

PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI KECAMATAN BANGIL KABUPATEN PASURUAN PROVINSI JAWA TIMUR

**Nenny Roostrianawaty¹, I Wayan Mundra²,
Mu'izzu Tanaffas Hakim³**

Dosen Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang ^{1,2}
Mahasiswa Teknik Sipil Konsentrasi Sumberdaya Air ITN Malang ³

E-mail : nennyroos.nr@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan air bersih semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di masa yang akan datang. Untuk itu diperlukan suatu perencanaan pengembangan sistem penyediaan air bersih supaya kita dapat memperkirakan kebutuhan tenaga dan biaya untuk mengelola sistem penyediaan air bersih sesuai tahun perencanaan. Hingga tahun 2020, tingkat pelayanan PDAM Kabupaten Pasuruan mencakup 55,5% dari total penduduk area pelayanan dan 20% dari total penduduk Kecamatan Bangil. Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk di Kecamatan Bangil pada tahun 2030 adalah 95.395 jiwa dengan rasio pertumbuhan penduduk sebesar 0,63% setiap tahun. Kebutuhan air yang diperlukan pada tahun 2030 sebesar 300 liter/detik. Sedangkan sumber air yang ada mempunyai kapasitas 213 liter/detik, jadi sumber air yang ada belum mampu memenuhi kebutuhan penyediaan air bersih. Perencanaan pengembangan yakni mengganti dan menambah kapasitas pompa intake serta pemanfaatan sumber air potensial untuk meningkatkan kapasitas produksi dan distribusi air bersih. Simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET.

Kata Kunci: *Sistem Penyediaan Air Bersih, Kapasitas Produksi, EPANET*

ABSTRACT

The need for clean water is increasing along with increasing population in the future. This requires a spatial planning for the development of a clean water supply system. We can estimate the energy and cost requirements for the management of the clean water supply system according to the planning year. Until 2020, the service level of Pasuruan Regency's PDAM covers 55.5% of the total population of the service area and 20% of the total population of Bangil District. The result of population calculation in Bangil District in 2030 is 95,395 people with a population growth ratio is 0.63% every year. The water requirement needed in 2030 is 300 liters / second. While the existing water sources have a capacity of 213 liters / second, so the existing sources have not been able to meet the needs of clean water supply. Development planning is replacing and adding pump's capacity and utilize potential water sources to increase the production and distribution capacity of clean water. The simulation of drinking water pipelines using EPANET.

Keywords : *Clean Water Supply System, Production Capacity, EPANET*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan air bersih semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di masa yang akan datang. Untuk itu diperlukan suatu perencanaan pengembangan sistem penyediaan air bersih supaya kita dapat memperkirakan kebutuhan tenaga dan biaya untuk mengelola sistem penyediaan air bersih sesuai tahun perencanaan. Hingga tahun 2020, tingkat pelayanan PDAM Kabupaten Pasuruan mencakup 55,5% dari total penduduk area pelayanan dan 20% dari total penduduk

Kecamatan Bangil. Dengan demikian untuk mengantisipasi permasalahan krisis air bersih tersebut, maka diperlukan peningkatan pelayanan berupa pemanfaatan sumber air potensial dan penambahan debit kebutuhan air bersih untuk meningkatkan kapasitas produksi dan distribusi air bersih.

Pada penelitian ini guna membantu pemodelan atau simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa maka digunakan *software EPANET 2.0*.

Rumusan Masalah

1. Berapa jumlah penduduk pada tahun proyeksi?
2. Berapa kebutuhan air yang diperlukan pada tahun proyeksi?
3. Bagaimana perencanaan pengembangan sistem penyediaan air bersih?

Batasan Masalah

1. Lokasi perencanaan pengembangan berada di daerah layanan PDAM Unit Operasional Kecamatan Bangil
2. Data perencanaan mengacu pada data jumlah penduduk 10 tahun terakhir

Tujuan

1. Untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun proyeksi
2. Untuk mengetahui kebutuhan air yang diperlukan pada tahun proyeksi
3. Untuk merencanakan pengembangan sistem penyediaan air bersih

Manfaat

Untuk memperoleh gambaran kondisi distribusi air bersih pada tahun proyeksi. Hal tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan PDAM setempat dalam optimalisasi sistem penyediaan air bersih untuk meningkatkan pelayanan air bersih.

Lokasi Studi

Lokasi studi penelitian ini berada di daerah pelayanan PDAM Unit Operasional kecamatan Bangil. Peta lokasi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Peta Wilayah Kabupaten Pasuruan (BPS Kab. Pasuruan)

TINJAUAN PUSTAKA

Studi Terdahulu

Dalam penyusunan studi ini diperlukan referensi pendukung yang relevan. Berikut adalah beberapa jurnal terkait yang digunakan sebagai referensi dalam studi.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

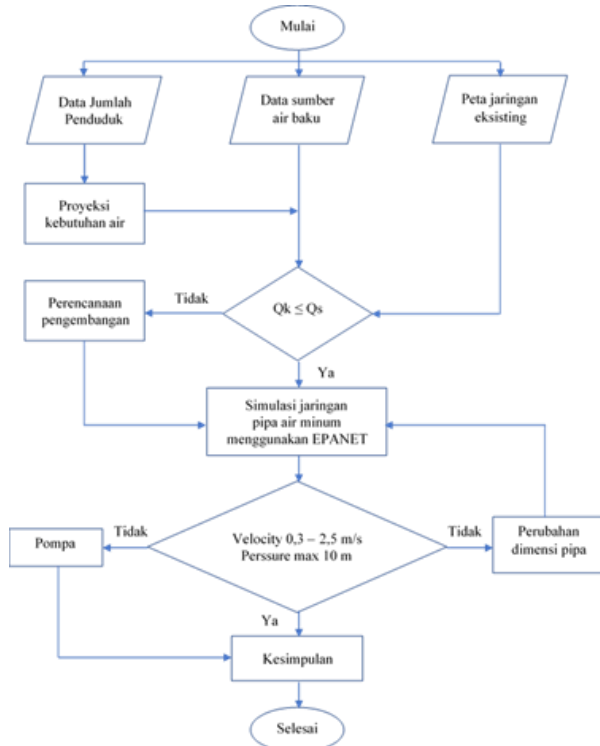
Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
2010	Sekar Utari (Universitas Indonesia)	Evaluasi dan Pengembangan Jaringan Distribusi Air Minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Pondok Ungu, Bekasi	Dari hasil simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET, didapatkan bahwa kualitas, kuantitas dan kontinuitas air bersih yang dialirkan belum memenuhi persyaratan.
2013	Titiek Ujianti Karunia (Institut Pertanian Bogor)	Analisis Sistem Distribusi Air Bersih di Perumahan Tman Yasmin Sektor Enam, Bogor, Jawa Barat	Dari hasil simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET, didapatkan bahwa kualitas, kuantitas dan kontinuitas air bersih yang dialirkan belum memenuhi persyaratan.
2018	Habel Robinson Natara (Institut Teknologi Nasional Malang)	Perencanaan Distribusi Air Bersih di Kecamatan Loura Kabupaten Sumba Barat Daya, Nusa Tenggara Timur	Dari hasil simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET, didapatkan bahwa kualitas, kuantitas dan kontinuitas air bersih yang dialirkan memenuhi persyaratan.

Sistem Penyediaan Air Minum

Menurut Permen PU No. 18/PRT/M/2007, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) merupakan sarana dan prasarana air minum yang meliputi kesatuan fisik (teknis) dan non fisik (non teknis). Aspek teknis terdiri dari unit air baku, unit produksi, unit distribusi dan unit pelayanan, sedangkan aspek non teknis mencakup keuangan, sosial dan institusi.

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka diperlukan suatu langkah pengerjaan secara sistematis. Adapun langkah-langkah pengerjaan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Bagan Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kondisi Eksisting

Berdasarkan data sekunder dari PDAM Giri Nawa Tirta Kabupaten Pasuruan, maka didapat data sebagai berikut:

- Sumber air baku utama yaitu Mata Air Sumber Sono dengan kapasitas 213 liter/detik
- Karakteristik air di Mata Air Sumber Sono adalah baik karena sesuai dengan indikator kualitas, kuantitas, dan kontinuitas air bersih.

Analisa Pertumbuhan Penduduk

Laju pertumbuhan penduduk dihitung berdasarkan data jumlah penduduk yang telah ada dari tahun 2011–2020. Berdasarkan data sekunder dari BPS Kabupaten Pasuruan, maka didapat data perkembangan jumlah penduduk di Kecamatan Bangil adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Laju Pertumbuhan Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan Penduduk	
		Jiwa	Rasio
2011	84.858	-	-
2012	85.095	237	0,0028
2013	86.354	1.259	0,0148
2014	86.744	390	0,0045
2015	87.204	460	0,0053
2016	87.640	436	0,0050
2017	88.056	416	0,0047
2018	88.449	393	0,0045
2019	89.373	924	0,0104
2020	89.765	392	0,0044
Rerata		545	0,0063

Sumber : Hasil Perhitungan

Proyeksi Jumlah Penduduk

Berdasarkan data laju pertumbuhan penduduk yang telah ada dari tahun 2011-2020, berikut adalah hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk pada tahun perencanaan

Tabel 3. Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk

No	Tahun	Metode Proyeksi Jumlah Penduduk		
		Aritmatik	Geometrik	Eksponensial
1	2021	90.328	90.328	90.330
2	2022	90.891	90.895	90.899
3	2023	91.454	91.465	91.471
4	2024	92.017	92.038	92.047
5	2025	92.580	92.616	92.627
6	2026	93.143	93.197	93.210
7	2027	93.706	93.781	93.797
8	2028	94.269	94.369	94.387
9	2029	94.832	94.961	94.981
10	2030	95.395	95.557	95.579
Standar Deviasi		1.705	1.759	1.766

Sumber : Hasil Perhitungan

Proyeksi Kebutuhan Air

Perhitungan proyeksi kebutuhan air pada tahun perencanaan didasarkan pada beberapa hal berikut, meliputi:

- Kebutuhan Domestik
- Kebutuhan non Domestik
- Kehilangan Air
- Kebutuhan Maksimum Harian
- Kebutuhan pada jam puncak

Proyeksi perhitungan kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 4.

Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih

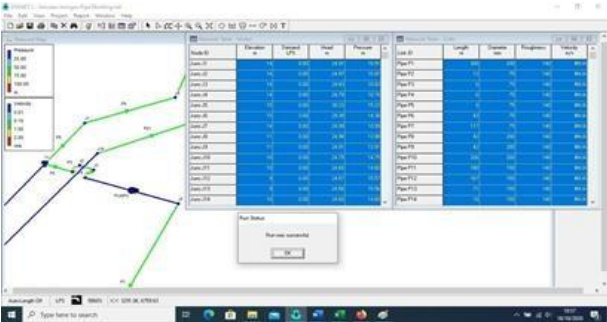
Kebutuhan air yang diperlukan pada tahun 2030 sebesar 300 liter/detik. Sedangkan sumber air yang ada mempunyai kapasitas 213 liter/detik. Jadi, sumber air yang ada belum mampu

memenuhi kebutuhan penyediaan air bersih. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, maka perencanaan pengembangan yakni mengganti dan menambah kapasitas pompa intake serta pemanfaatan sumber air potensial untuk meningkatkan kapasitas produksi dan distribusi air bersih.

Simulasi Jaringan Pipa Air Minum Menggunakan EPANET

Analisa sistem jaringan eksisting akan dilakukan melalui simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET. Optimalisasi akan dilakukan dengan mengubah dimensi pipa. Selain itu operasi pompa dan jaringan distribusi air bersih juga akan diatur.

Gambar 3. Simulasi Jaringan Pipa Eksisting



Hasil simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET menunjukkan bahwa kualitas, kuantitas dan kontinuitas air bersih yang dialirkan sudah memenuhi persyaratan teknis perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih.

Tabel 4. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

No	Uraian	Parameter	Tahun											
			Eksisting	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Jumlah penduduk	Jiwa SR		89.765	90.328	90.891	91.454	92.017	92.580	93.143	93.706	94.269	94.832	95.395
2	Persentase pelayanan	%		20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90
3	Penduduk terlayani	Jiwa		17.953	24.389	30.903	37.496	44.168	50.919	57.749	64.657	71.645	78.711	85.856
4	Unit SR	lt/org/hr		120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	Jiwa SR	Jiwa		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Jumlah SR			3.591	4.878	6.181	7.499	8.834	10.184	11.550	12.931	14.329	15.742	17.171
	Sambungan baru	Unit		-	1.287	1.303	1.319	1.334	1.350	1.366	1.382	1.397	1.413	1.429
5	Kebutuhan domestik	lt/dt		25	34	43	52	61	71	80	90	100	109	119
6	Kebutuhan non domestik (20%)	lt/dt		5	7	9	10	12	14	16	18	20	22	24
7	Kehilangan air (20%)	lt/dt		6	8	10	12	15	17	19	22	24	26	29
8	Total kebutuhan air	lt/dt		36	49	62	75	88	102	115	129	143	157	172
9	Kebutuhan harian maksimum	lt/dt		41	56	71	86	102	117	133	149	165	181	197
10	Kebutuhan pada jam puncak	lt/dt		63	85	108	131	155	178	202	226	251	275	300
*	Pengembangan SPAM	lt/dt		-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-
**	Kapasitas produksi	lt/dt		70	70	70	70	70	70	70	85	85	85	85
***	SPAM existing	lt/dt		213	213	213	213	213	213	213	213	213	213	213

Sumber : Hasil Perhitungan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil Analisa pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2030 adalah 95.395 jiwa dengan rasio pertumbuhan penduduk sebesar 0,63% setiap tahun.
2. Kebutuhan air yang diperlukan pada tahun 2030 sebesar 300 liter/detik. Sedangkan sumber air yang ada mempunyai kapasitas 213 liter/detik sehingga sumber air yang ada belum mampu memenuhi kebutuhan penyediaan air bersih.
3. Perencanaan pengembangan dilakukan dengan mengganti dan menambah kapasitas pompa *intake* serta pemanfaatan sumber air potensial untuk meningkatkan kapasitas produksi dan distribusi air bersih.
4. Hasil simulasi jaringan pipa air minum menggunakan EPANET menunjukkan bahwa kualitas, kuantitas dan kontinuitas air bersih yang dialirkan sudah memenuhi persyaratan teknis perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya studi ini kami mengucapkan terimakasih kepada BPS Kab. Pasuruan, rekan-rekan mahasiswa dan dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITN Malang

DAFTAR PUSTAKA

- Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia No.40 Tahun 2012 tentang *Pedoman Penyusunan Proyeksi Penduduk di Daerah*.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 27/PRT/M/2016 tentang *Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang *Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 tentang *Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Triatmadja, B. 1993. *Hidraulika I*. Penerbit Beta Offset. Yogyakarta.
- Undang-Undang No.7 Tahun 2004 tentang *Sumber Daya Air*.