



**PEMETAAN DAN EVALUASI TEKNIS JARINGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA KEMUNING LOR**

NASKAH SKRIPSI

Oleh

Pradita Dewi Hidayah
NIM 121710201033

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

**PEMETAAN DAN EVALUASI TEKNIS JARINGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA KEMUNING LOR**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

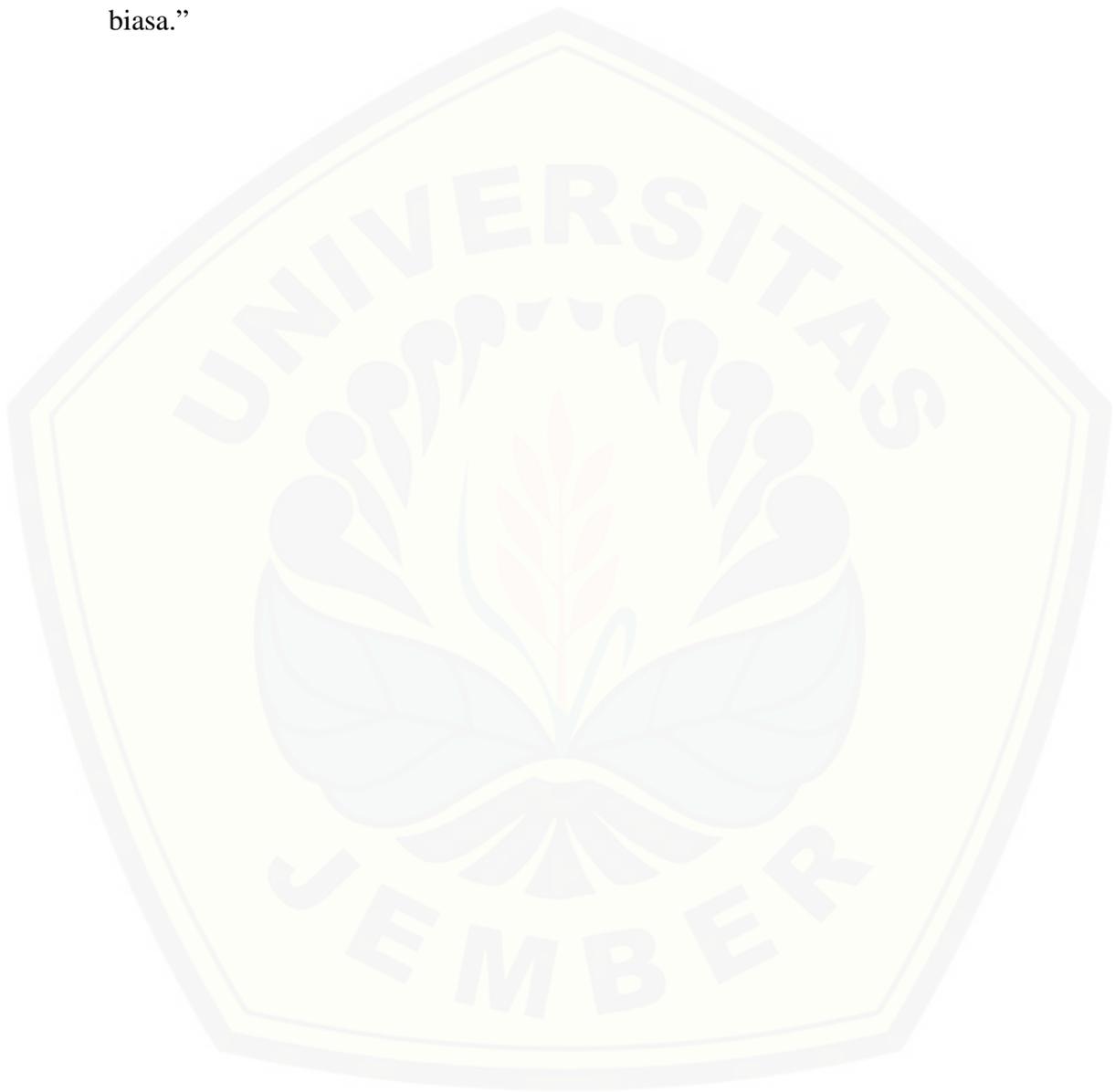
Oleh

Pradita Dewi Hidayah
NIM 121710201033

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

“Saya persembahkan skripsi ini untuk Ibu Praima Niyati dan Bapak Suryadi tercinta yang memberikan ketulusan doa, dukungan serta semangat yang luar biasa.”



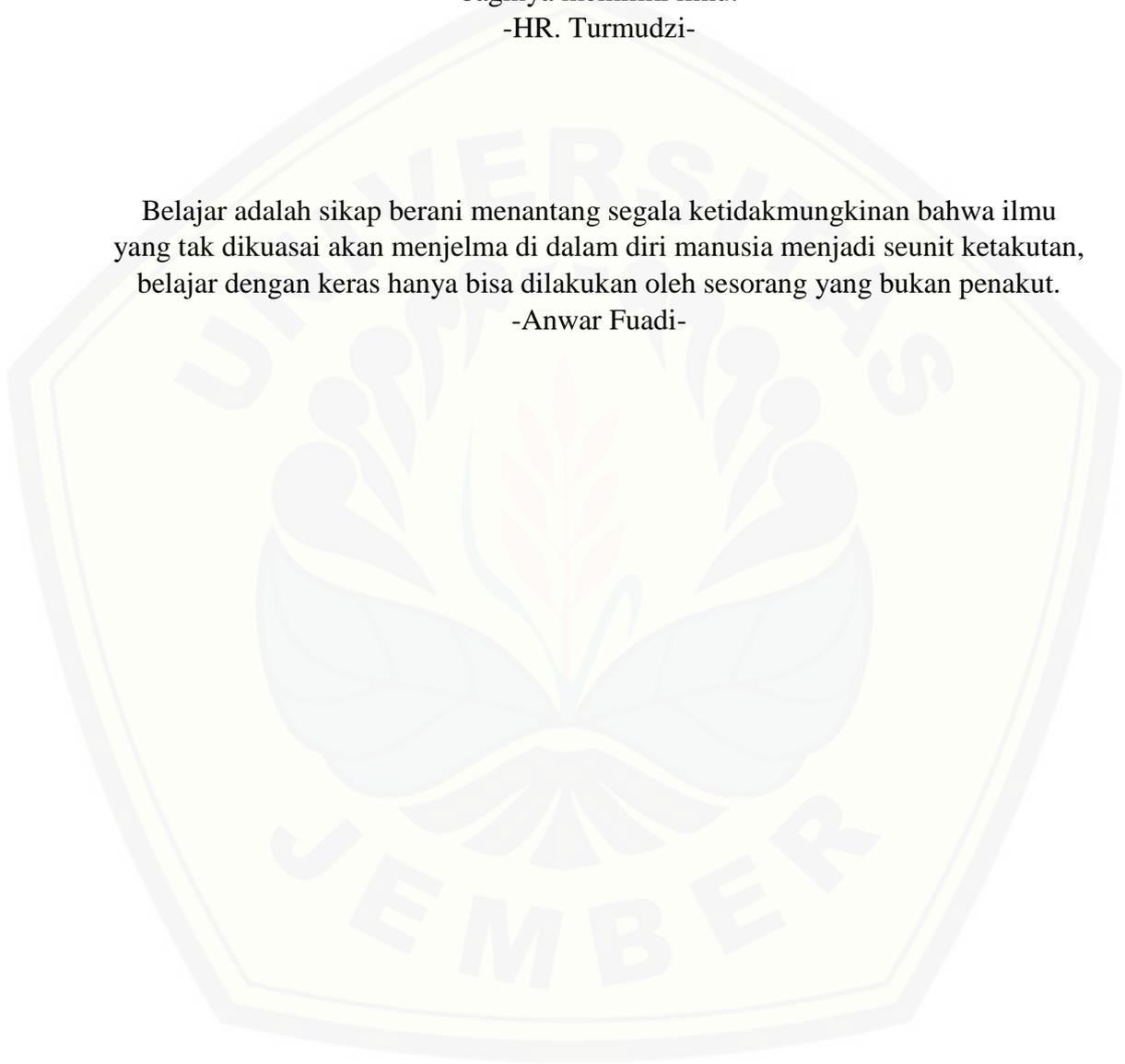
MOTTO

Barang siapa yang menghendaki kehidupan dunia maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa yang menghendaki kehidupan Akherat, maka wajib baginya memiliki ilmu, dan barang siapa menghendaki keduanya maka wajib baginya memiliki ilmu.

-HR. Turmudzi-

Belajar adalah sikap berani menantang segala ketidakmungkinan bahwa ilmu yang tak dikuasai akan menjelma di dalam diri manusia menjadi seunit ketakutan, belajar dengan keras hanya bisa dilakukan oleh seseorang yang bukan penakut.

-Anwar Fuadi-



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pradita Dewi Hidayah

NIM : 121710201033

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul ***“Pemetaan dan Evaluasi Teknis Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemuning Lor”*** adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali dalam kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan dalam institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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 mana pun serta mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Januari 2017

Pradita Dewi Hidayah
NIM 121710201033

SKRIPSI

**PEMETAAN DAN EVALUASI TEKNIS JARINGAN
DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA KEMUNING LOR**

Oleh

Pradita Dewi Hidayah
NIM 121710201033

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Indarto S. TP., DEA.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Elida Novita S. TP., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *“Pemetaan dan Evaluasi Teknis Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemuning Lor”* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari/tanggal : Senin, 1 Maret 2017

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Prof., Dr. Indarto, S.TP., DEA.
NIP. 197001011995121001

Dr. Elida Novita S. TP., M.T.
NIP. 197211301999032001

Tim Penguji

Ketua

Anggota

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T.
NIP. 197211301999032001

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph. D.
NIP. 197112091998032001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.
NIP. 196809231994031009

SUMMARY

Mapping and evaluation of the Technical water supply distribution network in the village of Kemuning Lor. Pradita Dewi Hidayah, 121710201033; 2016; 50 pages; Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agricultural Technology, University Of Jember.

This research aims to describe water distribution network and to evaluate technical performance of water distribution network. The research was implemented at Kemuning Lor village, sub-district Arjasa, in Jember Regency. This village covered by a hilly area. A field survey was effected using GPS. Secondary data were obtained from an interview with stakeholders at the village. The Map was produced by means of QGIS. Technical evaluation of physical network performance was done using EPANET version 2.0 software. The main input for this study is discharged measurement, GPS data, datum, the length of segment, -diameter, and roughness coefficient. The Output data in the form of pressure and speed of the water junction. Furthermore, the result from EPANET is then compared to existing standard parameters. This research produces a map that visualizes the water distribution network and the report of network performance in the technical aspect. Finally, it is concluded that in general, the existing water distribution network is still in compliance with the standard. However, at some locations on the network need to be adapted to the existing standard of pressure and speed.

RINGKASAN

Pemetaan dan Evaluasi Teknis Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemuning Lor; Pradita Dewi Hidayah 121710201033; 2016; 50 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan jaringan distribusi air dan mengevaluasi kinerja teknis dari jaringan distribusi air. Penelitian dilaksanakan di Desa Kemuning Lor, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember. Desa ini adalah daerah perbukitan. Survei lapangan jaringan distribusi air menggunakan GPS. Data sekunder diperoleh dari wawancara dengan pemangku kepentingan di Desa tersebut. Peta dibuat dengan menggunakan *software* QGIS dan evaluasi teknis kinerja jaringan dilakukan dengan *software* EPANET versi 2.0. Input utama untuk penelitian ini adalah: pengukuran debit, data GPS, datum, panjang jaringan, diameter pipa dan koefisien kekasaran

Output data dalam bentuk tekanan dan kecepatan pada setiap *junction*. Selanjutnya, hasil dari EPANET dibandingkan dengan parameter standar yang ada. Penelitian ini menghasilkan sebuah peta yang memvisualisasikan jaringan distribusi air dan laporan kinerja jaringan dalam aspek teknis. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa secara umum jaringan distribusi air yang ada masih sesuai dengan standar. Namun, di beberapa lokasi pada jaringan harus disesuaikan dengan standar yang ada dari aspek tekanan dan kecepatan.

PRAKATA

Rasa syukur ke hadirat Allah SWT yang tak pernah lupa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang luar biasa besar, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemetaan dan Evaluasi Teknis Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemuning Lor”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karenanya penulis menyampaikan rasa terima kasih yang teramat dalam kepada:

1. Prof. Dr. Indarto, S.TP., DEA., selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing penelitian skripsi ini;
2. Dr. Elida Novita S. TP., M.T., selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan arahan dan perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. dan Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph. D. selaku tim penguji yang telah memberikan kritik, saran, serta bimbingan yang membangun dalam perbaikan penulisan skripsi ini;
4. Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
6. Ir. Muhardjo Pudjojono, selaku Komisi Bimbingan Jurusan Teknik pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
7. Ibunda Praitimaniyati, Ayahanda Suryadi, dan Adikku Hilman Abadi dan Putra Wirawan terima kasih atas segala doa, kasih sayang, semangat dan motivasi yang sangat luar biasa;
8. Teman-teman penelitian (Tri Galih, Bramantyo Wira, Yuski Ali, M. Tzalis, Ega Wiratama, Tri Wicaksono, Kardi, dan Yunita Dwi) terima kasih untuk

semangat dan segala bantuannya pada saat penelitian hingga skripsi ini selesai;

9. Keluarga, dan sahabat-sahabat TEP 2012 yang telah berbagi kisah, suka duka, dan pengalaman selama masa perkuliahan;
10. Sahabat-sahabatku (Aminatu Z, Lathifan M, Sefti M, Yuan S, Jihan H, Yusrolana F, Fani A), terima kasih atas segala doa, semangat, bantuan dan motivasinya;
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis sadar bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna dan memiliki banyak kesalahan. Penulis berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi sempurnanya tulisan ini. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan bagi pembaca.

Jember, 02 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
SUMMARY	viii
RINGKASAN	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Persyaratan Air Bersih	3
2.1.1 Persyaratan Kuantitas (Debit)	3
2.1.2 Persyaratan Kontinuitas	3
2.1.3 Persyaratan Tekanan	4
2.2 Kebutuhan Air Bersih	4
2.2.1 Kebutuhan Air Penduduk	4
2.2.2 Kebutuhan Air untuk Fasilitas	4
2.3 Sistem Distribusi Air Melalui Pipa	5
2.4 Pola Jaringan Perpipaan	7
2.5 Analisis Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih	10
2.6 Dasar Hidraulika Perpipaan	10

2.7	Proyeksi Penduduk	13
BAB 3. METODOLOGI		14
3.1	Waktu dan Tempat	14
3.2	Alat dan Bahan	14
3.2.1	Alat.....	14
3.2.2	Bahan.....	15
2.3	Metode Pengolahan Data	15
3.3.1	Pengumpulan Data	15
3.3.2	Tahapan Penelitian.....	16
3.4	Metode Analisis Data	22
3.5	Metode Kalibrasi	23
3.6	Luaran Penelitian	23
BAB 4. PEMBAHASAN		23
4.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	23
4.2	Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Kemuning Lor	25
4.3	Perhitungan Debit Kebutuhan Air Bersih	28
4.3.1	Jumlah Penduduk Pengguna dan Fasilitas	28
4.3.2	Debit Kebutuhan Air	28
4.4	Analisis Jaringan Berdasarkan Kebutuhan Air dan Kapasitas Produksi	31
4.5	Fluktuasi Kebutuhan Air Bersih	31
4.6	Simulasi Model dengan Program Epanet 2.0	32
4.6.1	Analisis Tinggi Lokasi Sumber Mata Air	36
4.6.2	Analisis Tekanan (pressure).....	36
4.6.3	Analisis Kecepatan (velocity)	39
4.7	Kebutuhan Air Bersih Tahun 2034	42
4.8	Kalibrasi Program	45
BAB 5. PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		48

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kebutuhan Air Penduduk Kategori Kota	4
2.2 Kebutuhan Air Fasilitas	5
3.1 Standart Parameter Hidrolis	22
3.2 Evaluasi Lokasi Sumber Air	23
4.1 Titik Koordinat Sumber Air dan Debit	23
4.2 Jumlah Penduduk Pengguna Jaringan Air Bersih dari PNPM.....	28
4.3 Jumlah Fasilitas Umum yang Terlayani oleh PNPM.....	28
4.4 Kebutuhan Air Sambungan Rumah Tangga	29
4.5 Kebutuhan Air Bersih Fasilitas Umum	29
4.6 Load factor Terhadap Kebutuhan Air Bersih.....	32
4.7 Debit Kebutuhan Air Bersih Tandon 1 (Domestik).....	33
4.8 Debit Kebutuhan Air Bersih Tandon 2 (Domestik).....	34
4.9 Debit Kebutuhan Air Bersih Tandon 2 (Non Domestik).....	34
4.10 Debit Kebutuhan Air Bersih Tandon 3 (Domestik).....	35
4.11 Debit Kebutuhan Air Bersih Tandon 4 (Domestik).....	35
4.12 Tabel Nilai Elevasi dan Jarak Pipa	36
4.13 Nilai Tekanan Jaringan Distribusi Air Bersih PNPM Mandiri (Pukul 08.00) ..	37
4.14 Tabel Junction yang Tidak Memenuhi Standar Tekanan.....	37
4.15 Perbandingan Nilai Tekanan Pipa.....	39
4.16 Kecepatan Pipa Memenuhi Standar (Pukul 08.00)	39
4.17 Kecepatan Pipa Tidak Memenuhi Standar (Pukul 08.00).....	40
4.18 Perbandingan Nilai Kecepatan Aliran Air dalam Pipa	42
4.19 Data Statistik Penduduk Desa Kemuning Lor Tahun 2011 - 2015.....	43
4.20 Perbandingan Tekanan antara Observasi dan Simulasi EPANET 2.0	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Sistem Pengaliran Gravitasi	6
2.2 Sistem Pengaliran Pemompaan	6
2.3 Sistem Pengaliran Gabungan.....	7
2.4 Pola Jaringan Perpipaan Melingkar.....	8
2.5 Pola Jaringan Perpipaan Bercabang	9
2.6 Pola Jaringan Perpipaan Tertutup.....	10
2.7 Azas Kontinutas	11
2.8 Debit dalam Pipa	11
2.9 Ilustrasi persamaan Bernoulli.....	12
3.1 Peta Lokasi Penelitian	14
3.2 Hidraulics Option	17
3.3 Jaringan Distribusi.....	18
3.4 Time Pattern	18
3.5 Input Data Junction	19
3.6 Input Data Piper.....	19
3.7 Input Data Reservoir	20
3.8 Input Data Tank.....	21
3.9 Jaringan Distribusi Air Bersih.....	21
4.1 Peta Potensi Sumber Mata Air Desa Kemuning Lor.....	24
4.2 Peta Topografi Desa Kemuning Lor	26
4.3 Skema Jaringan Distribusi Air Bersih PNPM Mandiri	27
4.4 Peta Jaringan Air Bersih PNPM Mandiri	30
4.5 Grafik load factor pada Epanet 2.0.....	32
4.6 Hasil Simulasi Jaringan dengan Software EPANET 2.0.....	33
4.7 Visualisasi Nilai Tekanan dengan Panjang Pipa Lebih Kecil	38
4.8 Visualisasi Nilai Kecepatan Aliran Air pada Pipa dengan elevasi lebih Tinggi	41
4.9 Hasil Kalibrasi EPANET 2.0.....	46
4.10 Perbandingan Data Tekanan antara Simulasi dan Observasi	46

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat vital keberadaannya baik untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup maupun sebagai penyeimbang sistem kehidupan di Bumi. Oleh karena itu, keberadaannya harus tetap dipelihara agar dapat dimanfaatkan dalam jangka waktu yang cukup panjang. Di era sekarang ini, masalah utama yang terjadi pada pengelolaan sumber daya air yaitu meliputi kuantitas sekaligus kualitasnya. Masalah kuantitas terjadi ketika air sudah tidak mampu memenuhi kebutuhan yang terus menerus meningkat, sedangkan masalah kualitas terletak pada kondisi fisik air yang tidak layak konsumsi. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain pencemaran terhadap sumber daya air, kegiatan pertanian yang mengabaikan lingkungan, penggundulan hutan, berkurangnya ruang terbuka hijau, pembangunan yang tidak sesuai dengan tata ruang dan berubahnya fungsi daerah tangkapan air.

Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember berada di dataran tinggi dengan kondisi wilayah berupa areal perbukitan, dan memiliki banyak potensi sumber mata air yang dapat dimanfaatkan. Desa Kemuning Lor telah mendapatkan fasilitas bangunan jaringan air bersih baik dari pemerintah maupun swadaya masyarakat. Salah satunya adalah bantuan dari pemerintah yaitu PNMP (Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat) Mandiri. Daerah layanan oleh jaringan distribusi air PNPM Mandiri yaitu mencakup Dusun Rayap dan Dusun Darungan. Secara umum, kebutuhan air bersih Desa Kemuning Lor dengan adanya fasilitas bangunan air tersebut telah terpenuhi, namun masih terdapat beberapa kondisi aliran yang tidak sesuai dengan standar hidraulis pada program Epanet 2.0. Oleh karena itu perlu dilakukan kontrol evaluasi teknis sistem distribusi jaringan sekaligus peta yang menggambarkan daerah layanan air bersih tersebut secara detail sebagai sumber informasi.

Standar hidraulis yang digunakan untuk mengevaluasi kondisi teknis jaringan distribusi air bersih mencakup data tekanan dan kecepatan aliran.

Berdasarkan buku manual program Epanet 2.0, standar tekanan yang harus dipenuhi dalam suatu Jaringan Distribusi Air Bersih antara 10 mka dan 80 mka. Adapun standar kecepatan antara 0,3 m/s dan 3 m/s.

1.2 Rumusan Masalah

Fasilitas jaringan air bersih yang terdapat di Desa Kemuning Lor belum memenuhi standar hidraulis (tekanan dan kecepatan) program Epanet 2.0 sehingga membutuhkan kontrol evaluasi teknis dengan baik agar kondisi fasilitas dapat terjaga dan masyarakat selalu mendapat pelayanan air dengan baik. Informasi visual bentuk jaringan berupa peta juga perlu dilakukan sebagai bahan dasar pembangunan jaringan di masa depan.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu menyajikan peta distribusi jaringan air yang telah terpasang dan memiliki organisasi (PNPM Mandiri) dan mengevaluasi secara teknis pengelolaan sumber daya air ditinjau dari segi hidraulis (kecepatan dan tekanan).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu melakukan pemetaan jaringan distribusi aliran air dan mengevaluasi secara teknis kondisi pada jaringan distribusi tersebut.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini antara lain:

1. memberikan informasi dasar mengenai rancangan jaringan distribusi air yang telah digunakan;
2. menambah wawasan dan pengetahuan mahasiswa dalam hal pemetaan dan evaluasi teknis saluran distribusi air.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Persyaratan Air Bersih

Menurut Ketentuan Umum Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum. Adapun persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologi dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping.

2.1.1 Persyaratan Kuantitas (Debit)

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.

2.1.2 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.

2.1.3 Persyaratan Tekanan

Dalam pendistribusian air, untuk dapat menjangkau seluruh area pelayanan dan untuk memaksimalkan tingkat pelayanan maka hal wajib yang perlu diperhatikan adalah tekanan air. Menurut standar DPU tekanan air tersebut paling rendah adalah 10 mka (meter kolom air) atau 1 atm (satu atm = 10 m) dan tekanan paling tinggi adalah 80 mka.

2.2 Kebutuhan Air Bersih

2.2.1 Kebutuhan Air Penduduk

Menurut kebijaksanaan operasional Dinas Pekerjaan Umum Cipta Karya yang merupakan standar pemerintah, kebutuhan air domestik berdasarkan kategori kota dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kebutuhan Air Penduduk Kategori Kota

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk	Penyediaan Air (L/org/hari)		Kehilangan	Faktor Jam Puncak
			SR	HU		
1	Kota Metropolitan	> 1.000.000	170	30	20%	1,65-2
2	Kota Besar	500.000-1.000.000	150	30	20%	1,65-3
3	Kota Sedang	100.000-500.000	130	30	20%	1,65-4
4	Kota Kecil	20.000-100.000	100	30	20%	1,65-5
5	Ibukota Kecamatan	< 20.000	90	30	20%	1,65-6
6	Desa	3.000-10.000	70	30	20%	1,65-7

Sumber : P.U Cipta Karya, 2000.

2.2.2 Kebutuhan Air untuk Fasilitas

Standar kebutuhan air non domestik adalah kebutuhan air bersih diluar keperluan rumah tangga atau fasilitas. Penggunaan air untuk fasilitas juga berbeda tergantung dengan jenis gedungnya. Untuk menghitung kebutuhan air fasilitas ditentukan berdasarkan tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kebutuhan Air Fasilitas

No	Jenis Fasilitas	Kebutuhan Air Terpakai
1	Masjid	20 L/orang/hari
2	Gereja	15 L/orang/hari
3	Pasar	12 L/orang/hari
4	Terminal	1 m ³ /hari
5	Rumah Sakit	200 L/tempat tidur/hari
6	Sekolah	10 L/orang/hari
7	Puskesmas	20 L/orang/hari
8	Kantor	10 L/orang/hari
9	Hotel	90 L/tempat tidur/hari
10	Rumah Makan	100 L/pegawai/hari
11	Komplek Militer	60 L/orang/hari

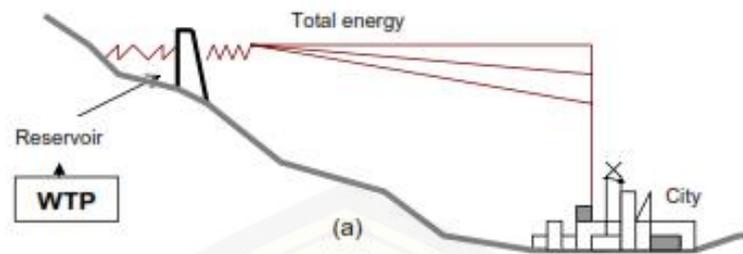
Sumber : P.U Cipta Karya, 2000.

2.3 Sistem Distribusi Air Melalui Pipa

Menurut Triatmodjo (1996:25), pipa adalah saluran tertutup yang berpenampang lingkaran dan mengalirkan fluida dengan tampang aliran penuh. Pada dasarnya sistem pendistribusian air melalui pipa kepada konsumen bergantung pada kondisi topografi dari sumber air dan posisi para konsumen berada. Berikut adalah beberapa metode sistem pengaliran yang dipakai:

1. Cara Gravitasi

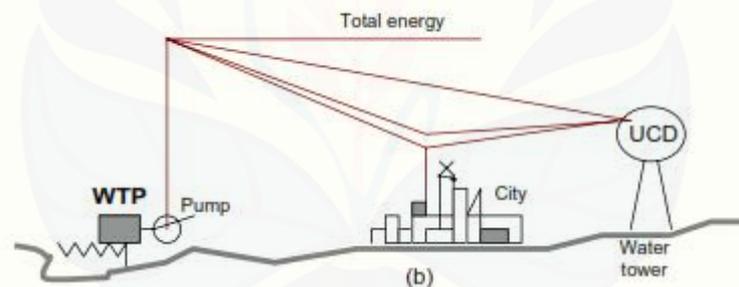
Cara pengaliran gravitasi dianggap lebih ekonomis dari cara pengaliran lain karena hanya memanfaatkan beda ketinggian antara sumber air dan reservoir. Cara ini digunakan apabila elevasi sumber air memiliki perbedaan cukup besar dengan elevasi daerah layanan sehingga tekanan yang diperlukan dapat dipertahankan.



Gambar 2.1 Sistem Pengaliran Gravitasi
(Sumber: Peavy, 1985).

2. Cara Pemompaan

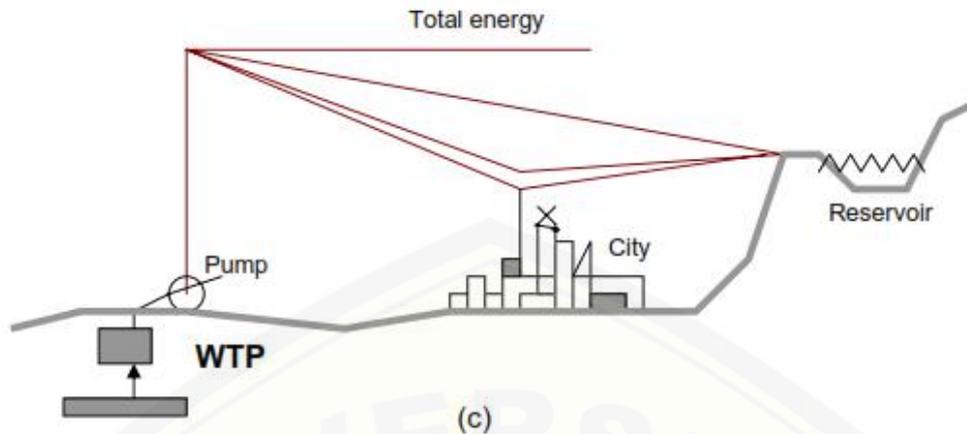
Sistem ini digunakan apabila elevasi antara sumber air atau instalasi pengolahan dan daerah pelayanan tidak dapat memberikan tekanan yang cukup. Oleh karena itu dibutuhkan pompa untuk meningkatkan tekanan agar proses pendistribusian air dapat berjalan.



Gambar 2.2 Sistem Pengaliran Pemompaan
(Sumber: Peavy, 1985).

3. Cara Gabungan

Pada cara gabungan, reservoir digunakan untuk mempertahankan tekanan yang diperlukan selama periode pemakaian tinggi dan pada kondisi darurat, misalnya saat terjadi kebakaran atau tidak adanya energi. Selama periode pemakaian rendah, sisa air dipompakan dan disimpan dalam reservoir distribusi. Karena reservoir distribusi digunakan sebagai cadangan air selama periode pemakaian tinggi atau pemakaian puncak, maka pompa dapat dioperasikan pada kapasitas debit rata-rata.



Gambar 2.3 Sistem Pengaliran Gabungan
(Sumber: Peavy, 1985).

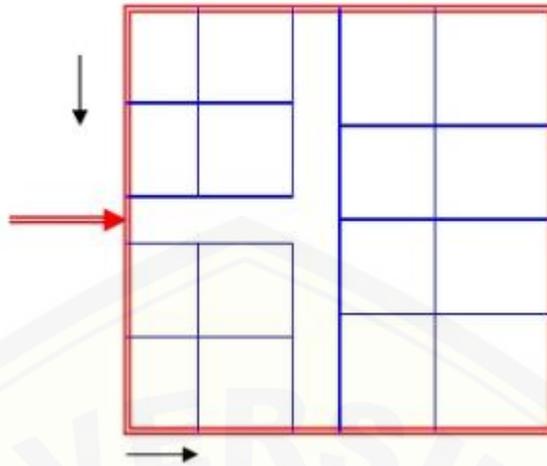
2.4 Pola Jaringan Perpipaan

Menurut Raswari (1987:103-106), sistem pipa untuk setiap jaringan tidak jauh berbeda. Perbedaan-perbedaan tersebut mungkin terjadi hanya pada kondisi khusus atau batasan tertentu yang diminta pada setiap proyek. Terdapat beberapa pola jaringan perpipaan yang digunakan dalam pendistribusian air, antara lain:

1. Pola Jaringan Perpipaan Melingkar

Sistem jaringan perpipaan melingkar terdiri dari pipa pipa induk dan pipa cabang yang saling berhubungan satu sama lainnya dan membentuk *loop* (melingkar), sehingga terjadi sirkulasi air ke seluruh jaringan distribusi. Dari segi ekonomis sistem ini kurang menguntungkan, karena diperlukan pipa yang lebih panjang, katup dan diameter pipa yang bervariasi. Sedangkan dari segi hidrolis (pengaliran) sistem ini lebih baik karena jika terjadi kerusakan pada sebagian blok dan selama diperbaiki, maka yang lainnya tidak mengalami gangguan aliran karena masih dapat pengaliran dari loop lainnya. Sistem jaringan perpipaan melingkar digunakan untuk daerah dengan karakteristik sebagai berikut:

- Bentuk dan luasannya menyebar ke seluruh arah;
- Pola jaringan berhubungan satu dengan lainnya;
- Elevasi tanahnya relative datar.



Gambar 2.4 Pola Jaringan Perpipaan Melingkar
(Sumber: Peavy, 1985).

2. Pola Jaringan Bercabang

Sistem jaringan bercabang terdiri dari pipa induk utama (*main feeder*) disambungkan dengan pipa sekunder, lalu disambungkan lagi dengan pipa cabang lainnya, sampai akhirnya pada pipa yang menuju ke konsumen.

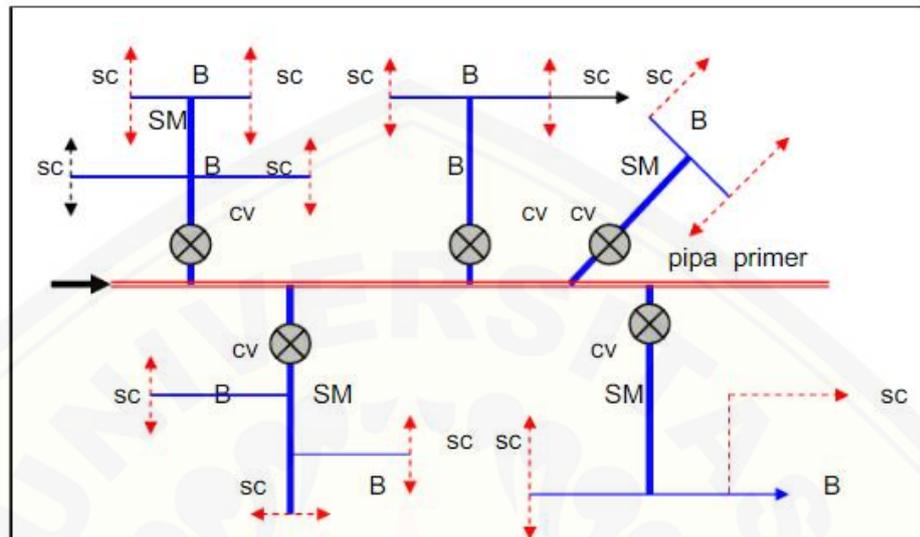
Dari segi ekonomis sistem ini menguntungkan, karena panjang pipa lebih pendek dan diameter pipa kecil. Namun dari segi teknis pengoperasian mempunyai keterbatasan, diantaranya:

- Timbulnya rasa, bau akibat adanya "air mati" pada ujung-ujung pipa cabang. Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan pengurasan secara berkala dan menyebabkan kehilangan air yang cukup banyak.
- Jika terjadi kerusakan akan terdapat blok daerah pelayanan yang tidak mendapatkan suplai air, karena tidak adanya sirkulasi air.
- Jika terjadi kebakaran, suplai air pada hidran kebakaran lebih sedikit, karena alirannya satu arah.

Sistem jaringan perpipaan bercabang digunakan untuk daerah pelayanan dengan karakteristik sebagai berikut :

- Bentuk dan arah perluasan memanjang dan terpisah;
- Pola jalur jalannya tidak berhubungan satu sama lainnya;
- Luas daerah pelayanan relatif kecil;

- d. Elevasi permukaan tanah mempunyai perbedaan tinggi dan menurun secara teratur.



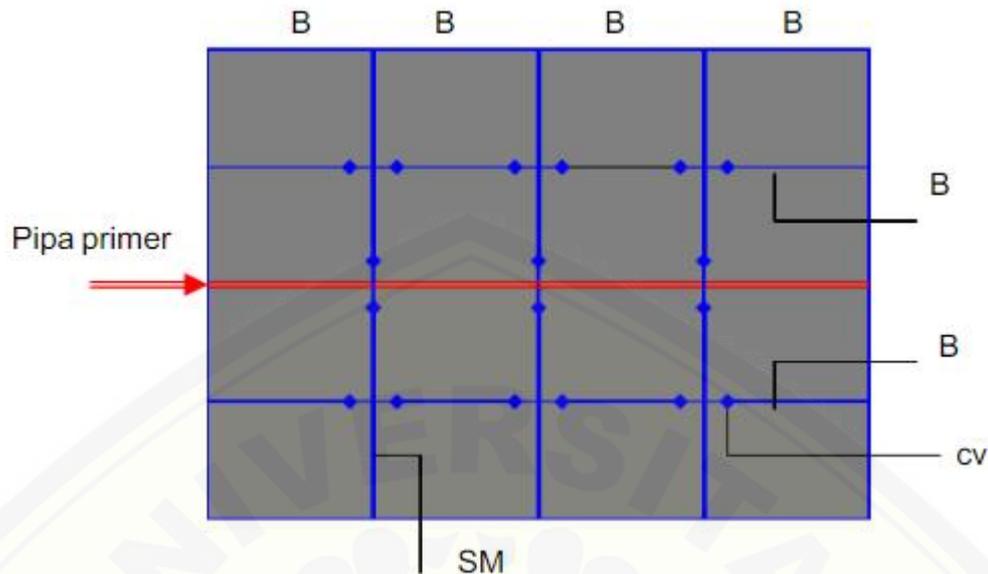
Gambar 2.5 Pola Jaringan Perpipaan Bercabang
(Sumber: Peavy, 1985)

3. Pola Jaringan Perpipaan Tertutup

Sistem jaringan perpipaan tertutup adalah sistem yang setiap percabangan pipanya dihubungkan satu dengan yang lain. Sistem ini sangat sesuai digunakan pada wilayah perkotaan.

Keuntungan;

- Air bersirkulasi terus menerus, mengurangi resiko terjadinya sedimentasi;
- Akibat pipa tersambung dengan yang lain, maka air akan tersedia pada setiap ujung pipa dengan kehilangan energi minimum;
- Pada saat terjadi kebakaran, tidak akan terjadi kesulitan pada kebutuhan air pelanggan;
- Pada waktu perbaikan, hanya sebagian kecil daerah saja yang tidak teraliri air.



Gambar 2.6 Pola Jaringan Perpipaan Tertutup
(Sumber: Peavy, 1985)

2.5 Analisis Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih

Beberapa program komputer yang dapat digunakan sebagai alat rekayasa dan perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih diantaranya Loops, Wadiso, Epanet 1.1, Epanet 2.0, WaterCAD, dan WaterNet. Dalam penelitian ini *software* yang digunakan adalah Epanet. Hal ini karena Epanet adalah salah satu *software* distribusi yang *user friendly* dan banyak digunakan untuk menganalisa jaringan sistem distribusi.

Menurut Rossman, L (2000:1) Epanet adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir didalam jaringan pipa. Jaringan tersebut terdiri dari pipa, node (titik koneksi pipa), pompa, katub, dan tangki air atau reservoir.

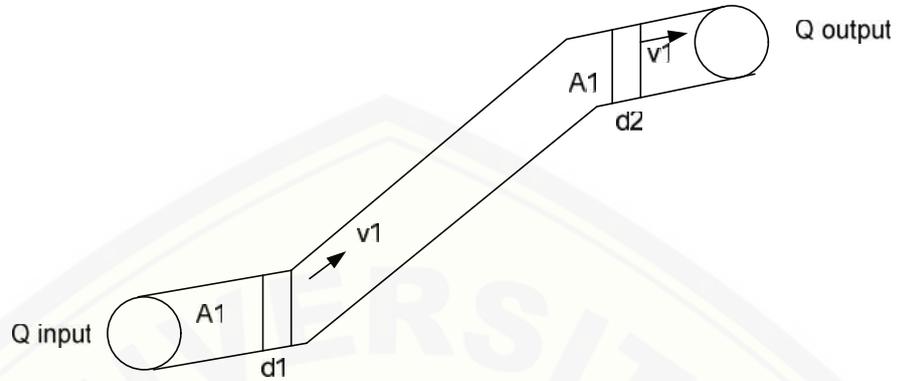
2.6 Dasar Hidraulika Perpipaan

Hidraulika adalah ilmu yang menyangkut berbagai gerak dan keadaan keseimbangan zat cair. Hidraulika merupakan sebuah cabang dari ilmu perihal arus yang meneliti arus zat cair melalui pipa-pipa dan pembuluh-pembuluh yang tertutup maupun dalam kanal-kanal terbuka (Krist, 1991).

Setiap aliran air di dalam pipa harus memenuhi azas kontinuitas:

$$Q_1 = Q_2 \dots \dots \dots (2.1)$$

$$Q_1 = Q_2$$



Gambar 2.7 Azas Kontinuitas

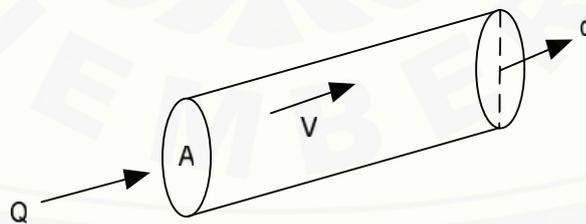
Keterangan: Q_1 = debit masuk di sisi 1 (m^3/det),
 Q_2 = debit keluar di sisi 2 (m^3/det).

Azas kontinuitas (gambar 2.2) menyebutkan bahwa debit aliran yang masuk dalam sisi 1 akan keluar pada sisi 2 dengan debit yang sama. Debit air adalah volume air per satuan waktu dengan rumus:

$$Q = A.v \dots \dots \dots (2.2)$$

Debit air yang masuk ke dalam pipa mempunyai kecepatan aliran yang berbeda-beda tergantung dari diameter pipa.

$$Q = \frac{\pi}{4} d^2 . v \dots \dots \dots (2.3)$$



Gambar 2.8 Debit dalam Pipa

Keterangan: v = kecepatan aliran air dalam pipa (m/det),
 A = luas penampang pipa (m^2),
 d = diameter pipa (m),
 π = konstanta phi ($22/7 = 3,14$).

Penurunan persamaan Bernouli untuk aliran sepanjang garis arus didasarkan pada hukum Newton II. Persamaan ini diturunkan dengan anggapan sebagai berikut:

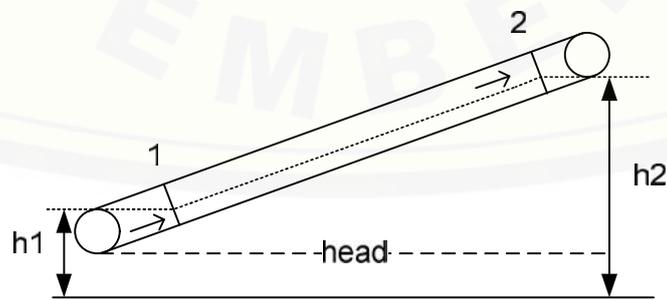
1. Zat cair adalah ideal, jadi tidak mempunyai kekentalan (kehilangan energi akibat gesekan adalah nol);
2. Zat cair adalah homogen dan tidak termampatkan (rapat massa zat cair adalah konstan);
3. Aliran adalah kontinyu dan sepanjang garis arus;
4. Kecepatan aliran adalah merata dalam suatu penampang;
5. Gaya yang bekerja hanyalah gaya berat dan tekanan.

Energi yang ditunjukkan dari persamaan (2.1) atau dikenal sebagai head pada suatu titik dalam aliran *steady* adalah sama dengan total energi pada titik lain sepanjang aliran fluida tersebut. Hal ini berlaku selama tidak ada energi yang ditambahkan ke fluida atau yang diambil dari fluida.

Konsep ini dinyatakan ke dalam bentuk persamaan yang disebut dengan persamaan Bernouli, yaitu:

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2 \dots \dots \dots (2.4)$$

Keterangan: p_1 dan p_2 = tekanan pada titik 1 dan 2 (N/m^2),
 v_1 dan v_2 = kecepatan aliran pada titik 1 dan 2 (m/det),
 Z_1 dan Z_2 = elevasi titik 1 dan 2 (m),
 γ = berat jenis fluida (N/m^3),
 g = percepatan gravitasi = 9,806 m/det².



Gambar 2.9 Ilustrasi persamaan Bernoulli

Di dalam pipa, kecepatan dan tekanan aliran air dipengaruhi oleh beda tinggi yang terjadi di titik 1 dan titik 2. Persamaan 2.4 digunakan jika diasumsikan tidak ada kehilangan energi antara dua titik yang terdapat dalam aliran fluida, namun biasanya beberapa *head losses* terjadi diantara dua titik. Jika *head losses* ini tidak diperhitungkan maka akan menjadi masalah dalam penerapannya di lapangan. *Head losses* dinotasikan dengan “*hl*” maka persamaan Bernoulli di atas dapat ditulis menjadi persamaan baru, dengan rumus:

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + Z_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + Z_2 + hl \dots \dots \dots (2.5)$$

Persamaan 2.5 dapat digunakan untuk menyelesaikan banyak permasalahan tipe aliran, biasanya untuk fluida *incompressible* tanpa adanya penambahan panas atau energi yang diambil dari fluida. Namun, persamaan ini tidak dapat digunakan untuk menyelesaikan aliran fluida yang mengalami penambahan energi untuk menggerakkan fluida oleh peralatan mekanik, misalnya pompa, turbin, dan peralatan lainnya (Yuwono, 1984).

2.7 Proyeksi Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk adalah menentukan perkiraan jumlah penduduk pada beberapa tahun mendatang sesuai dengan periode perencanaan yang diinginkan. Data yang diperlukan adalah jumlah penduduk maupun presentase kenaikan jumlah penduduk yang ada selama 5 tahun terakhir, serta rata-rata kenaikan jumlah penduduk selama 5 tahun terakhir tersebut.

Rumus proyeksi penduduk yang biasa dipakai adalah metode Geometrik, sesuai dengan “Petunjuk Teknis Perencanaan, Rencana Induk Sistem, Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan” Volume 2 bab 6 hal 18 (2002) adalah sebagai berikut:

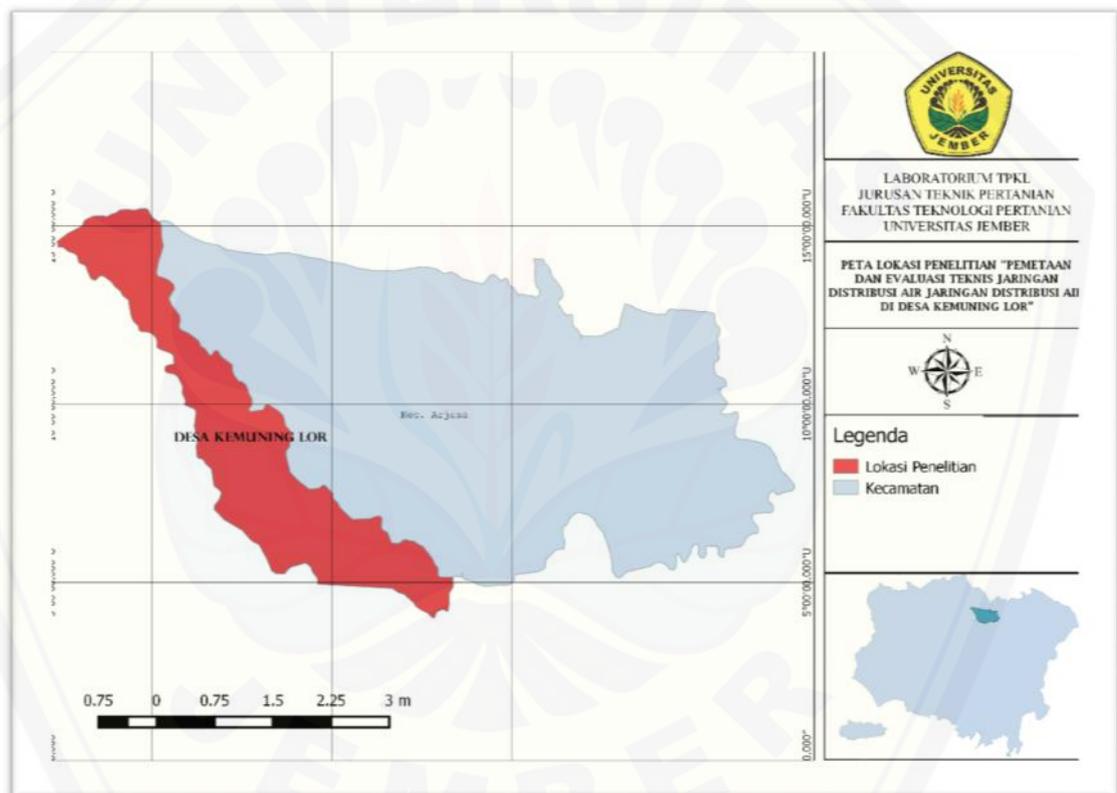
$$P_n = P_o(1 + r)^n \dots \dots \dots (2.6)$$

Keterangan: P_n = Jumlah penduduk pada tahun n proyeksi,
 P_o = Jumlah penduduk pada awal proyeksi,
 r = Rata-rata pertumbuhan penduduk pertahun,
 n = Waktu (tahun).

BAB 3. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. Wilayah yang disurvei meliputi sumber air dan pengembangan distribusi air dari sumber air menuju pemukiman penduduk. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – November 2016. Gambar 3.1 menunjukkan lokasi penelitian.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain:

3.2.1 Alat

a. Peralatan survey dan pemetaan wilayah, terdiri atas:

- 1) seperangkat komputer, digunakan untuk mengolah data serta pembuatan peta dan desain jaringan pipa;

- 2) GPS, digunakan untuk mengukur beda elevasi tiap bangunan serta menentukan titik-titik yang akan digunakan dalam pembuatan peta;
 - 3) kamera digital, digunakan untuk kepentingan dokumentasi dalam pengukuran.
- b. Alat pengukur:
- 1) gelas ukur, digunakan untuk menghitung debit air;
 - 2) Manometer, digunakan untuk mengukur tekanan air.
- c. Perangkat lunak (*software*):
- 1) aplikasi pengolah angka MS. EXCEL, digunakan untuk tabulasi dan pengolahan angka statistik;
 - 2) aplikasi QuantumGIS digunakan untuk pengolahan data kewilayahan dan pembuatan peta tematik;
 - 3) aplikasi EPANET, digunakan untuk membuat desain perancangan pipa saluran distribusi air.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peta dasar Desa Kemuning Lor untuk mengetahui kondisi topografi Desa tersebut.

2.3 Metode Pengolahan Data

3.3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer didapat dari survey ke tempat lokasi penelitian, sedangkan data sekunder diperoleh dari organisasi HIPPIAM terkait.

Data primer yang digunakan mencakup:

- a. Peta jaringan distribusi air. Diperoleh dengan digitasi menggunakan GPS dari lokasi sumber hingga lokasi konsumsi akhir masyarakat.
- b. Peta daerah layanan. Diperoleh dengan digitasi menggunakan GPS kemudian menentukan luas daerah layanan dengan bantuan visualisasi dari *google earth*.
- c. Elevasi tiap *junction*. Proses digitasi “poin 1” sekaligus mencatat nilai elevasi (ketinggian) tiap *junction*.

Data sekunder yang digunakan mencakup:

- a. Data jumlah pelanggan jaringan distribusi air;
- b. Skema jaringan distribusi.

3.3.2 Tahapan Penelitian

a. Inventarisasi Data

- 1) Data ketersediaan air mencakup data debit dari sumber air,
- 2) Data kebutuhan air mencakup:
 - a) perhitungan kebutuhan air domestik;
 - b) perhitungan kebutuhan air untuk fasilitas umum.
- 3) Data kewilayahan meliputi:
 - a) jaringan distribusi air bersih Desa Kemuning Lor;
 - b) jumlah KK yang terlayani oleh jaringan air bersih.

b. Running Program Epanet 2.0

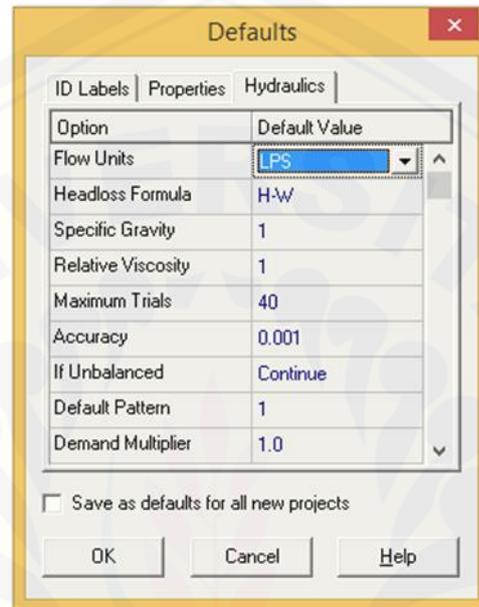
Untuk dapat menganalisis Jaringan Distribusi Air Bersih diperlukan *running* program menggunakan software Epanet 2.0. Berikut ini akan dijelaskan secara umum langkah-langkah menganalisis menggunakan software Epanet 2.0:

1) Membuka Program dan *Setting* Program

- a) jalankan program Epanet. Start – Program – Epanet 2.0
- b) klik file atau *new*. Jika file sudah tersedia klik open kemudian klik dua kali pada file tersebut.
- c) Untuk memudahkan gambar jaringan, maka dibutuhkan latar belakang peta dibelakang jaringan pipa dengan format metafile atau BMP.
- d) masukkan peta latar belakang tersebut dengan klik *view – backdrop – load* – klik gambar latar belakang - klik Ok.
- e) mengatur satuan debit dan formula *headloss* yang akan digunakan, yaitu dengan cara klik pada *toolbar Browser*:

(1) data – *Option – Hydraulics*,

- (2) klik dua kali pada *Hidraulics* kemudian isi kotak dialog *flow unit* dengan satuan LPS (liter per second), *headloss formula* dengan H-W (*Hazen William*), *Status Report* (*Yes*),
- (3) *data – Options – Times*, kemudian isi *Duration* 24 jam.

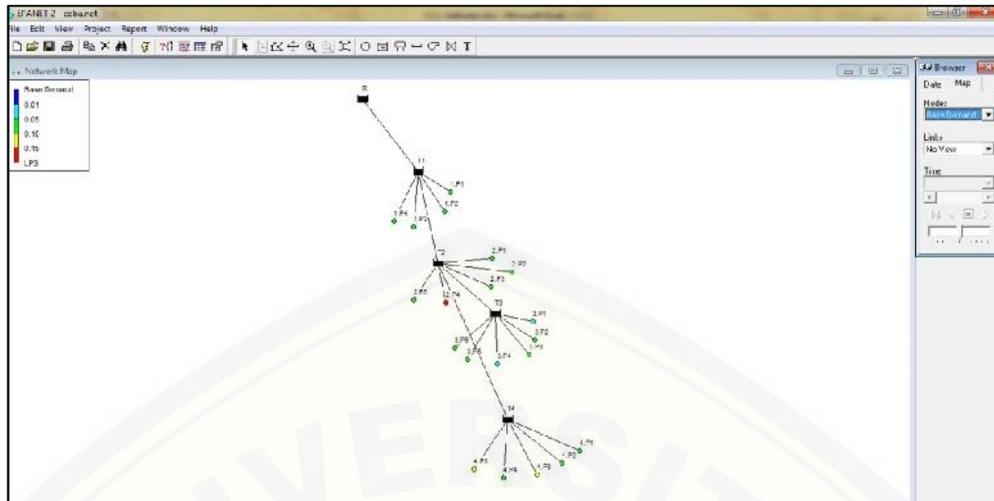


Gambar 3.2 *Hidraulics Option*

2) Membuat Gambar Model Jaringan

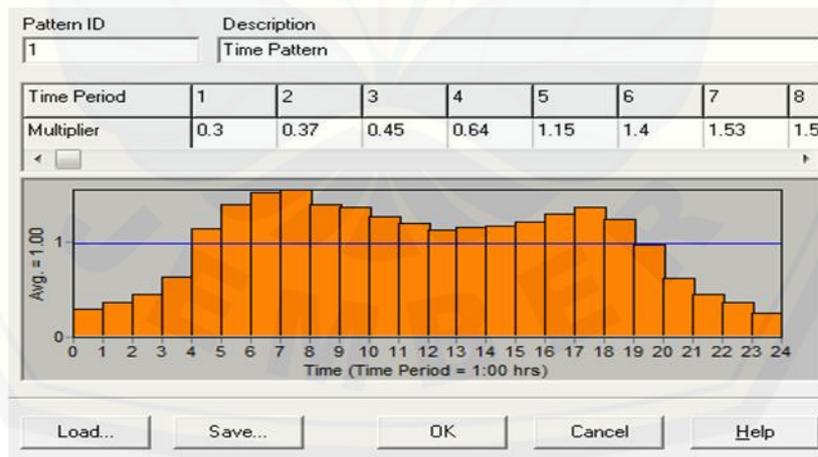
Membuat gambar model jaringan distribusi dilakukan dengan menggunakan *Toolbar Map* yang telah tersedia dalam program Epanet. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- a) klik *Toolbar Reservoir* kemudian letakkan pada gambar rencana;
- b) klik *Toolbar Node* atau *Junction* dan letakkan sesuai gambar rencana;
- c) klik *Toolbar Pipe* kemudian hubungkan antar *Juction*.



Gambar 3.3 Jaringan Distribusi

- 3) Memasukkan Data
 - a) setelah berhasil membuat jaringan distribusi, langkah selanjutnya yaitu memasukkan data pada *junction*, *reservoir*, *tank*, dan *pipe*.
 - b) membuat *Time Pattern* yang berisi faktor jam puncak (*peak factor*) fluktuasi pemakaian air per jam.



Gambar 3.4 Time Pattern

- c) Mengisi data *junction*. Data yang harus diisi pada kotak dialog *junction property* antara lain:
 - (1) elevasi (*elevation*) dalam meter;
 - (2) debit (*Base Demand*) dalam l/d;

(3) *demand categories* diisi dengan nama yang telah dibuat, misal 1.

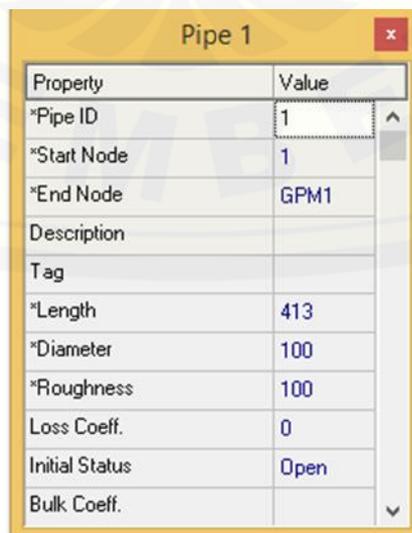


Property	Value
*Junction ID	GPM1
X-Coordinate	2636.05
Y-Coordinate	8630.95
Description	
Tag	
*Elevation	800
Base Demand	0
Demand Pattern	
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	

Gambar 3.5 Input Data Junction

d) Mengisi data *Pipe*. Data yang harus diisi pada kotak dialog *pipe property* antara lain:

- (1) panjang pipa (*length*) dalam meter,
- (2) diameter pipa dalam mm,
- (3) koefisien kekasaran pipa (*roughness*) 130 -140 untuk cast iron, 20 untuk galvanis.



Property	Value
*Pipe ID	1
*Start Node	1
*End Node	GPM1
Description	
Tag	
*Length	413
*Diameter	100
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	

Gambar 3.6 Input Data Pipes

e) mengisi data *Reservoir*. Data yang harus diisi pada kotak dialog *reservoir property* antara lain:

- (1) mengisi nama reservoir (*Reservoir ID*),
- (2) *Total Head* dalam meter.

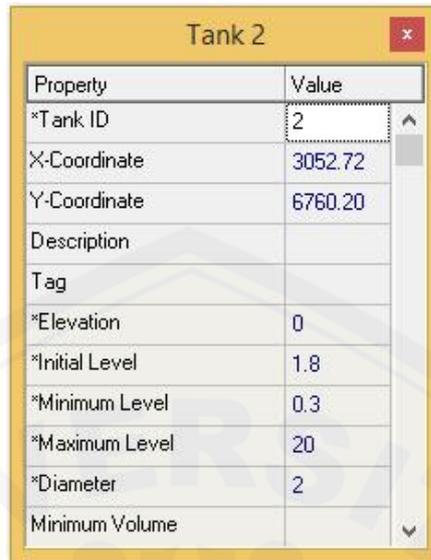


Property	Value
*Reservoir ID	1
X-Coordinate	2355.44
Y-Coordinate	9200.68
Description	
Tag	
*Total Head	156
Head Pattern	
Initial Quality	
Source Quality	
Net Inflow	#N/A
Elevation	#N/A

Gambar 3.7 Input Data *Reservoir*

f) Mengisi data *tank*. Input data yang harus diisi antara lain:

- (1) *elevation* (ketinggian) dalam meter,
- (2) *initial level* (tinggi dari permukaan air di atas elevasi dasar dari tangki) dalam meter,
- (3) *minimum level* (ketinggian minimum dari permukaan air di atas elevasi dasar dari tangki) dalam meter,
- (4) *maximum level* (ketinggian maximum dari permukaan air di atas elevasi dasar yang harus dijaga ketinggiannya) dalam meter.

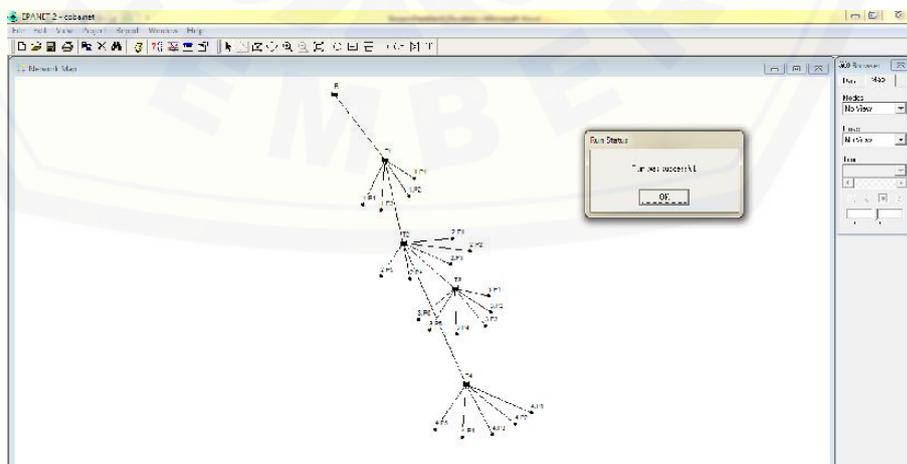


Property	Value
*Tank ID	2
X-Coordinate	3052.72
Y-Coordinate	6760.20
Description	
Tag	
*Elevation	0
*Initial Level	1.8
*Minimum Level	0.3
*Maximum Level	20
*Diameter	2
Minimum Volume	

Gambar 3.8 Input Data *Tank*

4) Run Data dan Model

- 1) setelah semuanya telah selesai langkah selanjutnya adalah menguji keberhasilan distribusi air bersih dari reservoir dengan cara klik *toolbar Run* (gambar kilat),
- 2) apabila proses *run "Successful"* dilanjutkan dengan menampilkan dan mengevaluasi data sesuai dengan standar yang telah ditetapkan,
- 3) menampilkan hasil entry data dalam bentuk tabel. Klik *Report – Table – Type (network node and network links) – coloms – ok*.



Gambar 3.9 Jaringan Distribusi Air Bersih

4) Pencetakan data

Data yang dicek adalah kecepatan dan tekanan tiap *node*, pipa dan lain-lain. Apabila masih terdapat kesalahan maka harus dilakukan *trial* baik pada diameter maupun tekanan.

3.4 Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini metode analisis yang digunakan yaitu Standar Parameter Hidrolis sesuai dengan standar program EPANET 2.0. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi secara teknis jaringan distribusi air berdasarkan debit, faktor jam puncak, kecepatan dan tekanan aliran serta kehilangan energi.

Tabel 3.1 Standart Parameter Hidrolis

No.	Uraian	Notasi	Kriteria
1.	Kecepatanaliran air dalampipa		
a.	Kecepatan minimum	V min	0,2 m/s
b.	Kecepatan maksimum	V max	3 m/s
2.	Tekanan air dalampipa		
a.	Tekanan minimum	h min	10 m kolom air
b.	Tekanan maksimum	h max	80 m kolom air

Sumber : EPANET 2.0 (2000).

Selain Standar Parameter Hidrolis juga digunakan Evaluasi Tinggi Lokasi Sumber Mata Air oleh DPU untuk mengetahui jenis sistem distribusi aliran sumber mata air di lokasi penelitian. Tabel 3.2 adalah tabel evaluasi lokasi sumber air.

Tabel 3.2 Evaluasi Lokasi Sumber Air

No.	Beda Tinggi antara Sumber Air dan Daerah Pelayanan	Jarak	Penilaian
1.	Lebih besar dari 30 m	< 2 km	Baik, sistem gravitasi
2.	> 10 - 30 m	< 1 km	Berpotensi, tapi detail disain rinci diperlukan untuk sistem gravitasi, pipa berdiameter besar mungkin diperlukan.
3.	3 - 10 m	< 0,2 km	Kemungkinan diperlukan pompa kecuali untuk sistem yang sangat kecil
4.	Lebih kecil dari 3 m	-	Diperlukan pompa

Sumber : Departemen Pekerjaan Umum (2007).

3.5 Metode Kalibrasi

Data tekanan dan kecepatan aliran yang dihasilkan pada program Epanet 2.0 perlu diuji tingkat keakuratannya. Pada penelitian ini, metode uji statistik yang digunakan adalah *Root Mean Square Error* (RMSE). RMSE merupakan metode untuk mengestimasi besarnya kesalahan antara data hasil program Epanet 2.0 dengan data observasi. Menurut Mulla dan Addiscott (1999:30) RMSE dapat ditentukan dengan persamaan berikut.

$$RMSE = \frac{\sqrt{\sum(Q_M - Q_0)^2}}{n} \dots \dots \dots (3.1)$$

Keterangan;

Q_M : debit terhitung

Q_0 : debit terukur

n : jumlah sampel

3.6 Luaran Penelitian

Penelitian evaluasi teknis jaringan distribusi air di Desa Kemuning Lor ini akan menghasilkan:

1. Peta lokasi sumber air;
2. Layout peta jaringan distribusi air Desa Kemuning Lor dan cakupan layanan;
3. Evaluasi secara teknis jaringan distribusi air Desa Kemuning Lor secara hidraulis (kecepatan dan tekanan).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terkait Pemetaan dan Evaluasi Teknis Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Kemuning Lor, dapat disimpulkan bahwa Jaringan Distribusi Air Bersih oleh PNPM Mandiri belum memenuhi standar parameter hidraulis. Hal tersebut terbukti dengan adanya beberapa titik yang memiliki tekanan di bawah standar (10 mka) yaitu pada junction 3.P1, junction 4.P4, dan junction. 4.P5. Selain itu juga terdapat pipa dengan kecepatan di bawah standar (0,2 m/s) yaitu pipa dengan ID 4, 6, 11, 12, 13, 15, 17, 20 dan 24.

5.2 Saran

Desa Kemuning Lor memiliki beberapa jaringan distribusi air bersih dengan sumber yang berbeda yang dibangun oleh masyarakat baik secara swadaya maupun pribadi. Oleh karena itu perlu adanya penelitian yang sama terkait Pemetaan dan Evaluasi Teknis dengan Jaringan yang berbeda agar kondisi jaringan mendapatkan kontrol evaluasi teknis dengan baik. Dengan dilakukannya evaluasi tersebut diharapkan fasilitas jaringan dapat terjaga dan masyarakat selalu mendapat pelayanan air dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1990. *Pedoman Teknis Penyediaan Air Bersih*. Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Air Bersih.
- Departemen Pekerjaan Umum. Direktorat Jenderal Cipta Karya. 2000. *Analisis Kebutuhan Air Bersih*. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416 Tahun 1990. *Syarat – Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih*. Jakarta: www.slideshare.net/.../permenkes-416-90-syaratsyarat-dan-pengawasan-kualitas-air [21 Desember 2016].
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007. *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: psda.jatengprov.go.id/.../Kepdirjen%20ciptakarya%20No.61%20Tahun%201998 [21 Desember 2016].
- Kementerian Dalam Negeri Direktorat Jenderal Pemberdayaan Masyarakat dan Desa. 2016. *Profil Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember*. Jakarta. <http://prodeskel.binapemdes.kemendagri.go.id/mpublik/> [10 Desember 2016].
- Kodoatie, R. J. dan R. Sjarief. 2008. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Krist, T. 1980. *Technische Uitgeferij De Vey Mestdagh BV*. Middelburg: Terjemahan oleh D. Ginting. 1998. *Hidraulika Ringkas dan Jelas*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Peavy, H. 1985. *Environmental Engineering*, New Delhi, McGraw-Hill Publishing Company Ltd.
- Raswari. 1987. *Perencanaan dan Penggambaran Sistem Perpipaan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Roosman, A. L. 2000. *EPANET 2 : Users Manual*. Cincinnati: National Risk Management Research Laboratory. Terjemahan oleh E. Engineering. 2000. *EPANET 2 : Users Manual Bahasa Indonesia*. Bekasi: Ekamitra Engineering: www.innovize.com/products/epanet/...P100/WWU.pdf [21 Desember 2016].

Paryono dan Susilo, H. 2011. Analisa Jaringan Distribusi Air PDAM Giri Tirta Sari (Studi Kasus Perumahan Griya Bulusulur Permai Wonogiri). *Jurnal Tugas Akhir*.

Triatmodjo, B. 1996. Hidraulika II. Yogyakarta : Beta Offset.

Yuwono, N. 1984. *Hidrolika*. Yogyakarta: PT. Hanindita.

