



**PERENCANAAN PENYEDIAAN HIDRAN UMUM
DARI SUMBER MATA AIR PETOK DI DUSUN BARAT DESA KALISAT
KECAMATAN KALISAT KABUPATEN JEMBER**

PROYEK AKHIR

Oleh

IBNU RAHMAT HAFIDZ

141903103010

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2018



**PERENCANAAN PENYEDIAAN HIDRAN UMUM
DARI SUMBER MATA AIR PETOK DI DUSUN BARAT DESA KALISAT
KECAMATAN KALISAT KABUPATEN JEMBER**

PROYEK AKHIR

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

Oleh

IBNU RAHMAT HAFIDZ

141903103010

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2018

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 Proyek Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, Ibuku tercinta Bu. Nunuk Suryaningsih dan Bapakku tercinta Bpk. Abdul Halim 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. Adik-adikku Elya Nur Sitta Fauziah, Dian Setyawati Fatimah dan Nadia Rifa'i Chairina yang telah memberi semangat, dukungan dan doanya.
3. Terima Kasih kepada Bapak Januar Fery Irawan, S.T., M.T., M. Eng selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dr. Yeny Dhokhikhah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi pengarahan hingga terselesaikannya 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. Saudara-saudaraku D3 Teknik Sipil 2014 yang ikut mendoakan dan memberi semangat serta atas kerjasama dan kekompakannya selama ini.
7. Keluarga besar kontrakan sumatra No.169 dan kost Bu.Kusuma Jl.Manggis No.89, Jember.
8. Almamater Fakultas Teknik Universitas Jember.
9. 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 : Ibnu Rahmat Hafidz

Nim : 141903103010

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perencanaan Penyediaan Hidran Umum dari Sumber Mata Air Petok di Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat 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, 18 Juli 2018

Yang menyatakan,

Ibnu Rahmat Hafidz
NIM 141903103010

PROYEK AKHIR

**PERENCANAAN PENYEDIAAN HIDRAN UMUM
DARI SUMBER MATA AIR PETOK DI DUSUN BARAT DESA KALISAT
KECAMATAN KALISAT KABUPATEN JEMBER**

Oleh

Ibnu Rahmat Hafidz
NIM 141903103010

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Januar Fery Irawan, S.T., M.T., M. Eng

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Yeny Dhokhikhah, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Proyek Akhir berjudul “Perencanaan Penyediaan Hidran Umum dari Sumber Mata Air Petok di Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember” karya Ibnu Rahmat Hafidz telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : Rabu, 18 Juli 2018

tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember.

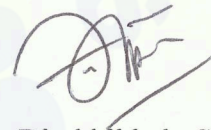
Tim Penguji:

Pembimbing I,



Januar Fery Irawan, S.T., M.T., M. Eng
NIP 19760111 200012 1 002

Pembimbing II,



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

Penguji I,



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

Penguji II,



Sri Sukmawati, S.T., M.T.
NIP 19650622 199803 2 001

Mengesahkan

Dekan,

Fakultas Teknik – Universitas Jember



Drs. I. Entin Hidayah, M.U.M.
NIP 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Perencanaan Penyediaan Hidran Umum dari Sumber Mata Air Petok di Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember; Ibnu Rahmat Hafidz, 141903103010; 2018: 47 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Air baku merupakan salah satu komponen penting bagi kehidupan. Di kehidupan sehari-hari, air baku digunakan untuk berbagai keperluan, terutama air baku untuk rumah tangga, tempat-tempat umum, dan industri. Oleh karena itu, merupakan hal yang wajar apabila menjadikan kebutuhan air bersih sebagai prioritas yang utama.

Masalah ketersediaan air baku juga dihadapi oleh penduduk di wilayah Dusun Barat Desa Kalisat. Salah satu penyebabnya adalah Daerah permukiman berada di dataran yang lebih tinggi, sehingga penduduk kesulitan untuk memenuhi kebutuhan air bersih. bahkan ketika musim hujan.

Dalam upaya mengatasi kurangnya penyediaan air baku, sarana dan prasarana dalam sistem penyediaan air baku perlu desain dan bangunan agar masyarakat dapat memenuhi kebutuhan air tanpa harus bersusah payah mengambil langsung ke sumber air yang jauh dari pemukiman. Di pedesaan, untuk mengatasi jarak pengambilan yang jauh dari pemukiman penduduk, diperlukan hidran umum untuk memenuhi kebutuhan penduduk secara efisien.

Bangunan hidran umum yang digunakan adalah hidran umum yang terbuat dari beton untuk menjaga keawetan bangunan selama 10 tahun mendatang. Kemudian untuk kapasitas hidran umum cara perhitungannya sama dengan bak penampungan dan *reservoir*, sehingga dimensinya adalah $1,2 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} \times 1,7 \text{ m} = 1,73 \text{ m}^3$ sebanyak 428 jiwa. Dengan cakupan pelayanan hidran umum maksimum 100jiwa/hidran diperkirakan dapat dilayani oleh 5 unit hidran umum dengan volume masing-masing hidran umum sebesar $1,3\text{m}^3$.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya Sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Perencanaan Penyediaan Hidran Umum dari Sumber Mata Air Petok di Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember” agar nantinya dapat menjadi solusi bagi masyarakat Dusun Barat Desa Kalisat untuk mengatasi masalah ketersediaan air bersih. 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 proyek akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagi pihak. oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Januar Fery Irawan, S.T., M.T., M. Eng., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Yeny Dhokhikhah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan proyek akhir ini;
2. Wiwik Yunarni Widiarti, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
3. Bapak Abdul Halim dan Ibu Nunuk Suryaningsih sekeluarga yang telah memberikan dorongan dan doanya demi terselesaikannya 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 proyek akhir ini dapat bermanfaat.

Jember, 18 Juli 2018

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
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
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	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sumber Air Bersih	3
2.2 Kebutuhan Air Bersih	4
2.3 Bangunan Penyediaan Air Baku	9
2.4 Sistem Jaringan Transmisi	10
2.5 Pemilihan dan Perhitungan Pipa	10
2.6 Pemilihan dan Perhitungan Pompa	13

2.7 Bak Penangkap.....	15
2.8 Bak Pelepas Tekan	16
2.9 Hidran Umum	16
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Lokasi Perencanaan	18
3.2 Waktu Penelitian.....	18
3.3 Jenis Penelitian	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Tahap persiapan	19
3.4.2 Pengumpulan Data	19
3.5 Pengolahan dan Analisis Data	20
3.6 Diagram Alir Penelitian	23
BAB 4. ANALISA DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Perhitungan Debit Mata Air	24
4.2 Proyeksi Jumlah Penduduk.....	24
4.3 Perhitungan Kebutuhan Air Baku	27
4.4 Perencanaan Bangunan Penyediaan Air Baku	30
4.4.1 Bak Penampungan	30
4.4.2 Sistem Transmisi	31
4.4.3 <i>Reservoir</i>	39
4.4.4 Hidran Umum	40
BAB 5. PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jumlah Kebutuhan Air Sehari-hari.....	5
2.2 Kriteria Kebutuhan Air Bersih	6
2.3 Kekurangan dan Kelebihan Pipa Besi Tulang	11
2.4 Kekurangan dan Kelebihan Pipa Besi Galvanis	11
2.5 Kekurangan dan Kelebihan Pipa Plastik	12
2.6 Kekurangan dan Kelebihan Pipa Baja	12
2.7 Panjang ekivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya	14
3.1 <i>Time Schedule</i>	21
4.1 Jumlah Penduduk Dusun Barat	25
4.2 Perhitungan Laju Pertumbuhan penduduk	25
4.3 Hasil Korelasi Menggunakan Metode Geometri	26
4.4 Hasil Korelasi Menggunakan Metode Aritmatik	26
4.5 Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2017-2026 Metode Geometri .	27
4.6 Kebutuhan Air Bersih sampai tahun 2026	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Skema dengan Sumber Air Baku dari Mata Air	10
2.2 Grafik Pemilihan Pompa	15
3.1 Peta Lokasi Penelitian.....	18
3.2 Skema dengan Sumber Air Baku dari Mata Air	22
3.2 Diagram Alir Penelitian	23
4.1 Skema Jaringan Hidran Umum	25
4.2 Skema Pemompaan dari Sumber mata air menuju <i>Reservoir</i>	32
4.3 Grafik Pemilihan Pompa	35
4.4 Pompa Grundfos	36
4.5 Skema Pemompaan dari <i>Reservoir</i> menuju Hidran Umum	37
4.6 Peta Lokasi Bangunan Pelayanan Hidran Umum	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Dokumentasi	
Gambar A.1 Lokasi Sumber Mata Air Petok	45
Gambar A.2 Aliran Alami Sumber Mata Air Petok.....	45
Gambar A.3 Penampungan Air yang Digunakan Masyarakat	45
Gambar A.4 Lokasi Bak Penampungan	45
Gambar A.5 Alur dari Sumber Air menuju Reservoir	46
Gambar A.6 Alur dari Sumber Air menuju Reservoir	46
Gambar A.7 Lokasi Hidran umum dari Reservoir	47

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air baku merupakan salah satu komponen penting bagi kehidupan. Di kehidupan sehari-hari, air baku digunakan untuk berbagai keperluan, terutama air baku untuk rumah tangga, tempat-tempat umum, dan industri. Karena pentingnya air bersih menyangkut kehidupan manusia, maka hal yang wajar apabila menjadikan kebutuhan air bersih sebagai prioritas yang utama.

Masalah ketersediaan air baku juga dihadapi oleh penduduk di wilayah Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember. Salah satu penyebabnya adalah Daerah permukiman berada di dataran yang lebih tinggi, sehingga penduduk kesulitan untuk memenuhi kebutuhan air bersih.

Menurut Virgiansyah (2015), untuk kebutuhan sehari-hari penduduk menggunakan air sumur dan sumber mata air. Namun apabila air sumur penduduk kering, penduduk mengambil air dari sumber mata air terdekat yaitu sumber mata air Petok. Kondisi sumber mata air bersih, sehingga layak dikonsumsi penduduk serta dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari.

Dalam upaya mengatasi kurangnya penyediaan air baku, sarana dan prasarana dalam sistem penyediaan air baku perlu desain dan bangunan agar masyarakat dapat memenuhi kebutuhan air tanpa harus bersusah payah mengambil langsung ke sumber air yang jauh dari pemukiman. Di pedesaan, untuk mengatasi jarak pengambilan yang jauh dari pemukiman penduduk, diperlukan hidran umum untuk memenuhi kebutuhan penduduk secara efisien.

Pada umumnya hidran umum merupakan pelayanan air bersih yang digunakan secara komunal pada suatu daerah tertentu untuk melayani 100 orang dalam setiap hidran umum. Sistem penyediaan air baku ini memberikan pelayanan pada masyarakat untuk mendapatkan air baku secara mudah sehingga dapat menyelesaikan permasalahan kelangkaan air baku di wilayah Dusun Barat Desa Kalisat Kecamatan Kalisat Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Berapa besar kebutuhan air baku penduduk di Dusun Barat, Desa Kalisat?
2. Bagaimana sistem penyediaan air baku serta bangunan pelengkap yang akan digunakan di Dusun Barat, Desa Kalisat?

1.3 Tujuan Penelitian

Pada dasarnya tujuan dari perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kebutuhan air bersih penduduk Dusun Barat, Desa Kalisat.
2. Mengetahui sistem penyediaan air baku serta bangunan pelengkap yang akan digunakan di Dusun Barat, Desa Kalisat.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil yang diperoleh dari perencanaan ini nantinya dapat diketahui tahapan-tahapan dalam merencanakan sistem penyediaan air baku dan bangunan pelengkap serta memberikan solusi bagi masyarakat Dusun Barat, Desa Kalisat, Kecamatan Kalisat dalam mengatasi masalah kekurangan atau kelangkaan air baku secara tepat, berdasarkan kondisi topografi dan potensi daerah setempat.

1.5 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan yang terlalu luas maka diperlukan batasan-batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Data debit air bersih yang digunakan untuk perencanaan adalah data debit yang mengacu pada penelitian sebelumnya.
2. Perhitungan kebutuhan air bersih Dusun Barat hanya diproyeksi sampai 10 tahun mendatang yaitu sampai tahun 2027.
3. Tidak merencanakan sistem perpipaan distribusi.
4. Tidak melakukan uji kualitas air.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sumber Air Bersih

Menurut Soemarto (1987) ditinjau dari segi daur hidrologi, air yang dapat dimanfaatkan digolongkan menjadi 3 jenis sebagai berikut:

- a. Air tanah, seperti mata air, air tanah dalam atau air tanah dangkal,
- b. Air permukaan, seperti air rawa, air danau, air sungai dan sebagainya,
- c. Air atmosfer, seperti hujan, air salju dan es

Menurut Sya'bani (2014) beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk penyediaan air bersih dikelompokkan sebagai berikut:

a. Mata air

Dari segi kualitas, mata air sangat baik bila dipakai sebagai air baku. Karena berasal dari dalam tanah yang muncul ke permukaan tanah akibat tekanan, sehingga belum terkontaminasi oleh zat-zat pencemar. Biasanya lokasi mata air merupakan daerah terbuka, sehingga mudah terkontaminasi oleh lingkungan sekitar. Contohnya banyak ditemui bakteri *E.-coli* pada air tanah. Dilihat dari segi kuantitasnya, jumlah dan kapasitas mata air sangat terbatas sehingga hanya mampu memenuhi kebutuhan sejumlah penduduk tertentu.

b. Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang mengalir di permukaan bumi. Pada umumnya air permukaan cenderung lebih kotor, pengotoran tersebut disebabkan karena adanya campuran lumpur, batang kayu, daun-daun, limbah industri, kotoran penduduk dan sebagainya. Air permukaan yang biasanya dimanfaatkan sebagai sumber air bersih adalah air waduk yang berasal dari air hujan, air sungai yang berasal dari air hujan dan mata air, dan air danau yang berasal dari air hujan, air sungai atau mata air (Linsley dan Franzini, 1991).

2.2 Kebutuhan Air Bersih

Tingkat pelayanan air bersih di Dusun Barat, Desa Kalisat yang saat ini masih kurang, menandakan perlunya peningkatan pelayanan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Banyaknya kebutuhan air baku sangat bergantung pada besarnya jumlah penduduk yang berpengaruh terhadap kebutuhan air baku untuk keperluan domestik/rumah tangga dan keperluan non domestik (sekolah, tempat ibadah, dan lainnya). Dalam pemenuhan kebutuhan air penduduk, diperlukan proyeksi besarnya jumlah penduduk berdasarkan asumsi jumlah kelahiran, kematian, maupun perpindahan penduduk.

a. Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk

Metode proyeksi jumlah penduduk yang digunakan pada penelitian ini adalah metode aritmatika dan metode geometrik sebagai berikut:

1) Metode Aritmatika

Pertumbuhan penduduk secara aritmatika merupakan pertumbuhan yang didasarkan pada laju perubahan penduduk yang konstan. Metode aritmatika dalam proyeksi pertumbuhan penduduk dapat dihitung pada rumus 2.1 (Mangkudiharjo, 1985)

$$P_n = P_0 + n.I_a \dots\dots\dots(2.1)$$

$$I_a = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan: P_1 = Jumlah penduduk pada tahun pertama
 P_2 = Jumlah penduduk tahun terakhir
 t_2 = Tahun ke-I yang diketahui
 t_1 = Tahun ke-II yang diketahui

Proyeksi pertumbuhan penduduk berfungsi untuk memberikan patokan atau acuan bagi penentuan kebutuhan yang akan direncanakan dan disesuaikan dengan beberapa parameter yang ada.

2) Metode Geometrik

Metode geometrik dengan asumsi penduduk akan bertambah/berkurang pada suatu tingkat pertumbuhan (persentase) yang tetap. Jumlah penduduk pada suatu wilayah atau negara pasti berubah seiring berjalannya waktu sistem penyediaan air baku serta bangunan pelengkap. Metode geometri dalam proyeksi pertumbuhan penduduk dapat dihitung pada rumus 2.3 (Mangkudiharjo, 1985)

$$P_n = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots (2.3)$$

Keterangan: P_n = jumlah penduduk pada tahun proyeksi (jiwa)
 P_o = jumlah penduduk pada awal tahun dasar (jiwa)
 r = rata-rata pertambahan penduduk (%)
 n = selisih tahun proyeksi dengan tahun dasar (tahun)

Selanjutnya untuk menentukan proyeksi jumlah penduduk dari tahun 2017 hingga 2026 diperlukan perhitungan *Koefisien Korelasi (r)* yang paling mendekati kebenaran menggunakan rumus 2.4

$$r = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{(\sum x_i^2)(\sum y_i^2)}} \dots\dots\dots (2.4)$$

b. Macam Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air berfluktuasi berdasarkan aktifitas dan kebiasaan sehari-hari penduduk. Berdasarkan kebutuhan penduduk yang tidak digunakan untuk konsumsi industri dan niaga, kebutuhan akan air baku hanya untuk kegiatan sehari-hari terdapat pada tabel 2.1 dan kebutuhan air bersih dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.1 Jumlah Kebutuhan Air Sehari-hari

Kegunaan	Jumlah yang Dikonsumsi	
	Liter/orang/hari	% Total
Minum	5	2,5
Memasak	5	2,5

Kegunaan	Jumlah yang Dikonsumsi	
	Liter/orang/hari	% Total
Abution	10	5
Bersih-Bersih	10	5
Cuci pakaian	30	15
WC	45	22,5
Mandi	70	35
Lain-lain	25	12,5
Total	200	100%

(Sumber: Triatmadja. R, 2006)

Tabel 2.2 Kriteria Kebutuhan Air Bersih

No.	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
		> 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	Konsumsi Unit Sumbungan Rumah (SR)(liter/orang/hari)	190	170	150	130	100
2	Konsumsi Unit Hindran Umum (HU) (liter/orang/hari)	30	30	30	30	30
3	Konsumsi unit non domestic					
	a. Niaga Kecil (liter/orang/hari)	600 – 900	600 - 900		600	
	b. Niaga Besar (liter/orang/hari)	1000 – 5000	1000 - 5000		1500	
	c. Industri Besar (liter/orang/hari)	0,2 - 0,8	0,2 - 0,8		0,2 - 0,8	
	d. Pariwisata (liter/orang/hari)	0,1 - 0,3	0,1 - 0,3		0,1 - 0,3	
4	Persentase kehilangan air (%)	20 – 30	20 – 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5	Faktor Jam Puncak	1,5 - 1,7	1,5 - 1,7	1,5 - 1,7	1,5 - 1,7	1,5 - 1,7
6	Jumlah Jiwa Per SR (Jiwa)	5	5	5	5	5
7	Jumlah Jiwa Per HU (Jiwa)	100	100	100	100	100
8	Jam Operasi (Jam)	24	24	24	24	24

No.	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
		> 1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
9	SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
10	Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	80	70

(Sumber: Direktorat Jendral Cipta Karya, 1998)

c. Perhitungan Jumlah Kebutuhan Air

Menurut Sumartoro (2013) Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain:

1) Kebutuhan Air Domestik

Untuk jumlah kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani dikalikan dengan standar kebutuhan air per orang per hari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dihitung dengan jumlah penduduk dikalikan dengan persentase pelayanan yang akan dilayani P₁(%), Kebutuhan air domestik dapat dihitung pada rumus 2.5

$$qD = JP \times P_1(\%) \times S \dots\dots\dots (2.5)$$

- Keterangan: JP = Jumlah penduduk saat ini (jiwa)
- P₁% = Prosentase pelayanan yang akan dilayani
- qD = Kebutuhan air domestik (L/orang/hari)
- S = Standar kebutuhan air rata-rata

2) Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk keperluan air non-domestik dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan prosentase kebutuhan air non domestik. Kebutuhan air non domestik dapat dihitung pada rumus 2.6

$$qnD = (nD\%) \times qD \dots\dots\dots (2.6)$$

- Keterangan: qnD = Kebutuhan air non domestik (L/orang/hari)

$nD\%$ = Prosentase kebutuhan air non domestik

qD = Kebutuhan air domestik (L/orang/hari)

3) Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non-domestik. Kebutuhan air total dapat dihitung pada rumus 2.7

$$qT = qD + qnD \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan: qT = Kebutuhan air total (L/hari)

4) Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung pada rumus 2.8

$$qHL = qT \times (Kt\%) \dots\dots\dots (2.8)$$

Keterangan: qHL = Kebocoran atau kehilangan air

$Kt\%$ = Prosentase kehilangan atau kebocoran

5) Kebutuhan Air Rata-Rata

Kebutuhan air rata-rata dapat dihitung pada rumus 2.9

$$qRH = qT + qHL \dots\dots\dots (2.9)$$

Keterangan: qRH = Kebutuhan air rata-rata (L/hari)

qT = Kebutuhan air total (L/hari)

qHL = Kebocoran atau kehilangan air (L/hari)

6) Kebutuhan Air Jam Maksimum/puncak

Kebutuhan air jam maksimum yaitu besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum. Kebutuhan air jam maksimum/puncak dapat dihitung pada rumus 2.10

$$qm = qRH \times F \dots\dots\dots (2.10)$$

Keterangan: qm = Kebutuhan air maksimum (L/hari)

qRH = Kebutuhan air rata-rata (L/hari)

F = Faktor hari maksimum = 1,2 (Cipta Karya, 1996)

2.3 Bangunan Penyediaan Air Baku

Secara garis besar bangunan dan perlengkapan yang mungkin terdapat pada sistem penyediaan air bersih sebagai berikut (Turmuji, 1999).

a. Bangunan penangkap (pengambilan) air

Bangunan penangkap air adalah suatu bangunan dibuat sedemikian rupa sehingga dapat menangkap air dari sumber air agar dapat digunakan sebagai sumber air baku pada sistem penyediaan air bersih. Secara garis besar bangunan penangkap air ini dapat digolongkan menjadi 3 yaitu:

- 1) Bangunan penangkap air dari mata air yang disebut *brouncaptering*
- 2) Bangunan penangkap air dari air permukaan yang disebut *intake*
- 3) Bangunan penangkap air dari air tanah dangkal/air tanah dalam yang disebut sumur dangkal atau sumur bor.

b. Jaringan perpipaan

Jaringan pipa yang umumnya terdapat pada sistem penyediaan air bersih adalah sebagai berikut:

- 1) Jaringan pipa transmisi (pipa pembawa air), yaitu pipa yang mengalirkan air dari bangunan penangkap air ke bangunan pengolah air atau *reservoir* (bila tidak ada bangunan pengolah air).
- 2) Jaringan pipa distribusi (pipa pembagi air), yaitu jaringan pipa yang mengalirkan air dari unit pengolahan atau reservoir pembagi menuju konsumen dan semua perlengkapan yang ada untuk menjaga kelancaran pembagian dan kualitas air.

c. Perlengkapan jaringan pipa

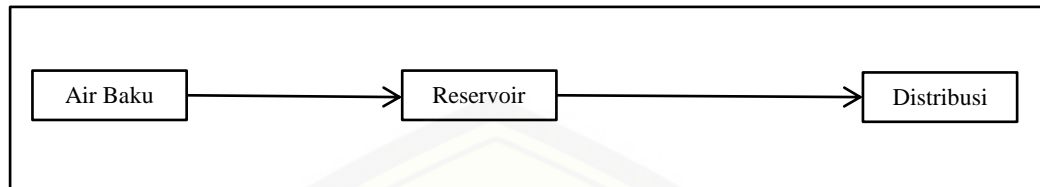
Yang dimaksud dengan perlengkapan jaringan pipa adalah seluruh peralatan yang dipasang pada jaringan pipa, antara lain sambungan-sambungan pipa seperti kran, *valve* (katup pengatur aliran) dan sebagainya.

d. Fasilitas mesin

Fasilitas mesin pada sistem penyediaan air bersih ini adalah pompa.

e. Skema Bangunan Penyediaan Air Baku

Skema bangunan dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Skema dengan Sumber Air Baku dari Mata Air
(Sumber: Pedoman Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum, 2007)

2.4 Sistem Jaringan Transmisi

Jaringan transmisi adalah suatu sistem yang berfungsi untuk menyalurkan air bersih dari tempat sumber air bersih sampai tempat pengolahan atau dari tempat pengolahan ke jaringan distribusi. Sistem transmisi merupakan sistem yang terdiri dari pipa panjang yang membawa air dari penampungan atau *reservoir* ke jaringan distribusi di lokasi konsumen (Klass, 2009). Berdasarkan kondisi tinggi tekan yang tersedia, maka sistem transmisi dibagi menjadi 2 yaitu:

a. Sistem gravitasi

Sistem pengaliran air dari sumber ke tempat *broncaptering* dengan cara memanfaatkan energi potensial yang dimiliki air akibat perbedaan ketinggian lokasi sumber air sampai bak pelayanan umum.

b. Sistem pompa

Menurut Kristia (2016) pompa merupakan alat yang digunakan untuk mengalirkan air ke elevasi yang lebih tinggi atau elevasi yang sama. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah dalam proses pengaliran air dikarenakan keadaan topografi yang ada.

2.5 Pemilihan dan Perhitungan Pipa

Pada suatu sistem jaringan distribusi air bersih, pipa merupakan komponen yang utama. Dalam pelayanan penyediaan air bersih lebih banyak digunakan pipa bertekanan karena lebih sedikit kemungkinan tercemar dan biayanya lebih murah dibandingkan menggunakan saluran terbuka atau talang. Suatu pipa bertekanan

adalah pipa yang dialiri air dalam keadaan penuh (Linsley, 1996). Pipa yang umumnya dipakai untuk sistem jaringan distribusi air terbuat dari bahan-bahan seperti di bawah ini:

a. Pipa 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 bagian pipa adalah 4 m dan 6 m. Tekanan maksimum pipa sebesar 25 kg/cm^2 dan umur pipa dapat mencapai 100 tahun (Linsley, 1996). Keuntungan dan kerugian dari pipa ini seperti tersaji pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Kekurangan dan Kelebihan Pipa Besi Tulang

Keuntungan	Kerugian
Pipa cukup murah	Pipa berat sehingga biaya pengangkutan mahal
Pipa mudah disambung	Pipa keras sehingga mudah pecah
Pipa tahan karat	Dibutuhkan tenaga ahli dalam penyambungan

b. Pipa Besi Galvanis (*Galvanized Iron*)

Pipa jenis ini bahannya terbuat dari pipa baja yang dilapisi seng. Pelapisan dengan cara ini merupakan pengendalian karat yang efektif. Umur pipa pendek yaitu antara 7 – 10 tahun. Pipa berlapis seng digunakan secara luas untuk jaringan pelayanan sistem distribusi yang kecil (Linsley, 1996). Keuntungan dan kerugian dari pipa ini seperti tersaji pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Kekurangan dan Kelebihan Pipa Besi Galvanis

Keuntungan	Kerugian
Harga murah dan banyak tersedia di pasaran	Pipa mudah berkarat dalam air yang asam
Ringan sehingga mudah diangkut	
Pipa mudah disambung	

c. Pipa Plastik (PVC)

Pipa ini lebih dikenal dengan sebutan pipa PVC (*Poly Vinyl Chloride*). Panjang pipa 4 m atau 6 m dengan ukuran diameter pipa mulai 16 mm hingga

350 mm. Dan umur pipa dapat mencapai 75 tahun (Linsley, 1996). Keuntungan dan kerugian dari pipa ini seperti tersaji pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Kekurangan dan Kelebihan Pipa Plastik

Keuntungan	Kerugian
Harga murah dan banyak tersedia di pasaran	Pipa jenis ini mempunyai koefisien muai besar sehingga tidak tahan panas
Ringan sehingga mudah diangkut	Mudah bocor dan pecah
Mudah dalam pemasangan dan penyambungan	

d. Pipa Baja (*Steel Pipe*)

Pipa ini terbuat dari baja lunak dan mempunyai banyak ragam di pasaran. mempunyai garis tengah sampai lebih dari 6 m. Umur pipa baja yang cukup terlindungi paling sedikit 40 tahun (Linsley, 1996). Pipa-pipa baja yang ditanam dalam tanah biasanya tidak dilengkapi dengan sambungan pemuai karena tidak mengalami perbedaan suhu yang besar. Sebaliknya untuk pipa-pipa baja yang langsung terkena udara dibutuhkan sambungan pemuai untuk memperkecil tegangan suhu. Keuntungan dan kerugian dari pipa ini seperti tersaji pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Kekurangan dan Kelebihan Pipa Baja

Keuntungan	Kerugian
Tersedia dalam berbagai ukuran panjang	Pipa tidak tahan karat
Mudah dalam pemasangan dan penyambungan	Pipa berat, biaya mahal
Kekuatan lentur yang kuat, dan dilapisi campuran semen sebagai pelindung	

Selanjutnya dalam melakukan perhitungan diameter pipa transmisi yang sesuai dengan kebutuhan dapat dihitung pada rumus 2.11 (Noerbambang dan Morimura; 1993)

$$Q = V \times A = \frac{V \times \pi \times D^2}{4}$$

Maka, diameter pipa yaitu $D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V}}$ (2.11)

Nilai laju aliran air saat puncak dapat dijadikan dasar perhitungan ukuran pipa. Dalam menetapkan dimensi pipa air bersih perlu dipertimbangkan batas kerugian gesek yang diizinkan, yakni 2 m/detik sebagai batas kecepatan tertinggi. (Noerbambang dan Morimura, 1993)

2.6 Pemilihan dan Perhitungan Pompa

a. Kehilangan Tekanan Mayor (*Major Losses*)

Kehilangan tekanan mayor (H_f) terjadi dikarenakan adanya pergeseran antara fluida dengan fluida ataupun antara fluida dengan permukaan dalam pipa yang dilalui. Perhitungan kehilangan tekanan mayor dapat dihitung pada rumus 2.12 (Mangkudiharjo, 1985)

$$H_f = \frac{L}{(0.00155 \times D^{2,63} \times C)^{1,85}} \times Q^{1,85} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan : H_f = Kehilangan tekanan di sepanjang pipa lurus (m)

L = Panjang pipa (m)

Q = Debit aliran (lt/s)

D = Diameter pipa (cm)

C = Koefisien Hazen William (130) Digunakan pipa PVC

b. Kehilangan Tekanan Minor (*Minor losses*)

Adanya gesekan antara zat cair dengan dinding pipa ataupun antara zat cair itu sendiri mengakibatkan hilangnya tinggi tekanan dalam pipa (Yuwono, 1977). Kehilangan tekanan minor dapat dihitung pada rumus 2.13

$$H_e = n \frac{K \times v^2}{2g} \dots\dots\dots(2.13)$$

Keterangan : H_e = Kehilangan tekanan minor

n = Jumlah belokan atau sambungan

K = Harga dari koefisien *headloss*

v^2/g = Tinggi kecepatan

Tabel 2.7 Panjang ekivalen untuk katup dan perlengkapan lainnya

Diameter nominal (mm)	Panjang ekivalen (m)							
	Belokan 90°	Belokan 45°	T-90° aliran cabang	T-90° aliran lurus	Katup sorong	Katup bola	Katup sudut	Katup Satu arah
15	0,60	0,36	0,90	0,18	0,12	4,5	2,4	1,2
20	0,75	0,45	1,2	0,24	0,15	6,0	3,6	1,6
25	0,90	0,54	1,5	0,27	0,18	7,5	4,5	2,0
32	1,2	0,72	1,8	0,36	0,24	10,5	5,4	2,5
40	1,5	0,90	2,1	0,45	0,30	13,5	6,6	3,1
50	2,1	1,2	3,0	0,60	0,39	16,5	8,4	4,0
65	2,4	1,5	3,6	0,75	0,48	19,5	10,2	4,6
80	3,0	1,8	4,5	0,90	0,63	24,0	12,0	5,7
100	4,2	2,4	6,3	1,2	0,81	37,5	16,5	7,6
125	5,1	3,0	7,5	1,5	0,99	42,0	21,0	10,0
150	6,0	3,6	9,0	1,8	1,2	49,5	24,0	12,0
200	6,5	3,7	14,0	4,0	1,4	70,0	33,0	15,0
250	8,0	4,2	20,0	5,0	1,7	90,0	43,0	19,0

(Sumber: Noerbambang dan Morimura, 1993)

c. Head Total

Head total dapat dihitung pada rumus 2.14

$$H_{total} = H_a + H_f + H_e + + \frac{v^2}{2 \times g} \dots\dots\dots(2.14)$$

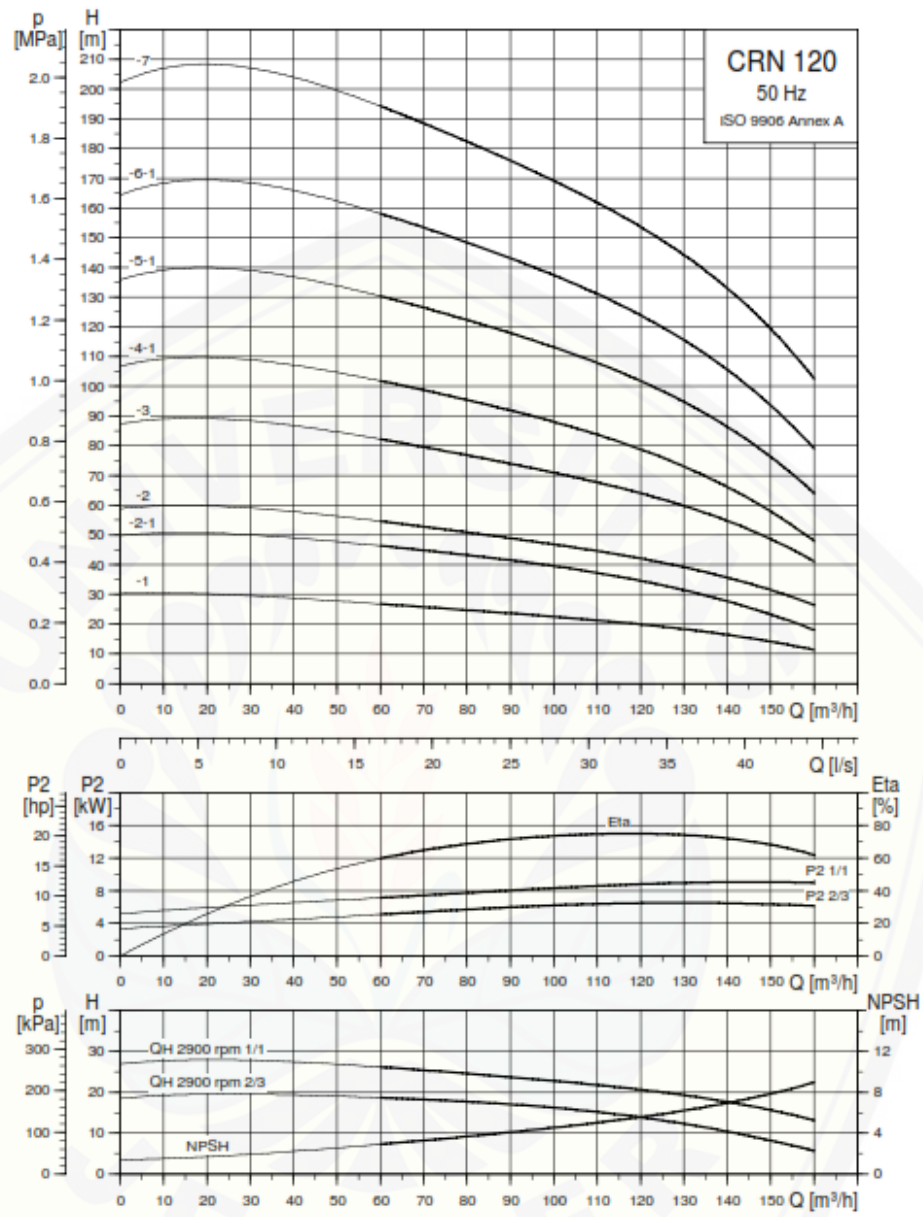
d. Menghitung daya pompa

Daya pompa ialah energi yang secara efektif diterima oleh air dari pompa per satuan waktu. Besarnya daya pompa dapat dihitung pada rumus 2.15

$$N_h = 0,163 \times Q \times H_{pompa} \times \gamma \dots\dots\dots(2.15)$$

- Keterangan : Q = Debit Air
- γ = berat spesifik air (1 kg/liter)
- H_{pompa} = Head Total

Selanjutnya untuk pemilihan pompa yang digunakan, maka dengan melihat diagram pemilihan pompa umum (Gambar 2.2). Dengan cara menarik garis lurus dari debit yang ada dengan satuan (m³/jam) dan head total pompa atau kehilangan energi total pada pompa. Pada pertemuan kedua garis tersebut maka dapat diketahui spesifikasi pompa yang akan digunakan yang kemudian dapat disesuaikan dengan pompa yang dijual di pasaran.



Gambar 2.2 Grafik Pemilihan Pompa

2.7 Bak Penangkap (*Broncaptering*)

Menurut Kristia (2016) bak penangkap berfungsi sebagai tempat penangkap air yang keluar dari sumber air yang terbuat dari beton di mana pada bagian atas tertutup tertutup oleh pelat beton agar kebersihannya tetap terjaga. Sumber air yang berada dalam bak penangkap sehingga terjadi akumulasi air yang berasal dari beberapa sumber. Pada bak penangkap terdapat pipa transmisi yang berfungsi mengalirkan air dari bak penangkap ke bak pengumpul.

Menurut penempatannya, bak penangkap terdiri atas beberapa bagian:

- a. *Ground Broncaptering* yaitu bak pengakap yang diletakkan dalam tanah. Bak penangkap ini harus kuat terhadap tekanan tanah sekitar dan tekanan bangunan yang berada di atasnya.
- b. *Elevated Broncaptering*, yaitu bak penangkap yang berada di ketinggian tertentu. Bak penangkap mempunyai tekanan untuk mengalirkan air ke tempat yang berada di bawahnya secara gravitasi.

2.8 Bak pelepas tekan

Menurut Sya'bani (2014) bak pelepas tekanan berupa bak atau *reservoir* kecil yang terbuat dari konstruksi beton. Disini tekanan air dalam pipa transmisi akan dilepas sehingga tekanan air akan menjadi sama dengan tinggi muka air dalam Bak Pelepas Tekanan. Bak Pelepas Tekan adalah suatu bangunan yang berfungsi untuk menurunkan tekanan *hidrostatik* didalam pipa menjadi nol dan ditempatkan bilamana selisih tinggi (ΔH) sebagai berikut:

- a. 80 meter untuk jenis pipa besi (*Galvanis Iron*)
- b. 65 meter untuk jenis pipa PVC (*Poly vinyl Carbonat*)

2.9 Hidran Umum

Berdasarkan Buku Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan Berbasis Masyarakat (2015) Hidran Umum (HU) meliputi pekerjaan perpipaan dan pemasangan meteran air berikut konstruksi sipil yang diperlukan sesuai gambar rencana. HU menggunakan pipa pelayanan dengan diameter $\frac{3}{4}$ "-1" dan meteran air berukuran $\frac{3}{4}$ ". Panjang pipa pelayanan sampai meteran air disesuaikan dengan situasi di lapangan.

Konstruksi sipil dalam instalasi sambungan pelayanan merupakan pekerjaan sipil yang sederhana meliputi pembuatan bantalan beton, meteran air, penyediaan kotak pengaman dan batang penyangga meteran air dari plat baja beserta anak kuncinya, pekerjaan pemasangan, plesteran dan lain-lain sesuai gambar rencana. Instalasi HU dibuat sesuai gambar rencana dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. Lokasi penempatan HU harus disetujui oleh pemilik tanah.
- b. Saluran pembuangan air bekas harus dibuat sampai mencapai saluran air kotor/selokan terdekat yang ada.
- c. HU dilengkapi dengan meter air diameter $\frac{3}{4}$ ".



BAB 3. METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Dusun Barat, Desa Kalisat, Kecamatan Kalisat, Kabupaten Jember. Sumber air baku yang digunakan berasal dari mata air petok dengan dimensi penampang 8,9m x 4m x 0,5m. Mata air ini terletak pada posisi $8^{\circ}06'53.7''S$ dan $113^{\circ}48'10.7''E$, lokasi perencanaan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Peta Lokasi Perencanaan
(Sumber: Google maps, 2017)

3.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dalam penyelesaian proyek akhir ini terhitung mulai awal pengerjaan penelitian pada bulan Februari tahun 2017.

3.3 Jenis penelitian

Jenis penelitian ini dilakukan dengan cara teknik dokumentasi dan teknik observasi. Teknik dokumentasi adalah teknik pengambilan data dengan mengambil teori-teori, rumus-rumus serta peraturan dan ketentuan yang menunjang dalam penelitian ini, sedangkan teknik observasi dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan terhadap objek penelitian.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Secara garis besar langkah perencanaan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahap survei lokasi yang merupakan langkah awal yang untuk mendapatkan gambaran sementara tentang lokasi perencanaan, pengumpulan literatur dan referensi yang menjadi landasan teori dalam penelitian.

3.4.2 Pengumpulan Data

Ada dua jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data primer merupakan data yang diperoleh dari pengamatan langsung di lapangan dan data sekunder adalah data yang diperoleh melalui instansi terkait.

a. Data Primer

Pengambilan data primer meliputi survei lapangan terhadap sumber air untuk mengetahui keadaan sumber air sebagai data dasar untuk melakukan perhitungan kebutuhan air baku dan juga berupa pendokumentasian. Sumber pada lokasi memiliki aliran yang stabil dan tidak pernah berhenti sehingga untuk pengambilan data termasuk mudah. Data yang akan dikumpulkan sebagai berikut:

- 1) Data Koordinat Lokasi Bangunan Pelayanan.
- 2) Dimensi penampang dan kedalaman sumber air.

b. Data Sekunder

Adapun data-data sekunder yang dibutuhkan dalam perencanaan ini adalah sebagai berikut:

1) Data Debit Sumber Mata Air

Berdasarkan penelitian sebelumnya, untuk kebutuhan sehari-hari penduduk menggunakan air sumur dan sumber mata air. Jika ada air sumur penduduk yang kering penduduk tersebut mengambil di sumur penduduk yang tidak kering. Sumber mata air kondisi airnya bersih, sehingga dikonsumsi penduduk serta dapat mencukupi kebutuhan air untuk beberapa tahun kedepan dengan debit air 0,07 m³/detik (Virgiansyah, 2015).

2) Data Penduduk

Data penduduk digunakan untuk mengetahui kondisi sosial ekonomi masyarakat dan jumlah penduduk pada dusun tersebut. Data tersebut akan menjadi dasar analisis jumlah kebutuhan air masyarakat.

3) Data Topografi

Data topografi ini digunakan untuk merencanakan desain teknis dari perencanaan bangunan dan pemilihan rute atau jalur yang akan digunakan untuk pipa distribusi jaringan air baku, dengan adanya data topografi ini dapat diketahui hambatan apa saja yang berhubungan dengan kondisi alam yang dapat menghambat kelancaran pembuatan jalur pipa distribusi ke area yang tepat untuk pengambilan air bagi penduduk, selain itu mempermudah dalam perencanaan penentuan lokasi bak penampungan hingga reservoir.

3.5 Pengolahan Data dan Analisis Data

Dari data primer dan sekunder yang telah diperoleh, kemudian diolah untuk mendapatkan data daerah yang dapat dikembangkan sebagai data penyediaan air baku serta sistem yang dapat digunakan. Hasil data olahan

tersebut kemudian dianalisis dan digunakan sebagai dasar perencanaan. Adapun langkah-langkah yang diambil adalah sebagai berikut:

a. Analisis Sumber Air Baku

Pemilihan sumber air baku berguna untuk menentukan sumber air baku yang tepat bagi sistem penyediaan air bersih rencana. Pemilihan air baku dilakukan berdasarkan analisis kuantitas atau jumlah ketersediaan sumber air baku, sehingga dapat diketahui apakah kuantitas atau jumlah ketersediaan air baku masih mencukupi bila diambil untuk keperluan penyediaan air bersih. Dasar dalam perhitungan ketersediaan air baku adalah:

- 1) Debit atau volume maksimum air baku,
- 2) Pemanfaatan sumber air baku.

b. Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan jumlah penduduk diproyeksikan sesuai dengan kebutuhan air bersih sampai 10 tahun mendatang yaitu tahun 2027 dikarenakan untuk mempermudah masyarakat setempat dalam merawat dan memelihara bangunan yang ada sehingga tidak banyak diperlukan biaya yang merugikan, serta diharapkan tidak terjadi lagi krisis air bersih selama kurun waktu 10 tahun tersebut.

Untuk analisis proyeksi jumlah penduduk digunakan metode pilihan yang menghasilkan nilai koefisien perbandingan terbesar diantara Metode Aritmatika dan Metode Geometri. Berdasarkan hasil yang diperoleh nantinya digunakan untuk mengetahui perkiraan laju pertumbuhan penduduk dan mengetahui perkiraan total debit air yang dibutuhkan dalam satu hari.

c. Kebutuhan Air Bersih

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan data-data dasar perhitungan, yaitu:
 - a) Jumlah penduduk di daerah pelayanan,
 - b) Cakupan pelayanan,

- c) Tingkat pelayanan domestik (rumah tangga),
- d) Koefisien kehilangan air.

2) Menghitung jumlah kebutuhan air berdasarkan rumus (2.4) sampai (2.9)

d. Jaringan Transmisi

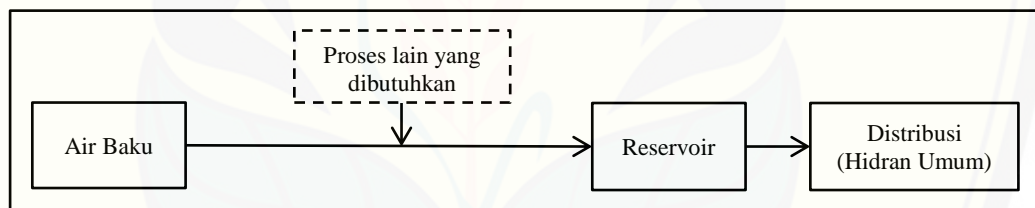
Untuk jaringan transmisi meliputi pemilihan pipa dan pompa yang sesuai dengan letak topografi dan besar debit air yang ada.

e. Analisis Konstruksi Bangunan Pelayanan

Untuk perhitungan analisis konstruksi bangunan pelayanan meliputi :

- 1) Perhitungan kapasitas bangunan yang dibutuhkan,
- 2) Perhitungan dimensi bangunan yang dibutuhkan.

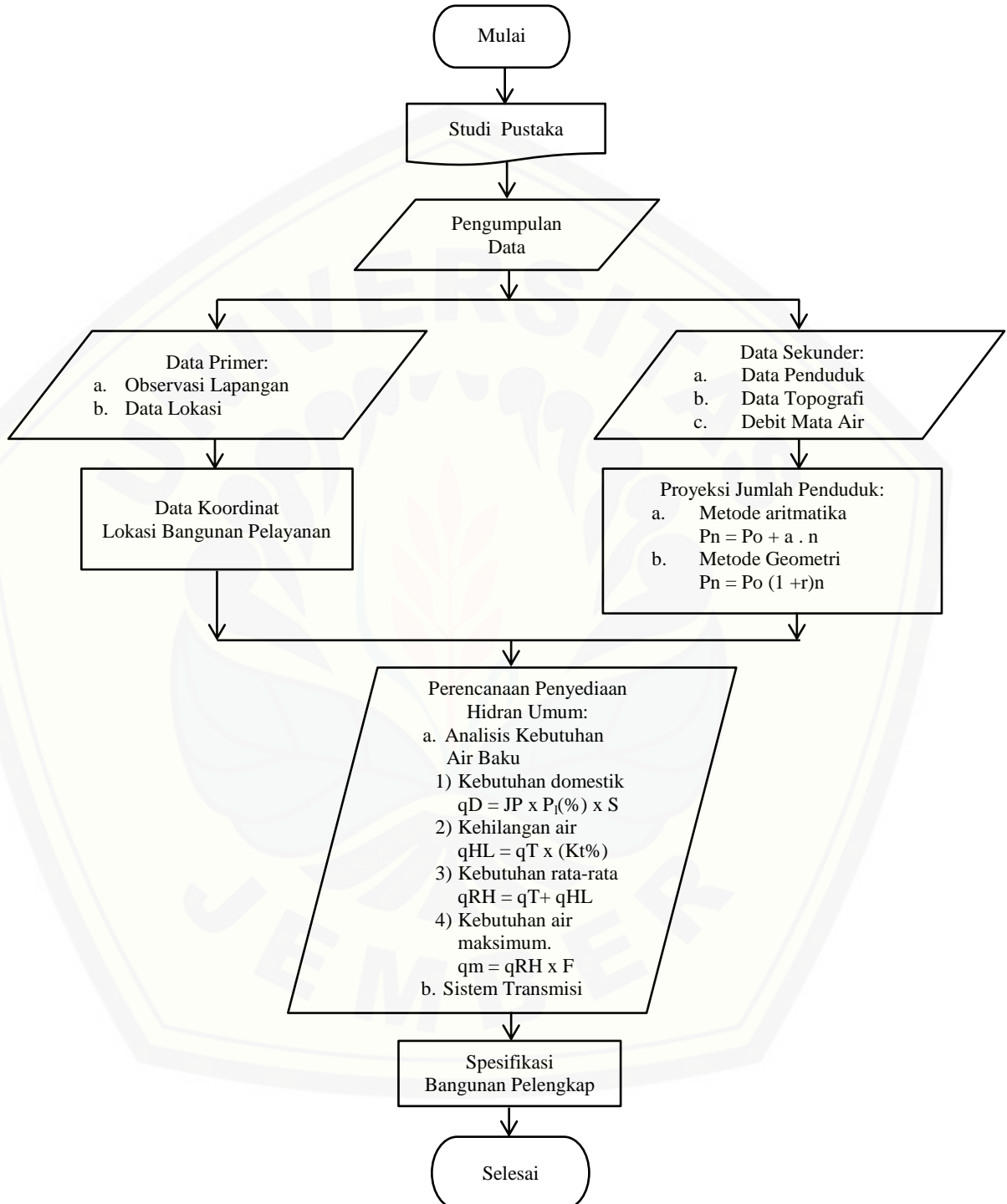
Berikut skema bangunan penyediaan air baku yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2. Skema dengan Sumber Air Baku dari mata Air
(Sumber: Pedoman Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum, 2007)

3.6 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari perencanaan jaringan air bersih untuk Dusun Barat, Desa Kalisat, maka dapat disimpulkan antara lain:

1. Kebutuhan air bersih untuk Dusun Barat, Desa Kalisat sampai 10 tahun mendatang (tahun 2026) sebesar 0,15 liter/detik = $0,54 \text{ m}^3/\text{jam}$
2. Sistem jaringan penyediaan air bersih berdasarkan kondisi geografis yang sesuai dengan petunjuk praktis perencanaan pembangunan sistem penyediaan air bersih perdesaan sebagai berikut:
 - a. Sistem jaringan transmisi (pembawa) yang digunakan adalah sistem transmisi pompa dan sistem transmisi gravitasi.
 - b. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa PVC dengan diameter 8 inci, serta jenis pompa yang digunakan adalah Pompa Grundfos CRN 120-1
 - c. Bangunan pelengkap berupa 1 Bak Penampungan dan 1 *reservoir* dengan masing-masing dimensi 2 m x 2 m x 2,5 m berkapasitas 8 m^3 serta 5 hidran umum yang berada pada 1 lokasi yang sama, dengan kapasitas masing-masing $1,73 \text{ m}^3$ berdimensi 1,2 m x 1,2 m x 1,7 m. dan volume $1,3 \text{ m}^3$.

5.2 Saran

1. Untuk penelitian lanjutan sebaiknya melakukan penelitian lebih mendetail mengenai kualitas air dan lingkungan yang mempengaruhinya.
2. Perencanaan jaringan air bersih disarankan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat mengingat Dusun Barat, Desa Kalisat, Kecamatan Kalisat merupakan salah satu dari daerah di Kabupaten Jember yang mengalami krisis air bersih.

3. Peningkatan sumber daya masyarakat berupa kemampuan teknis, guna mengurangi permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pembagian dan pengaliran air bersih.
4. Perlu dilakukannya negosiasi antara perangkat desa dengan masyarakat setempat untuk menentukan 5 lokasi hidran umum agar hidran umum tidak berada pada 1 lokasi yang sama, sehingga masyarakat dapat lebih mudah dalam memanfaatkan fasilitas hidran umum.



DAFTAR PUSTAKA

- Azhar, L. T. 1999. Perancangan Instalasi Jaringan Transmisi Pipa Air Bersih Mencerit-Selong Dengan Sistem Pengaliran Gravitasi. *Skripsi*. Mataram: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2015. *Panduan Pendampingan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Perpipaan Berbasis Masyarakat*. Jakarta: Badan Penerbit Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Klaas, K. S. Y. 2009. *Desain Jaringan pipa*. Bandung: CV. Mandar Maju.
- Kristia, M. 2016. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Baku Di Kecamatan Punduh Pidada dan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Skripsi*. Bandar Lampung: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
- Linsley, R. K., J. B. Franzini. 1991. *Teknik Sumber Daya Air I dan II*. Jakarta: Erlangga.
- Mangkudiharjo, S. 1985. *Penyediaan Air Bersih Jilid 1 dan 2*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Noerbambang, S. M. dan Morimura, T. 1993. *Perencanaan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Peraturan Menteri Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Nomor 18 Tahun 2007. *Pedoman Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum*. 6 Juni 2007. Jakarta.
- Sarwoko, M. 1985. *Penyediaan Air Bersih*. Surabaya: Teknik Penyehatan Insitut Teknologi Sepuluh November.
- SNI 6502. 2010. *Spesifikasi Penyajian Peta Rupa Bumi*. Jakarta: BSN.
- Soemarto. 1997. *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Sumartoro, D. 2013. Perencanaan Pengembangan Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. *Skripsi*. Mataram: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Sya'bani, M. 2014. Perencanaan Penyediaan Air Bersih Masyarakat Dengan Air Tanah Dangkal di Dusun Lendangguar Desa Kedaro Lombok Barat. *Skripsi*. Mataram: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Triadmadja, R. 2006. *Draft Jaringan Air Bersih*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Virgiansyah, G. 2015. Pendataan Kebutuhan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Kalisat Dan Kecamatan Ledokombo. *Skripsi*. Jember: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
- SNI 6502. 2010. *Spesifikasi Penyajian Peta Rupa Bumi*. Jakarta: BSN.

LAMPIRAN



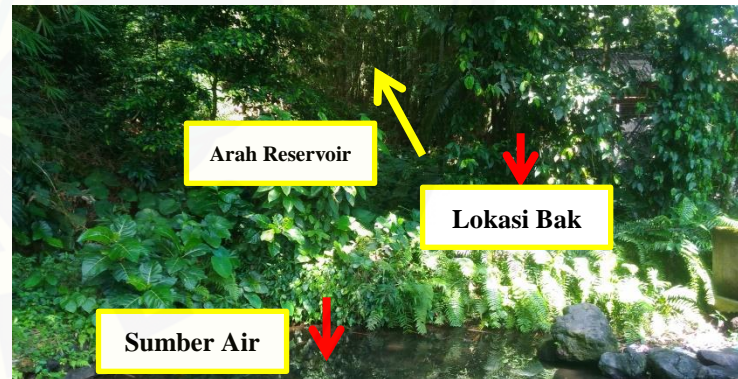
A.1 Lokasi Sumber Mata Air Petok



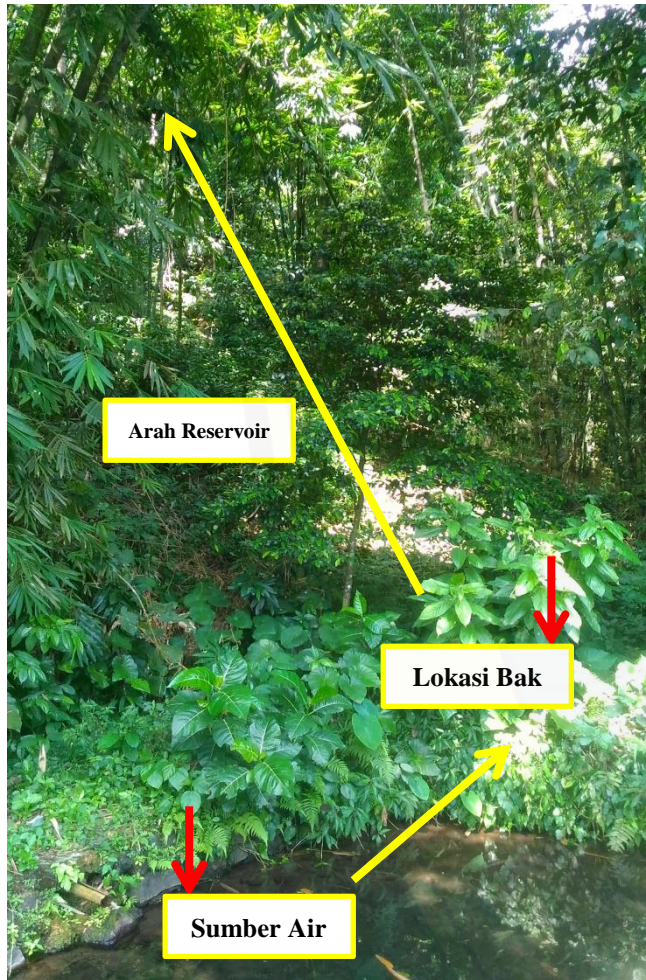
A.2 Aliran Alami Sumber Mata Air Petok



A.3 Penampungan Air yang Digunakan Masyarakat



A.4 Lokasi Bak Penampungan

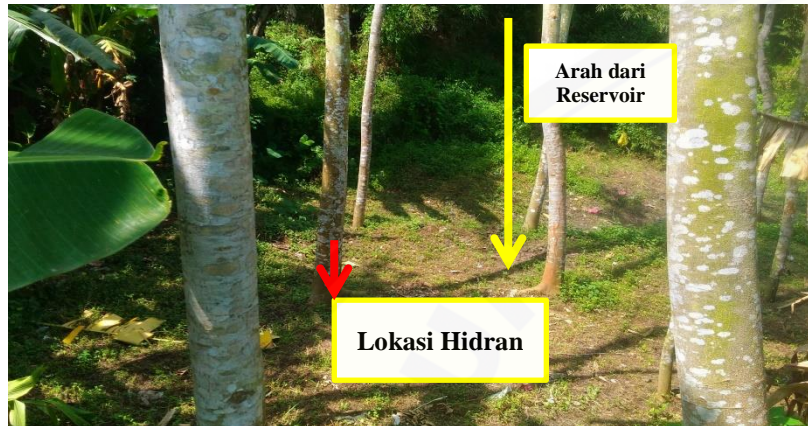


A.5 Alur dari Sumber Air menuju Reservoir
(Dilihat dari Lokasi Sumber Air)



A.6 Alur dari Sumber Air menuju Reservoir
(Dilihat dari Lokasi Reservoir)





A.7 Lokasi Hidran umum dari Reservoir

