



**KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DARI
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)
DI KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Oleh

**GREDIAN HARI MULYA
NIM 141903103003**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DARI
PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM)
DI KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER**

LAPORAN PROYEK AKHIR

Diajukan guna memenuhi laporan proyek akhir dan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Sipil dan mencapai gelar Ahli Madya Teknik

Oleh

**GREDIAN HARI MULYA
NIM 141903103003**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah saya panjatkan pada-Mu ya Allah, Tuhan pencipta alam semesta, serta sholawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga Laporan Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Ibuku tercinta Bu. Rahayu dan Bapakku tercinta Bpk. Gatot yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan dengan segala kasih sayang dan pengorbanan yang tak terhingga, serta tidak pernah lelah memberi semangat sekaligus dukungan baik secara moral maupun material sehingga saya mampu mewujudkan suatu kebanggaan ini.
2. Kakakku Greta Ayu F serta keluargaku yang telah memberi semangat, dukungan dan doanya.
3. Terima Kasih kepada Ibu Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Ririn Endah B, S.T., M.T selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi pengarahan hingga terselesaikannya Laporan Proyek Akhir ini.
4. Guru-guruku sejak TK hingga SMA, dan semua dosen Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember yang telah memberikan ilmu kepadaku.
5. Teman-teman Teknik Sipil 2014 yang mendoakan dan memberi semangat.
6. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.
7. Dan semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

MOTTO

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(terjemahan Q.S Al-Mujadilah : 11)*)

atau

“Yakinlah ada sesuatu yang menantimu selepas banyak kesabaran (yang kau jalani) yang akan membuatmu terpana hingga kau lupa pedihnya rasa sakit”

(Ali Bin Abi Thalib AS) **)

atau

“Hidup ini seperti mengendarai sepeda, agar tetap seimbang kau harus tetap bergerak”

(Albert Einstein) ***)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gredian Hari Mulya

Nim : 141903103003

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab penuh atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Juli 2019

Yang menyatakan,

Gredian Hari Mulya
NIM 141903103003

LAPORAN PROYEK AKHIR

**KEBUTUHAN PEMAKAIAN AIR BERSIH DARI PERUSAHAAN
DAERAH AIR MINUM (PDAM)
DI KECAMATAN KALIWATES KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Gredian Hari Mulya
NIM 141903103003

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T

Dosen Pembimbing Anggota : Ririn Endah B, S.T., M.T

PENGESAHAN

Laporan Proyek Akhir berjudul “Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember” karya Gredian Hari Mulya telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Jumat, 19 Juli 2019

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

Tim Penguji:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T
NIP 19730127 199903 2 002

Ririn Endah B, S.T., M.T
NIP 19720528 199802 2 001

Penguji I,

Penguji II,

Wiwik Yunarni W, S.T., M.T
NIP 19700613 199802 2 001

Luthfi Amri Wicaksono
NIP 760016771

Mengesahkan

Dekan,
Fakultas Teknik – Universitas Jember

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM.
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember; Gredian Hari Mulya, 141903103003: 2019, 34 halaman; Program Studi Diploma III; Jurusan Teknik Sipil; Fakultas Teknik; Universitas Jember.

Pertumbuhan jumlah penduduk mengakibatkan berkembangnya pembangunan di daerah perkotaan. Hal tersebut berpengaruh terhadap meningkatnya kebutuhan air bersih pada daerah perkotaan. Dalam pemenuhan kebutuhan akan air bersih di Kabupaten Jember, perlu dilakukan penelitian mengenai kebutuhan pemakaian air bersih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui debit dan tekanan air yang di distribusikan oleh PDAM Kabupaten Jember. Penelitian ini dilakukan di tiga Kelurahan yaitu di Kelurahan Kepatihan, Jember Kidul dan Tegal Besar Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

Penelitian ini menggunakan metode survei yang meliputi data debit air, tekanan air dan kebutuhan air dari PDAM Kabupaten Jember. Dalam pengambilan sampel menggunakan teori sampel acak. Pengambilan sampel dilakukan pada jam puncak dan jam normal pemakaian air yang diperoleh dari survei di unit produksi air PDAM yang terletak di Kelurahan Tegal Besar. Untuk mendapatkan data penelitian dilakukan wawancara kepada responden dan mengukur debit air pada kran air yang dialiri oleh PDAM Kabupaten Jember.

Kebutuhan air bersih tiap orang diperoleh dari jumlah kebutuhan air tiap jam dibagi dengan jumlah anggota keluarga responden. Pengambilan data untuk tiap kelurahan masing – masing tiga sampel. Dan melakukan perbandingan data debit dan tekanan air antara data dari lapangan dan data dari kantor PDAM Kabupaten Jember. Ada beberapa sampel yang tidak sesuai antara data dari lapangan dan data dari kantor PDAM Kabupaten Jember.

SUMMARY

The Need for Use of Clean Water from Regional Water Companies (PDAM) in Kaliwates District, Jember Regency; Gredian Hari Mulya, 141903103003: 2019, 34 pages; Diploma III Study Program; Civil Engineering Department; Faculty Of Engineering; Jember University

Population growth has resulted in development in urban areas. This has an effect on the increasing need for clean water in urban areas. In fulfilling the need for clean water in Jember Regency, it is necessary to conduct research on the need for clean water use. This study aims to determine the water discharge and pressure distributed by PDAM Jember Regency. This research was conducted in three sub-districts, namely in Kepatihan, Jember Kidul and Tegal Besar Kaliwates District of Jember Regency.

This study uses a survey method that includes data on water discharge, water pressure and water requirements from PDAM Jember Regency. In sampling using the theory of random samples. Sampling was carried out at peak hours and normal hours of water usage obtained from surveys in the PDAM water production unit located in Tegal Besar Village. To get the research data, interviews were conducted with respondents and measured the water flow in the water faucet supplied by PDAM Jember Regency.

The water needs of each person are obtained from the amount of water needed per hour divided by the number of family members of the respondent. Data collection for each sub-districts of three samples. And do a comparison of water discharge data and water pressure between data from the field and data from the PDAM office in Jember Regency. There are several inappropriate samples between data from the field and data from the PDAM office in Kabupaten Jember.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Kebutuhan Pemakaian Air Bersih Dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember”. Laporan Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan program studi diploma III (D3) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan Laporan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Utama, Ririn Endah B, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan proyek akhir ini;
2. Dwi Nurtanto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Bapak Gatot dan Ibu Rahayu sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesainya proyek akhir ini;
4. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan proyek akhir ini. Akhirnya penulis berharap, semoga Laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat.

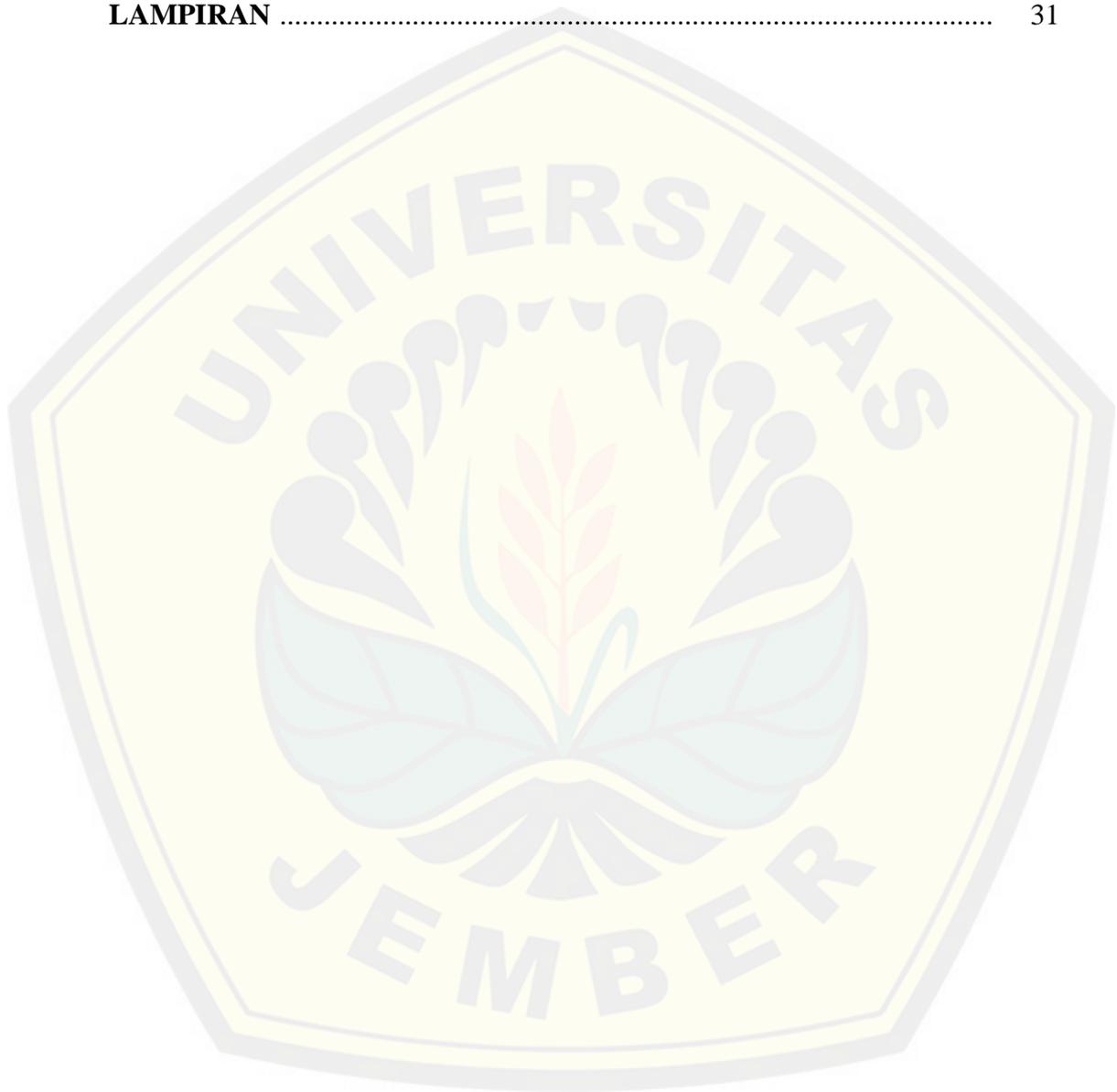
Jember, 19 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sistem Distribusi Air Bersih	4
2.2 Kebutuhan Air Domestik	4
2.3 Kebutuhan Air Non Domestik	6
2.4 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	7
2.4.1 Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Rata-rata Harian...	7
2.4.2 Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Harian Maksimum	8
2.4.3 Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Jam Maksimum...	8
2.4.4 Rumus Perhitungan Air Total	8
2.5 Pengertian Debit Aliran	9
2.6 Teori Pengambilan Sampel	10
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Lokasi Penelitian	11
3.2 Tahap Pengerjaan	12
3.2.1 Pengolahan Data	14
3.2.2 Diagram Alur Kegiatan	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Data Pelanggan	16
4.2 Data Produksi	17
4.3 Data Debit Pelanggan PDAM Kabupaten Jember	19
4.4 Data Survei	21
4.4.1 Data Debit dan Tekanan	21

4.4.2	Pemakaian Air (Liter/hari)	21
4.4.3	Data Elevasi	27
4.4.4	Perbandingan Data	27
BAB 5. PENUTUP	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	31

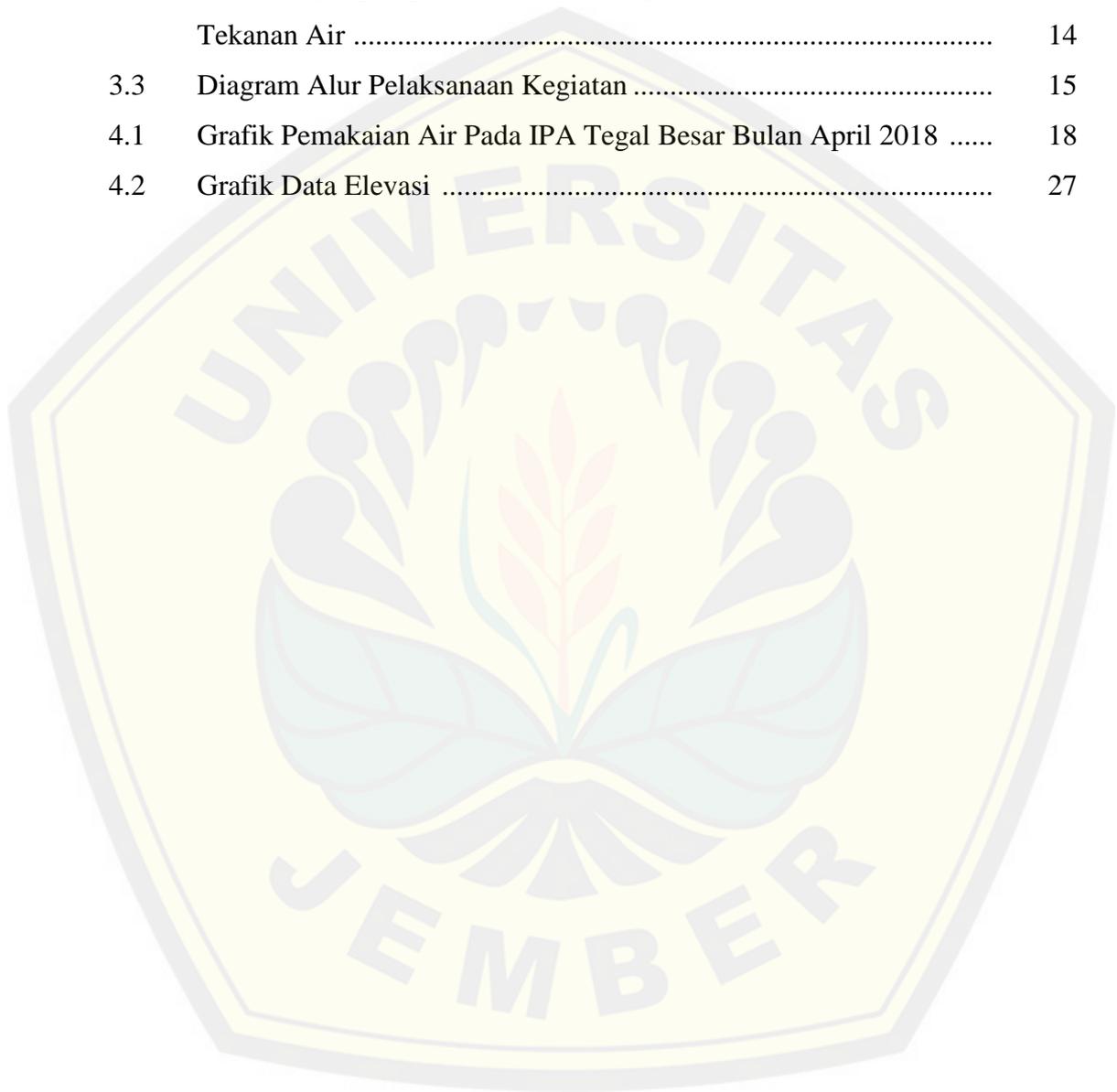


DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Perencanaan Air Untuk Tiap Kategori	5
2.2 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori I, II, III, IV	6
2.3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)	7
2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain	7
3.1 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Kaliwates	12
4.1 Data Pelanggan PDAM Kabupaten Jember Tahun 2017	16
4.2 Data Pelanggan PDAM Kabupaten Jember di Zona 1	16
4.3 Data Hasil Survei Pada IPA Tegal Besar	17
4.4 Data Debit Pelanggan PDAM Kabupaten Jember	20
4.5 Hasil Survei Debit dan Tekanan Air di Lapangan	23
4.6 Pemakaian Air	24
4.7 Pemakaian Air Bersih Tiap Orang	25
4.8 Perbandingan Data Debit dan Tekanan	28

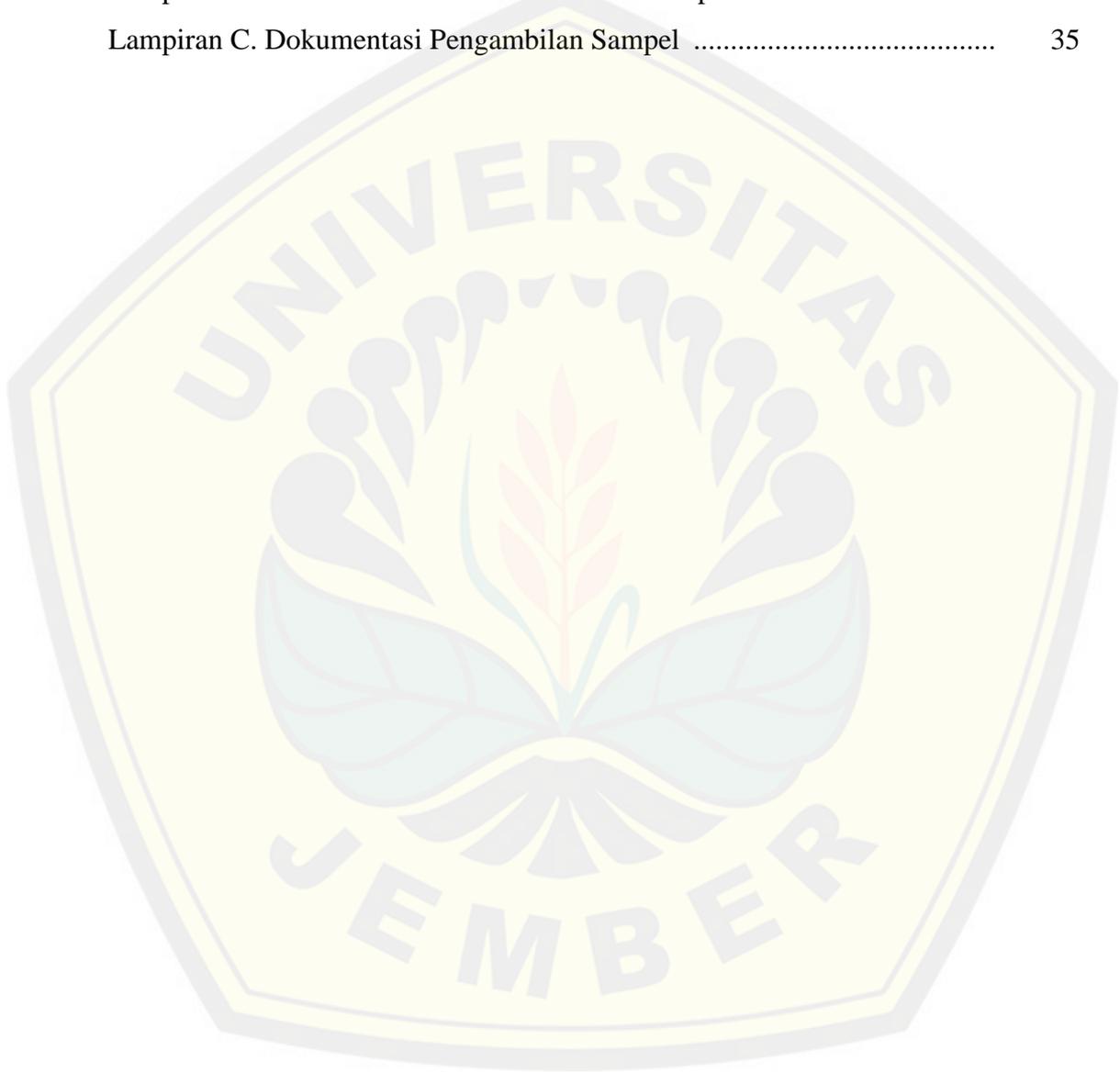
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Peta Wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember	11
3.2 Peralatan yang Digunakan Untuk Pengukuran Debit dan Tekanan Air	14
3.3 Diagram Alur Pelaksanaan Kegiatan	15
4.1 Grafik Pemakaian Air Pada IPA Tegal Besar Bulan April 2018	18
4.2 Grafik Data Elevasi	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Peta Zona 1 PDAM Kabupaten Jember	31
Lampiran B. Hasil Pencatatan Kebutuhan Air Responden	31
Lampiran C. Dokumentasi Pengambilan Sampel	35



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang diiringi dengan pembangunan dan laju pertumbuhan penduduk, manusia menghadapi berbagai macam persoalan yang harus menuntut manusia untuk bisa mencari solusi dari persoalan-persoalan tersebut. Salah satu persoalan yang dihadapi oleh masyarakat sekarang ini sebagai dampak dari pembangunan dan laju pertumbuhan penduduk adalah kebutuhan air bersih, tak terkecuali dengan masyarakat Kabupaten Jember, Kecamatan Kaliwates yang membutuhkan keberadaan air bersih.

Kebutuhan air bersih akan terus mengalami peningkatan setiap tahun, sehingga membuat manusia berusaha untuk mencari sumber air yang baik, layak dan terjamin kualitasnya, salah satu cara untuk mendapatkan sumber air yang baik adalah membuat sumur-sumur gali atau menggunakan pompa dan memanfaatkan air bersih dari perusahaan daerah air minum (PDAM). Cara-cara seperti ini memang bisa diandalkan untuk bisa memenuhi kebutuhan air perkapita yang meningkat sesuai dengan peningkatan taraf hidup manusia.

Kecamatan Kaliwates terletak di tengah Kota Jember yang terdiri dari beberapa kelurahan dan tiga diantaranya termasuk wilayah yang cukup padat penduduknya (Kelurahan Kepatihan, Kelurahan Jember Kidul dan Kelurahan Tegal Besar). Berbagai kegiatan berpusat di Kecamatan Kaliwates, seperti Instansi pemerintah, gedung-gedung bertingkat, sekolah, rumah sakit, pusat perbelanjaan, pasar, dan banyaknya perumahan-perumahan yang bergantung dengan sumber air bersih. Sedangkan sumber-sumber air bersih seperti sumur gali kurang memadai dan terbatas untuk memenuhi kebutuhan air bagi masyarakat setiap harinya. Untuk itu pemakaian air bersih yang berasal dari PDAM sangat dibutuhkan.

Di Kota Jember pelayanan ketersediaan air bersih ditangani oleh PDAM Jember. Pemenuhan kebutuhan air minum tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air minum (Permenkes No.492 / 2010 dan

Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907/MENKES/SK/VII/2002) tetapi sekaligus menyangkut kuantitas dan kontinuitasnya. Di sisi lain, Pemerintah mempertimbangkan pemenuhan akses masyarakat terhadap air minum berlandaskan tantangan nasional dan global.

PDAM melakukan pendistribusiannya dalam berbagai zona. Pelanggan PDAM terdapat beberapa kategori, yaitu sosial, rumah tangga, instansi pemerintah dan niaga. Pelanggan terbesar adalah pelanggan rumah tangga, baik dari jumlah pemakaian dan jumlah instalasi yang terpasang. Pemakaian air bersih untuk rumah tangga diamati penggunaannya, sehingga didapat distribusi pemakaian air untuk beberapa kegiatan rumah tangga. Berdasarkan kondisi tersebut, dibutuhkan data pemakaian air bersih di lapangan dan pendataan kebutuhan air bersih yang berasal dari PDAM di Kecamatan Kaliwates.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas adalah:

- a. Apakah debit dan tekanan air pada saluran PDAM sesuai dengan keadaan di lapangan ?
- b. Apakah kebutuhan air bersih untuk rumah tangga terpenuhi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah:

- a. Mengetahui debit dan tekanan air pada saluran PDAM.
- b. Mengetahui berapa banyak jumlah kebutuhan air bersih untuk rumah tangga di wilayah Kecamatan Kaliwates.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari proyek akhir ini adalah untuk menambah wawasan dan pengetahuan tentang pendistribusian saluran air PDAM serta kebutuhan air bersih di Kecamatan Kaliwates.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah proyek akhir ini adalah :

- a. Berfokus pada pemakaian air bersih dari PDAM di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.
- b. Biaya pemakaian air dari PDAM tidak diperhitungkan.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Distribusi Air Bersih

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 (Damanhuri, 1989).

Sistem distribusi air minum terdiri atas perpipaan, katup – katup dan pompa pembawa air yang telah diolah dari instalasi pengolahan menuju pemukiman, perkantoran dan industri yang mengonsumsi air. 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. Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal (Agustina, 2007).

2.2 Kebutuhan Air Domestik

Air akan sangat dibutuhkan untuk bertahan hidup dan aktivitas manusia (Jasrotia dkk, 2009). Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk, tingkat pertumbuhan, kebutuhan air perkapita dan proyeksi waktu air akan digunakan (Yulistiyanto dan Kironoto, 2008). Faktor-faktor yang mempengaruhi perkiraan besar kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan domestik adalah:

- a. Ketersediaan air
- b. Kebiasaan hidup
- c. Perkembangan sosial ekonomi

- d. Pola dan tingkat hidup masyarakat
- e. Perbedaan iklim
- f. Jumlah penduduk

Tabel 2.1 Perencanaan Air untuk Tiap Kategori

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
1	2	3	4	5	6
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU)(liter/org/hari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20 - 40
3. Konsumsi Unit Non Domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600 - 900	600 - 900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000 - 5000	1000 - 5000		1500	
c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		0,2 - 0,8	
d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3		0,1 - 0,3	
4. Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5. Faktor Harian Maksimum	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25	1,15 - 1,25
	*harian	*harian	*harian	*harian	*harian
6. Faktor Jam Puncak	1,75 - 2,0	1,75 - 2,0	1,75 - 2,0	1,75 - 2,0	1,75 - 2,0
	*hari maks	*hari maks	2,0 *hari maks	*hari maks	*hari maks
7. Jumlah Jiwa Per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
8. Jumlah Jiwa Per HU (jiwa)	100	100	100	100	100
9. Sisa Tekan di Penyediaan Distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir (% Max Day Demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12. SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

Sumber : Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 1996

2.3 Kebutuhan Air Non Domestik

Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air baku yang digunakan untuk beberapa kegiatan seperti untuk kebutuhan nasional, komersial, industri dan fasilitas umum.

Kebutuhan air non domestik untuk kota dapat dibagi dalam beberapa kategori:

- a. Kota Kategori I (Metropolitan)
- b. Kota Kategori II (Kota Besar)
- c. Kota Kategori III (Kota Sedang)
- d. Kota Kategori IV (Kota Kecil)
- e. Kota Kategori V (Desa)

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori I, II, III, IV

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	10	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	2000	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Kantor	10	Liter/pegawai/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Hotel	150	Liter/bed/hari
Rumah Makan	100	Liter/tempat duduk/hari
Komplek Militer	60	Liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,2 - 0,8	Liter/detik/hektar
Kawasan Pariwisata	0,1 - 0,3	Liter/detik/hektar

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

Tabel 2.3 Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa)

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Sekolah	5	Liter/murid/hari
Rumah Sakit	200	Liter/bed/hari
Puskesmas	1200	Liter/unit/hari
Masjid	3000	Liter/unit/hari
Mushola	2000	Liter/unit/hari
Pasar	12000	Liter/hektar/hari
Komersial/Industri	10	Liter/hari

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

Tabel 2.4 Kebutuhan Air Non Domestik Kategori Lain

SEKTOR	NILAI	SATUAN
Lapangan Terbang	10	Liter/orang/hari
Pelabuhan	50	Liter/orang/hari
Stasiun KA dan Terminal Bus	10	Liter/orang/hari
Kawasan Industri	0,75	Liter/detik/hektar

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen Pekerjaan Umum, 1996

2.4 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih didasarkan pada kebutuhan air rata-rata. Kebutuhan air rata-rata dapat dibedakan menjadi dua yaitu kebutuhan air rata-rata harian dan kebutuhan harian maksimum (Sularso, 2004). Setelah menghitung kedua rumus tersebut maka akan diketahui jumlah kebutuhan air bersih total.

2.4.1 Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Rata-rata Harian

Yaitu banyaknya air yang dibutuhkan selama satu tahun dibagi dengan banyaknya hari dalam satu tahun (365 hari). Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$Q_{rh} = \frac{\sum Q_n}{365} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

Q_{rh} = kebutuhan air rata-rata harian (L/hari)

Q_n = kebutuhan air selama satu tahun (L/tahun)

2.4.2 Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Harian Maksimum

Yaitu banyaknya air yang dibutuhkan terbesar pada hari tertentu selama satu tahun. Rumus yang digunakan :

$$Q_{hm} = f_{hm} \times Q_{rh} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

$f_{hm} > 1$ atau $115\% < f_{hm} < 120\%$

f_{hm} = faktor harian maksimum

Q_{hm} = kebutuhan air harian maksimum (L/hari)

Q_{rh} = kebutuhan air rata-rata harian (L/hari)

2.4.3. Rumus Perhitungan Kebutuhan Air Jam Maksimum

Yaitu banyaknya air yang dibutuhkan terbesar pada jam tertentu pada kondisi hari maksimum. Rumus yang digunakan :

$$Q_{jm} = f_{jm} \times Q_{hm} \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

Q_{jm} = kebutuhan air jam maksimum (L/hari)

f_{jm} = faktor jam maksimum (1,5 – 2)

Q_{hm} = kebutuhan air harian maksimum (L/hari)

Besarnya kebutuhan air jam maksimum ini digunakan untuk menentukan dimensi pipa induk distribusi.

2.4.4. Rumus Perhitungan Air Total

Rumus untuk perhitungan air total :

$$Q_{total} = Q_{jm} + Q_{pmk} \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

Q_{total} = kebutuhan air total

Q_{jm} = kebutuhan air jam maksimum (L/jam)

Q_{pmk} = kebutuhan air pemadam kebakaran

2.5 Pengertian Debit Aliran

Debit aliran adalah banyaknya volume aliran air yang melewati suatu penampang dalam satuan waktu. Berdasarkan definisi debit yaitu volume zat cair yang mengalir per satuan waktu, maka satuan debit adalah satuan volume per satuan waktu. Contoh satuan debit adalah $m^3/detik$, m^3/jam , liter/detik, liter/jam, ml/detik dan lain sebagainya. Konversi satuan volume adalah sebagai berikut.

$$1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 1.000.000 \text{ mm}^3 = 0.001 \text{ m}^3$$

$$1 \text{ cc} = 1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$$

a. Rumus menghitung debit

Berdasarkan definisi debit di atas maka rumus untuk menghitung debit suatu cairan yang mengalir adalah sebagai berikut.

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume aliran}}{\text{Waktu aliran}} \dots \dots \dots (2.8)$$

b. Rumus menghitung waktu aliran

Jika diketahui volume aliran dan debit, maka dapat menghitung waktu aliran dengan menggunakan persamaan 2.9.

$$\text{Waktu aliran} = \frac{\text{Volume aliran}}{\text{Debit}} \dots \dots \dots (2.9)$$

c. Rumus menghitung volume aliran

Jika diketahui debit dan waktu aliran, maka dapat menghitung volume aliran dengan persamaan 2.10.

$$\text{Volume aliran} = \text{Debit} \times \text{Waktu aliran} \dots \dots \dots (2.10)$$

2.6 Teori Pengambilan Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Sampel dilakukan jika populasi besar dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi. Teknik sampling adalah teknik pengambilan sampel. Apabila populasi penelitian berjumlah kurang dari 100 maka sampel dapat diambil antara 10-15% atau 20-25% atau lebih. Pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan dengan cara Sampel acak, Sampel berstrata, Sampel wilayah, Sampel proporsi, Sampel bertujuan, Sampel kuota, Sampel kelompok, dan Sampel kembar (Arikunto [2010:134-185]).

- a. Sampel Acak (*Random Sample*) adalah teknik mengambil sampel dengan cara mencampur subjek-subjek tanpa mempertimbangkan tingkatan-tingkatan dalam populasi.
- b. Sampel Berstrata (*Stratified Sample*) adalah teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan tingkatan-tingkatan dalam populasi.
- c. Sampel Wilayah (*Area Probability Sample*) adalah teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan area dimana populasi berada.
- d. Sampel Proporsi (*Proportional Sample*) adalah teknik pengambilan sampel dengan memperhatikan proporsi dalam sampel wilayah.
- e. Sampel Bertujuan (*Proporsive Sample*) adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan tujuan tertentu dengan memperhatikan ciri-ciri dan karakteristik populasi.
- f. Sampel Kuota (*Quota Sample*) adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan jumlah yang telah ditentukan.
- g. Sampel Kelompok (*Cluster Sample*) adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan kelompok yang telah ditentukan dari anggota populasi.
- h. Sampel Kembar (*Doubel Sample*) adalah teknik pengambilan sampel dengan menggunakan dua sampel sekaligus pembandingan.

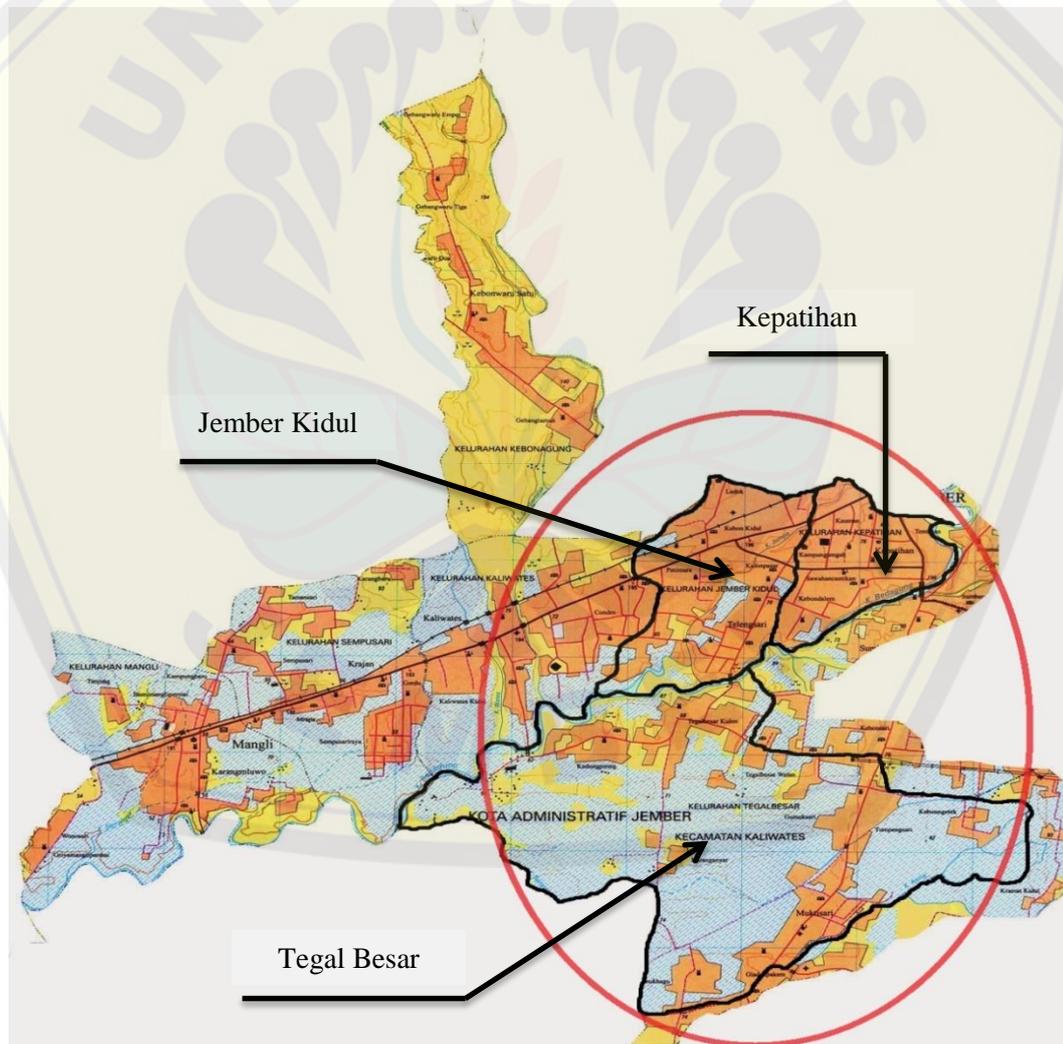
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan di wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

a. Peta wilayah Kecamatan Kaliwates

Pada pendataan kebutuhan air bersih, peta / lokasi pengambilan sampel data dilakukan di Dusun Jember Kidul, Dusun Kepatihan, dan Dusun Tegal Besar. Peta tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Peta Wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember

Tabel 3.1 Data Jumlah Penduduk Kecamatan Kaliwates

No.	Kelurahan	Luas Area	Densitas	Kepala Keluarga
1	Mangli	59,703 Ha	16.805	3.573
2	Sempusari	943 Ha	7.416	1.895
3	Kaliwates	74,136 Ha	17.071	5.162
4	Jember Kidul	16,289 Ha	24.789	8.145
5	Tegal Besar	786,861 Ha	34.374	14.614
6	Kebonagung	63,032 Ha	19.513	5.789
7	Kepatihan	220 Ha	18.857	4.968

Sumber : Kantor Kelurahan di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember, 2017

3.2 Tahap Pengerjaan

Dalam pembuatan Proyek Akhir, langkah-langkah yang dikerjakan adalah mulai dari :

1. Persiapan

Mencari sumber referensi melalui studi literatur dan seleksi metode ini dilakukan untuk studi komparasi literatur dan menyeleksi metode yang mungkin diterapkan sesuai dengan data yang dapat diperoleh. Sumber literatur diperoleh dari : *web site* internet, jurnal, *proceedings*, dan buku. Dasar analisis yang digunakan adalah ketersediaan data dan kelayakan metode untuk diterapkan dalam survei distribusi jaringan air minum di wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

2. Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data yang akan dilakukan adalah:

a. Survei pendahuluan

Tahap survei pendahuluan ini merupakan tahap persiapan sebelum melakukan survei pada bulan Juli 2018. Pada tahap ini segala sesuatu yang diperlukan dalam survei akan dipersiapkan seperti kebutuhan data, daftar pertanyaan untuk wawancara, proposal dan surat-surat survei, serta alat-alat yang dipergunakan dalam pengumpulan dan perekaman data (tape recorder, kamera, buku catatan, alat tulis dan lain-lain).

b. Tahap survei

Tahap survei ini merupakan tahap melaksanakan pengumpulan data. Teori pengambilan sampel yang dipakai adalah teori sampel acak. Dalam mengumpulkan data, ada dua teknik pengumpulan yaitu teknik pengumpulan data primer dan teknik pengumpulan data sekunder. Masing-masing teknik memiliki cara tersendiri dalam pelaksanaannya.

a. Teknik pengumpulan data primer, dilakukan dengan cara sebagai berikut.

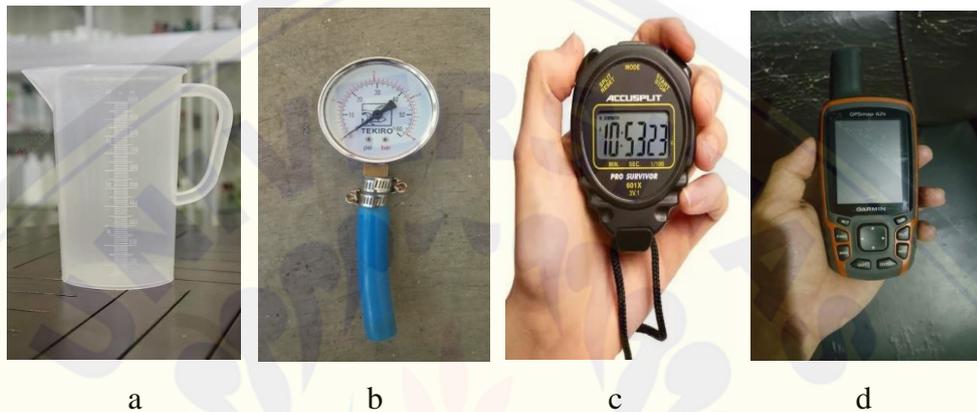
1. Observasi lapangan terhadap sumber air yang disalurkan pada lokasi survei.
2. Melakukan tanya jawab kepada masyarakat Kecamatan Kaliwates dengan cara membagikan kuisioner yang telah disiapkan.
3. Responden yang dipilih merupakan bangunan umum dan rumah penduduk di kawasan lokasi survei.
4. Melakukan pengukuran debit dan tekanan pada sistem perpipaan di beberapa titik di wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.

b. Teknik pengumpulan data sekunder, yang dilakukan dengan studi literatur dan pengumpulan data dari instansi terkait. Data sekunder meliputi:

1. Buku, internet dan sumber literatur lainnya untuk menyelesaikan perhitungan dan pendistribusian air bersih.
2. Peta administrasi wilayah Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember.
3. Data penduduk diperoleh dari setiap Kantor Kelurahan di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember berupa jumlah penduduk penduduk pada tahun 2017.
4. Data debit dan tekanan air dari Kantor Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

c. Alat dan bahan

Alat untuk mengambil sampel debit dan tekanan air adalah gelas ukur dengan kapasitas 2 liter, stopwatch dan Pressure Gauge TEKIRO serta alat untuk mencari elevasi pada suatu titik adalah GPSmap 62s GARMIN seperti pada Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2. Peralatan yang digunakan untuk pengukuran debit dan tekanan air

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| a. Gelas Ukur Kapasitas 2 Liter | c. Stopwatch |
| b. Pressure Gauge TEKIRO | d. GPSmap 62s GARMIN |

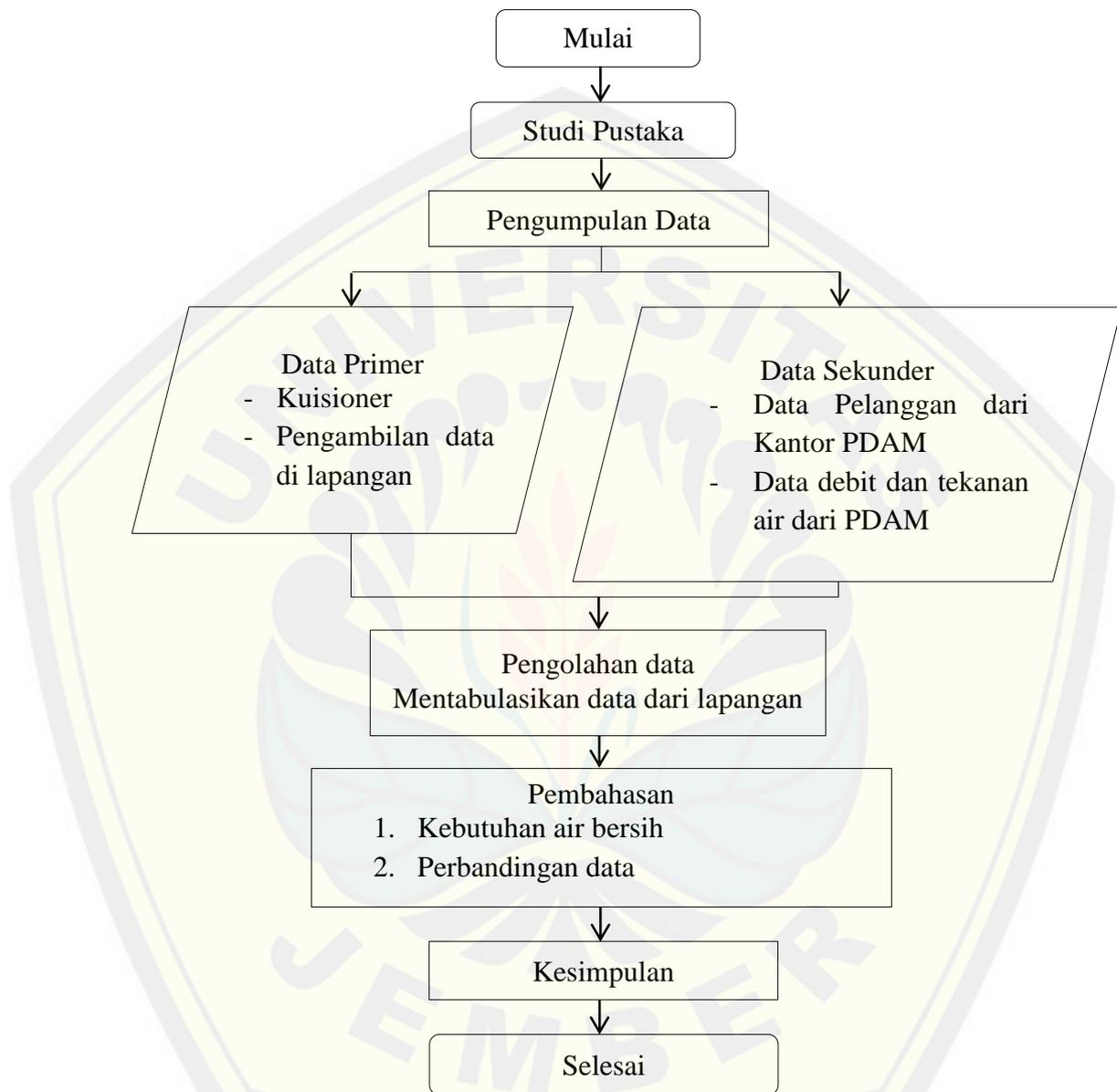
3.2.1 Pengolahan Data

Data yang didapatkan akan dilakukan pengolahan data sehingga dapat diperoleh kesimpulan akhir yang berarti. Beberapa pengolahan data yang diperoleh tersebut berupa :

- Kesesuaian data debit dan tekanan air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dengan data yang telah dilakukan penelitian di lapangan.
- Kebutuhan air bersih untuk penduduk Kecamatan Kaliwates. Data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui jumlah air bersih yang akan dikonsumsi oleh penduduk di Kecamatan Kaliwates.

3.2.2 Diagram Alur Kegiatan

Kegiatan ini dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut :



Gambar 3.3 Diagram Alur Pelaksanaan Kegiatan

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab 4, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Ada beberapa data debit dan tekanan air di lapangan yang tidak memenuhi. Karena hal tersebut dipengaruhi oleh faktor dan jumlah pemakaian air pada jam pengambilan sampel dilakukan.
2. Kebutuhan air untuk para responden tersebut sebagian besar terpenuhi. Dan yang tidak terpenuhi, para responden menggunakan sumber air lain seperti sumur pribadi atau sumur bor.

5.2 Saran

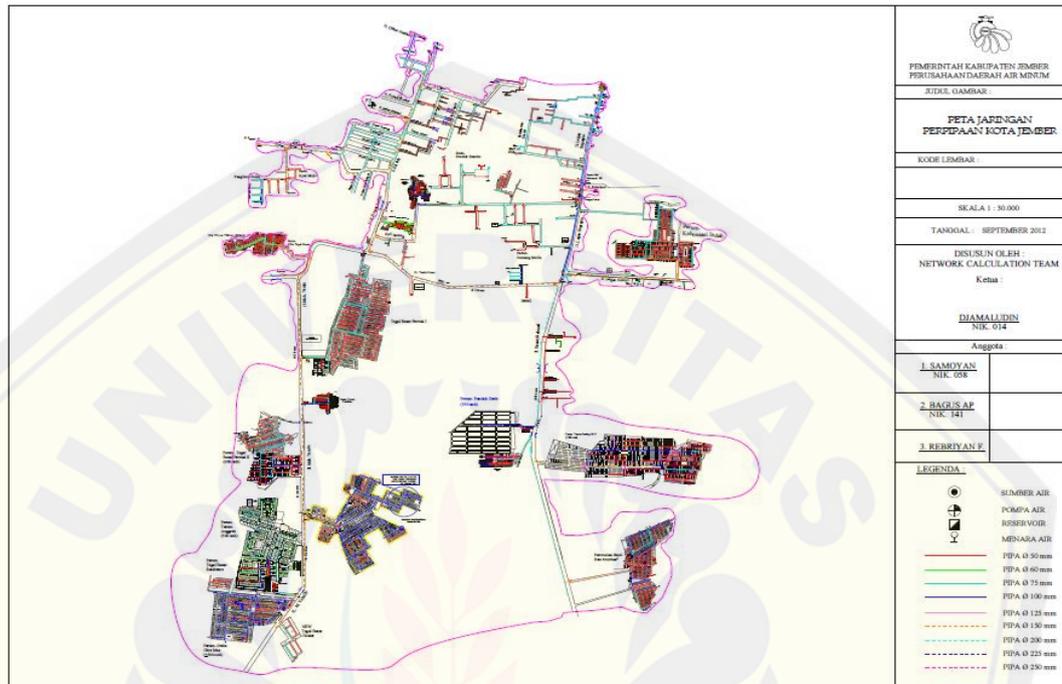
Saran yang terkait dengan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah melakukan perencanaan jaringan sistem perpipaan untuk mengetahui dimensi pipa untuk mendistribusikan air bersih pada zona tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina,D.V. 2007. “Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Kecamatan Banyumanik di Perumnas Banyumanik”. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Anonim. 2010. “Teori dan Konsep Sistem Penyaluran Air Minum”. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Awwalin,N. 2016. “Menghitung Kebutuhan Air Bersih Pada Proyek Perumahan *Jember New City (JNC)*”. Proyek Akhir. Tidak diterbitkan. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Damanhuri,E. 1989. “Pendekatan Sistem Dalam Pengendalian dan Pengoperasian Sistem Jaringan Distribusi Air Minum”. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Jasrotia,A. S,Majhi dan Singh,S. 2009. “*Water Balance Approach for Rainwater Harvesting using Remote Sensing dan GIS Techniques, Jammu Himalaya, India*”. India: Water Resour Manage (2009) 23:3035-3055. DOI 10.1007/s11269-009-9422-5.
- Nasution,H dan Terunajaya. 2012. “Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kabupaten Mandailing Natal 20 Tahun Kedepan”. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sularso dan Tahara,H. 2004. “Pompa dan Kompresor : Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan”. Jakarta: Pradnya Paramita
- Yulistiyanto, Bambang dan Kironoto, BA. 2008. “Analisa Pendayagunaan Sumberdaya Air Pada WS Paguyaman dengan RIBASIM”. Media Teknik No 2 Tahun XXX Edisi Mei 2008 ISSN 0216-301.

LAMPIRAN

A. Peta Zona 1 PDAM Kabupaten Jember



Sumber : PDAM Kabupaten Jember

Gambar A.1 Peta Jaringan Zona 1 PDAM Kabupaten Jember

B. Hasil Pencatatan Kebutuhan Air Responden

1. Nama : Nur Wachid
- No. PDAM : 30539
- Jumlah Anggota Keluarga : 5 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	340320	13	340681
2	340320	14	340694
3	340320	15	340701
4	340326	16	340736
5	340335	17	340853
6	340356	18	340901
7	340388	19	340922
8	340401	20	340930
9	340410	21	340942
10	340552	22	340942
11	340618	23	340942
12	340652	24	340942

2. Nama : Guntur Wijaya
 No. PDAM : 21800
 Jumlah Anggota Keluarga : 4 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	1018639	13	1019081
2	1018639	14	1019081
3	1018639	15	1019801
4	1018656	16	1019149
5	1018689	17	1019278
6	1018765	18	1019332
7	1018907	19	1019358
8	1019032	20	1019369
9	1019081	21	1019376
10	1019081	22	1019386
11	1019081	23	1019386
12	1019081	24	1019386

3. Nama : M. Kardiono
 No. PDAM : 17503
 Jumlah Anggota Keluarga : 5 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	761604	13	762390
2	761604	14	762501
3	761628	15	762577
4	761647	16	762660
5	761689	17	762798
6	761790	18	762897
7	761944	19	762951
8	762081	20	762969
9	762194	21	762982
10	762239	22	762987
11	762254	23	762987
12	762263	24	762987

4. Nama : Sutrisno
 No. PDAM : 18930
 Jumlah Anggota Keluarga : 3 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	28899	13	29061
2	28899	14	29071
3	28899	15	29076
4	28914	16	29081
5	28972	17	29098
6	29009	18	29106
7	29020	19	29109
8	29023	20	29112
9	29026	21	29121
10	29029	22	29121
11	29033	23	29121
12	29042	24	29121

5. Nama : Thomas
 No. PDAM : 5268
 Jumlah Anggota Keluarga : 3 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	6626885	13	6627969
2	6626885	14	6628057
3	6626885	15	6628101
4	6626924	16	6628157
5	6626967	17	6628330
6	6627055	18	6628477
7	6627247	19	6628564
8	6627415	20	6628597
9	6627568	21	6628613
10	6627704	22	6628621
11	6627797	23	6628621
12	6627845	24	6628621

6. Nama : Aron Suryana
 No. PDAM : 7826
 Jumlah Anggota Keluarga : 6 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	2666107	13	2666679
2	2666107	14	2666679
3	2666123	15	2666679
4	2666150	16	2666703
5	2666209	17	2666798
6	2666300	18	2666870
7	2666417	19	2666891
8	2666501	20	2666908
9	2666547	21	2666919
10	2666584	22	2666919
11	2666613	23	2666919
12	2666633	24	2666919

7. Nama : Ahmad
 No. PDAM : 28575
 Jumlah Anggota Keluarga : 4 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	955205	13	956094
2	955205	14	956231
3	955205	15	956288
4	955259	16	956340
5	955291	17	956506
6	955370	18	956635
7	955556	19	956701
8	955723	20	956729
9	955872	21	956729
10	955931	22	956749
11	955939	23	956749
12	955942	24	956749

8. Nama : Hadi Mulyono
No. PDAM : 25477
Jumlah Anggota Keluarga : 5 Orang

Jam	Pemakaian Air	Jam	Pemakaian Air
1	360241	13	360334
2	360241	14	360365
3	360241	15	360375
4	360257	16	360381
5	360265	17	360381
6	360265	18	360381
7	360265	19	360385
8	360265	20	360390
9	360265	21	360407
10	360269	22	360407
11	360272	23	360407
12	360275	24	360407

C. Dokumentasi Pengambilan Sampel



Gambar C.1. Survei
Debit di IPA Tegal
Besar



Gambar C.2. Pengukuran
Debit Air Responden



Gambar C.3.
Pengukuran Tekanan
Air Responden



Gambar C.4. Pengukuran
Tekanan Air Menggunakan
Manometer



Gambar C.5.
Pencatatan Meteran
PDAM Responden



Gambar C.5.
Pengukuran Elevasi
Titik Sampel