 14. Jl. Lingkungan | 26. Jl Budi Sari |
| 3. Jl. Utama | 15. Jl. Arwana | 27. Jl. Kartika Indah |
| 4. Jl. Umbarsari | 16. Jl. Asparagas | 28. Gg. Suka Dadi |
| 5. Jl. Polos Mekar | 17. Jl. Patin | 29. Gg. Saroha |
| 6. Jl. Siak II | 18. Jl. Kertika Sari | 30. Gg. Selamat |
| 7. Jl. Semarang | 19. Jl. Puncak | 31. Gg. Maju |
| 8. Jl. Perdamaian | 20. Jl. Koto Baru | 32. Gg. Santai |
| 9. Jl. Mangkubumi | 21. Jl. Paus | 33. Gg. Keselamatan |
| 10. Jl. Tegal Sari | 22. Jl. Meanti | 34. Gg. Sempurna |
| 11. Jl. Harapan | 23. Jl. Melati I | 35. Gg. Muda |
| 12. Jl. Bedikari | 24. Jl. Melati II | |

Dari gambar 5.5 dapat dilihat kebutuhan air bersih yang terbesar terdapat pada jalan Yos Sudarso dengan kebutuhan air sebesar 419.162,54 liter/hari dan kebutuhan air bersih terkeci terdapat pada gang Saroha yaitu sebesar 9.897.26 liter/hari.

Dari jumlah kebutuhan air bersih pada tiap ruas jalan maka dapat dicari kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan. Adapun kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan yang ada di kelurahan Sri Meranti pada tahun 2017 dapat dilihat pada tabel 5.6.

Tabel 5.6 Kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan tahun 2017

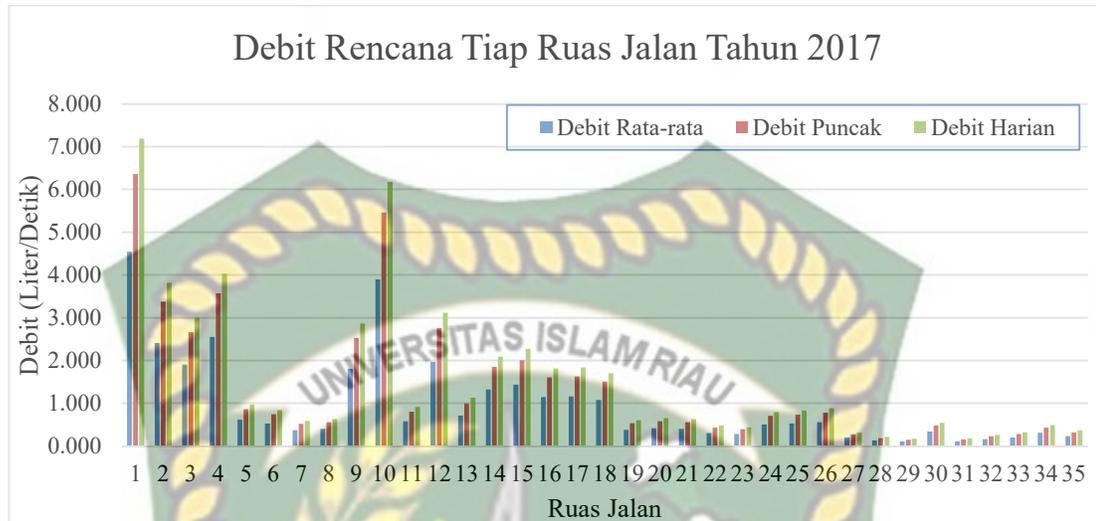
No	Nama Jalan	Debit Rata-rata (Liter/Detik)	Debit Puncak (Liter/Detik)	Debit Harian (Liter/Detik)
1	Jl. Yos Sudarso	4,543	6,360	7,187
2	Jl. Nelayan	2,412	3,377	3,816
3	Jl. Utama	1,900	2,660	3,006
4	Jl. Umbarsari	2,550	3,570	4,034
5	Jl. Polos Mekar	0,613	0,858	0,970
6	Jl Siak II	0,531	0,743	0,839

Tabel Lanjutan 5.6

1	2	3	4	5
7	Jl. Semarang	0,373	0,522	0,589
8	Jl. Perdamaian	0,397	0,556	0,628
9	Jl. Mangkubumi	1,808	2,531	2,860
10	Jl. Tegal Sari	3,901	5,461	6,171
11	Jl. Harapan	0,575	0,806	0,910
12	Jl. Berdikari	1,968	2,756	3,114
13	Jl. Tirta Nadi	0,713	0,998	1,128
14	Jl. Lingkungan	1,322	1,851	2,091
15	Jl. Arwana	1,435	2,009	2,270
16	Jl. Asparagas	1,148	1,607	1,816
17	Jl. Patin	1,163	1,628	1,839
18	Jl. Keritka Sari	1,076	1,506	1,702
19	Jl. Puncak	0,381	0,534	0,603
20	Jl. Kota Baru	0,412	0,576	0,651
21	Jl. Paus	0,399	0,558	0,631
22	Jl. Meranti	0,306	0,428	0,484
23	Jl. Melati I	0,278	0,390	0,440
24	Jl. Melati II	0,503	0,704	0,796
25	Jl. Rawa Sari	0,525	0,735	0,830
26	Jl. Budi Sari	0,560	0,783	0,885
27	Jl. Kartika Ina	0,197	0,276	0,312
28	Gg. Sukadadi	0,133	0,187	0,211
29	Gg. Saroha	0,107	0,150	0,170
30	Gg. Selamat	0,344	0,481	0,543
31	Gg. Maju	0,113	0,158	0,179
32	Gg. Santai	0,165	0,231	0,261
33	Gg. Keselamatan	0,200	0,280	0,316
34	Gg. Sempurna	0,309	0,432	0,488
35	Gg. Muda	0,228	0,319	0,360

Dari data diatas kapasitas debit rencana pada tiap ruas ruas jalan di kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumabai berbeda-beda disetiap ruas jalan dimana dari tabel debit rencana terbesar berapa pada jalan Yos Sudarso dan yang terkecil beradi di jalan Saroha tahun 2017 untuk lebih jelasnya dapat digambarkan kedalam bentuk grafik

sebagai berikut Grafik 5.6.



Gambar 5.6 Grafik kapasitas debit rencana

Keterangan :

- | | | |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| 1. Jl. Yos Sudarso | 13. Jl. Tirto Nadi | 25. Jl. Rawa Sari |
| 2. Jl. Nelayan | 14. Jl. Lingkungan | 26. Jl Budi Sari |
| 3. Jl. Utama | 15. Jl. Arwana | 27. Jl. Kartika Indah |
| 4. Jl. Umbarsari | 16. Jl. Asparagas | 28. Gg. Suka Dadi |
| 5. Jl. Polos Mekar | 17. Jl. Patin | 29. Gg. Saroha |
| 6. Jl. Siak II | 18. Jl. Kertika Sari | 30. Gg. Selamat |
| 7. Jl. Semarang | 19. Jl. Puncak | 31. Gg. Maju |
| 8. Jl. Perdamaian | 20. Jl. Koto Baru | 32. Gg. Santai |
| 9. Jl. Mangkubumi | 21. Jl. Paus | 33. Gg. Keselamatan |
| 10. Jl. Tegal Sari | 22. Jl. Meanti | 34. Gg. Sempurna |
| 11. Jl. Harapan | 23. Jl. Melati I | 35. Gg. Muda |
| 12. Jl. Bedikari | 24. Jl. Melati II | |

Dari Gambar 5.6 dapat di lihat bahwa kapasitas debit rencana yang terbesar terdapat pada jalan Yos Sudarso dengan debit rata-rata 2,726 liter/detik, debit puncak 3,816 liter/detik, dan debit maksimumnya 4,312 liter/detik sedangkan untuk kapasitas

debit rencana terkecil terdapat pada jalan pelabuhan Suroha debit rata-rata 0,90 liter/detik, debit puncak 0.090 liter/detik, dan debit maksimumnya 0,102 liter/detik.

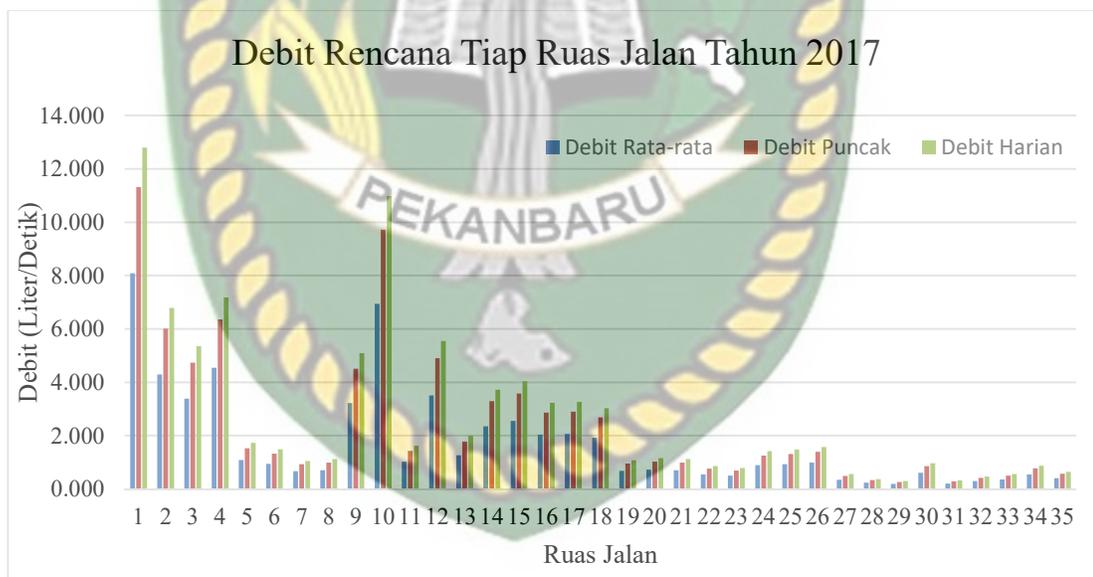
Selanjutnya untuk kapasitas debit rencana tiap ruas jalan kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumabai tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 5.7 (Hasil perhitungan pada lempiran A-22).

Tabel 5.7 Kapasitas debit rencana pada tiap ruas jalan tahun 2022

No	Nama Jalan	Debit Rata-rata (Liter/Detik)	Debit Puncak (Liter/Detik)	Debit Harian (Liter/Detik)
1	Jl. Yos Sudarso	8,086	11,320	12,792
2	Jl. Nelayan	4,293	6,010	6,792
3	Jl. Utama	3,382	4,735	5,351
4	Jl. Umbarsari	4,538	6,353	7,179
5	Jl. Polos Mekar	1,091	1,528	1,726
6	Jl Siak II	0,944	1,322	1,494
7	Jl. Semarang	0,663	0,928	1,049
8	Jl. Perdamaian	0,707	0,990	1,118
9	Jl. Mangkubumi	3,217	4,504	5,090
10	Jl. Tegal Sari	6,943	9,720	10,983
11	Jl. Harapan	1,024	1,434	1,620
12	Jl. Berdikari	3,504	4,905	5,543
13	Jl. Tirta Nadi	1,269	1,777	2,008
14	Jl. Lingkungan	2,353	3,294	3,722
15	Jl. Arwana	2,554	3,576	4,041
16	Jl. Asparagus	2,043	2,861	3,233
17	Jl. Patin	2,069	2,897	3,273
18	Jl. Keritka Sari	1,914	2,680	3,029
19	Jl. Puncak	0,679	0,950	1,073
20	Jl. Kota Baru	0,733	1,026	1,159
21	Jl. Paus	0,709	0,993	1,122
22	Jl. Meranti	0,544	0,762	0,861
23	JL. Melati I	0,495	0,694	0,784
24	JL. Melati II	0,895	1,253	1,416
25	JL. Rawa Sari	0,934	1,308	1,478

	1	2	3	4
26	JL. Budi Sari	0,996	1,394	1,575
27	Jl. Kartika Inda	0,351	0,491	0,555
28	Gg. Sukadadi	0,237	0,332	0,376
29	Gg. Saroha	0,191	0,267	0,302
30	Gg. Selamat	0,611	0,856	0,967
31	Gg. Maju	0,201	0,282	0,318
32	Gg. Santai	0,294	0,412	0,465
33	Gg. Keselamatan	0,356	0,498	0,563
34	Gg. Sempurna	0,550	0,769	0,869
35	Gg. Muda	0,405	0,567	0,641

Kapasitas debit rencana pada kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai pada tahun 2022 di tiap ruas jalan yang di dapat dari hasil perhitungan A-18 adalah sebagai berikut dapat dilihat pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Grafik kapasitas debit rencana

Keterangan :

- | | | |
|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1. Jl. Yos Sudarso | 13. Jl. Tirto Nadi | 25. Jl. Rawa Sari |
| 2. Jl. Nelayan | 14. Jl. Lingkungan | 26. Jl Budi Sari |
| 3. Jl. Utama | 15. Jl. Arwana | 27. Jl. Kartika Indah |

- | | | |
|--------------------|----------------------|---------------------|
| 4. Jl. Umbarsari | 16. Jl. Asparagas | 28. Gg. Suka Dadi |
| 5. Jl. Polos Mekar | 17. Jl. Patin | 29. Gg. Saroha |
| 6. Jl. Siak II | 18. Jl. Kertika Sari | 30. Gg. Selamat |
| 7. Jl. Semarang | 19. Jl. Puncak | 31. Gg. Maju |
| 8. Jl. Perdamaian | 20. Jl. Koto Baru | 32. Gg. Santai |
| 9. Jl. Mangkubumi | 21. Jl. Paus | 33. Gg. Keselamatan |
| 10. Jl. Tegal Sari | 22. Jl. Meanti | 34. Gg. Sempurna |
| 11. Jl. Harapan | 23. Jl. Melati I | 35. Gg. Muda |
| 12. Jl. Bedikari | 24. Jl. Melati II | |

5.4 Hasil Analisa Diameter Pipa

Setelah didapatkan kebutuhan air bersih dan debit rata-rata maka dapat dihitung diameter pipa dengan menggunakan Hazen William. Dari hasil perhitungan untuk tahun 2017 didapat diameter pipa untuk perbandingan hasil perhitungan diameter pipa distribusi pada tiap ruas jalan tahun 2017 dengan diameter yang ada dilapangan dapat dilihat pada tabel 5.8 (Hasil perhitungan pada lampiran A-26)

Tabel 5.8 Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa pada tiap ruas jalan tahun 2017 dengan diameter pipa dilapangan

No	Nama Jalan	Total kebutuhan air	Qair (m ³ /detik)	Chw	Diameter Pipa	
					Perhitungan (mm)	Lapangan (mm)
1	Jl. Yos Sudarso	392.501,4	0,004543	140	114	114
2	Jl. Nelayan	208.398,9	0,002412	140	90	114
3	Jl. Utama	164.189,3	0,001900	140	82	114
4	Jl. Umbarsari	220.296,7	0,002550	140	92	114
5	Jl. Polos Mekar	52.976,4	0,000613	140	53	114
6	Jl Siak II	45.837,7	0,000531	140	50	114
7	Jl. Semarang	32.186,6	0,000373	140	44	114
8	Jl. Perdamaian	34.315,7	0,000397	140	45	114
9	Jl. Mangkubumi	156.174,0	0,001808	140	80	114
10	Jl. Tegal Sari	337.020,2	0,003901	140	108	114
11	Jl. Harapan	49.720,2	0,000575	140	52	114
12	Jl. Berdikari	170.075,6	0,001968	140	83	114

Tabel Lanjutan 5.8

1	2	3	4	5	6	7
13	Jl. Tirta Nadi	61.618,0	0,000713	140	56	114
14	Jl. Lingkungan	114.218,7	0,001322	140	71	114
15	Jl. Arwana	123.987,4	0,001435	140	74	114
16	Jl. Asparagus	99.189,9	0,001148	140	68	114
17	Jl. Patin	100.442,3	0,001163	140	68	114
18	Jl. Keritka Sari	92.927,9	0,001076	140	66	114
19	Jl. Puncak	32.938,1	0,000381	140	44	114
20	Jl. Kota Baru	35.568,1	0,000412	140	46	114
21	Jl. Paus	34.440,9	0,000399	140	45	114
22	Jl. Meranti	26.425,6	0,000306	140	41	114
23	Jl. Melati I	24.046,0	0,000278	140	39	114
24	Jl. Melati II	43.458,2	0,000503	140	49	114
25	Jl. Rawa Sari	45.336,8	0,000525	140	50	114
26	Jl. Budi Sari	48.342,5	0,000560	140	51	114
27	Jl. Kartika Inda	17.032,6	0,000197	140	35	114
28	Gg. Sukadadi	11.522,1	0,000133	140	30	114
29	Gg. Saroha	9.267,7	0,000107	140	27	114
30	Gg. Selamat	29.681,8	0,000344	140	43	114
31	Gg. Maju	9.768,7	0,000113	140	28	114
32	Gg. Santai	14.277,3	0,000165	140	32	114
33	Gg. Keselamatan	17.283,1	0,000200	140	35	114
34	Gg. Sempurna	26.676,1	0,000309	140	41	114
35	Gg. Muda	19.662,6	0,000228	140	37	114

Dari tabel diketahui bahwa jalan yang memiliki ukuran diameter pipa yang terbesar adalah terdapat pada ruas jalan Yos Sudarso yaitu didapat diameter pipa distribusi sebesar 114 mm dengan kebutuhan air bersihnya 392.501,4 liter/hari, sedangkan diameter lapangan sebesar 114 mm, jadi pipa distribusi dari ukuran hasil perhitungan dengan ukuran pipa yang ada dilapangan pada tahun 2017 masih bisa digunakan.

Untuk hasil analisa dimensi pipa dengan dimensi pipa yang ada dilapangan pada kelurahan Sri Meranti pada tahun 2022 dapat dilihat pada tabel 5.9 (Hasil perhitungan pada lampiran A-36)

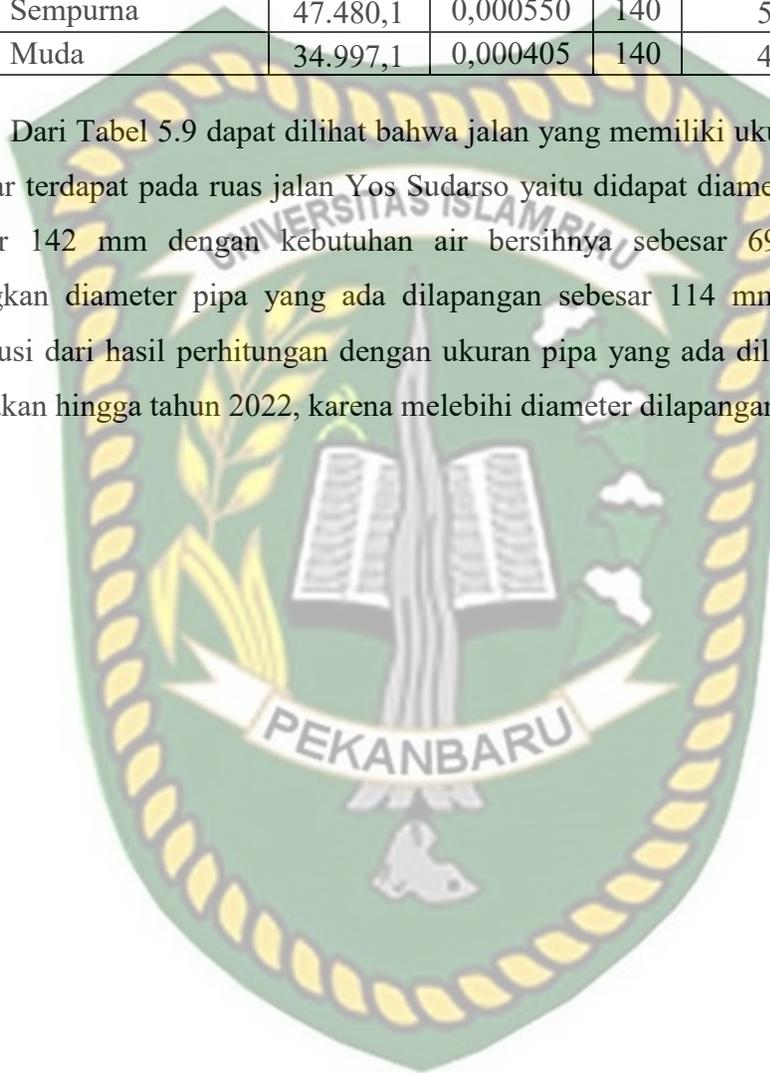
Tabel 5.9 Perbandingan hasil perhitungan diameter pipa pada tiap ruas jalan tahun 2022 dengan diameter pipa dilapangan

No	Nama Jalan	Total kebutuhan air	Qair (m ³ /detik)	Chw	Diameter Pipa	
					Perhitungan (mm)	Lapangan (mm)
1	Jl. Yos Sudarso	698.604,2	0,008086	140	142	114
2	Jl. Nelayan	370.924,5	0,004293	140	112	114
3	Jl. Utama	292.236,8	0,003382	140	102	114
4	Jl. Umbarsari	392.101,1	0,004538	140	114	114
5	Jl. Polos Mekar	94.291,5	0,001091	140	66	114
6	Jl Siak II	81.585,6	0,000944	140	63	114
7	Jl. Semarang	57.288,2	0,000663	140	55	114
8	Jl. Perdamaian	61.077,7	0,000707	140	56	114
9	Jl. Mangkubumi	277.970,5	0,003217	140	100	114
10	Jl. Tegal Sari	599.854,5	0,006943	140	134	114
11	Jl. Harapan	88.495,8	0,001024	140	65	114
12	Jl. Berdikari	302.713,6	0,003504	140	103	114
13	Jl. Tirta Nadi	109.672,4	0,001269	140	70	114
14	Jl. Lingkungan	203.295,2	0,002353	140	89	114
15	Jl. Arwana	220.682,3	0,002554	140	92	114
16	Jl. Asparagas	176.545,8	0,002043	140	84	114
17	Jl. Patin	178.774,9	0,002069	140	85	114
18	Jl. Keritka Sari	165.400,2	0,001914	140	82	114
19	Jl. Puncak	58.625,7	0,000679	140	55	114
20	Jl. Kota Baru	63.306,8	0,000733	140	57	114
21	Jl. Paus	61.300,6	0,000709	140	56	114
22	Jl. Meranti	47.034,3	0,000544	140	51	114
23	JL. Melati I	42.799,0	0,000495	140	49	114
24	JL. Melati II	77.350,2	0,000895	140	62	114
25	JL. Rawa Sari	80.693,9	0,000934	140	63	114
26	JL. Budi Sari	86.043,8	0,000996	140	64	114
27	Jl. Kartika Inda	30.315,9	0,000351	140	43	114
28	Gg. Sukadadi	20.507,8	0,000237	140	37	114
29	Gg. Saroha	16.495,4	0,000191	140	34	114
30	Gg. Selamat	52.830,0	0,000611	140	53	114

Tabel Lanjutan 5.9

1	2	3	4	5	6	7
31	Gg. Maju	17.387,1	0,000201	140	35	114
32	Gg. Santai	25.411,9	0,000294	140	40	114
33	Gg. Keselamatan	30.761,8	0,000356	140	43	114
34	Gg. Sempurna	47.480,1	0,000550	140	51	114
35	Gg. Muda	34.997,1	0,000405	140	46	114

Dari Tabel 5.9 dapat dilihat bahwa jalan yang memiliki ukuran diameter yang terbesar terdapat pada ruas jalan Yos Sudarso yaitu didapat diameter pipa distribusi sebesar 142 mm dengan kebutuhan air bersihnya sebesar 698.604,2 liter/hari, sedangkan diameter pipa yang ada dilapangan sebesar 114 mm, jadi untuk pipa distribusi dari hasil perhitungan dengan ukuran pipa yang ada dilapangan tidak bisa digunakan hingga tahun 2022, karena melebihi diameter dilapangan.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat pertumbuhan penduduk di kelurahan Srimeranti Kecamatan Rumbai meningkat sebesar 12,22%. Jumlah penduduk (tahun 2017-2022) adalah 212.181 Jiwa dan total kebutuhan air bersih 14.208.640,84 liter/hari.
2. Ukuran pipa pada kelurahan Srimeranti dari hasil perhitungan peruas jalan yang terbesar adalah

No	Tahun	Nama Jalan	Dimeter Perhitungan (mm)	Diameter Lapangan (mm)
1	2017	Yos Sudardo	109	114
2	2018	Yos Sudarso	119	114
3	2019	Yos Sudarso	125	114
	2019	Tegal Sari	118	114
4	2020	Yos Sudarso	130	114
	2020	Tegal Sari	123	114
5	2021	Yos Sudarso	136	114
	2021	Tegal Sari	128	114
6	2022	Yos Sudarso	142	114
	2022	Tegal Sari	134	114

Untuk tahun 2017 diameter pipa distribusi masih bisa digunakan dan untuk 2018-2022 untuk beberapa ruas jalan diameter pipa distribusi harus di ganti dengan diamter pipa yang lebih besar sebagai syarat memenuhi kebutuhan air masyarakat kelurahan sri meranti

6.2 Saran

1. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih secara terus menerus, hendaknya PDAM Tirta Siak melakukan pengontrolan terhadap jaringan pipa distribusinya.
2. Pipa penyaluran air bersih saat ini cukup untuk melayani hingga 2022 tetapi untuk tahun 2023 dan seterusnya hendaknya PDAM Tirta Siak harus mengganti diameter pipa yg lebih besar untuk meningkatkan penyaluran air bersih.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat ditinjau mengenai kehilangan energi dan permasalahan jaringan pipa.



DAFTAR PUSTAKA

- Al-Layla, 1977, *Water supply engineering design*, Michigan 78106.
- Delfiyendro, Irwon, 2011, *Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih PDAM unit Teratak Buluh Kabupaten Kampar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Riau, Pekanbaru
- Departement Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2004, *Kriteria Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum Untuk Perhitungan Sistem distribusi*.
- Hafid, fathony, 2012, *Analisis Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Karanganyar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Monika, Deny, 2010, *Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Kota Bangkinang Kabupaten Kamapar*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Noerlambang, Soufyan, 2005, *Perancangan dan Pemeliharaan System Plambing Prdaya Paramita*, Jakarta.
- Departemaent Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan menteri kesehatan republik Indonesia nomor 492/menkes/per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum Jakarta: Depkes RI ;2010.
- Soemarto, C.D.1987, *Hidrologi Teknik* . Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Sungono, V. 1995. *Buku Teknik Sipil*. Bandung : Penerbit Nova.
- Sutrisno, E. 1991 & 2002, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*.
- Triadmojo, Bambang, 2003, *Hidrouloagi II*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta.
- Sujana, 2006. *Merakit Sendiri Alat Penjernih Air untuk Rumah Tangga*, Jakarta : Kawan Pustaka.