

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

REKATS



UNESA

Universitas Negeri Surabaya



JURNAL ILMIAH TEKNIK SIPIL	VOLUME: 03	NOMER: 03	HALAMAN: 71 - 79	SURABAYA 2016	ISSN: 2252-5009
-------------------------------	---------------	--------------	---------------------	------------------	--------------------

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA.

TIM EJOURNAL

Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

Penyunting Pelaksana:

1. Drs.Ir.Karyoto,M.S
2. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
3. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
4. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
5. Eko Heru Santoso, A.Md

Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: tekniksipilunesa.org

Email: REKATS

DAFTAR ISI

	Halaman
TIM EJOURNAL.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
• Vol 3 Nomer 3/rekat/16 (2016)	
PENGARUH PENAMBAHAN <i>SILICA FUME</i> PADA <i>POROUS CONCRETE BLOCK</i> TERHADAP NILAI KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS	
<i>Eko Febrianto, Arie Wardhono,</i>	01 – 08
PEMANFAATAN ABU TERBANG LIMBAH BATU BARA TERHADAP KUAT TEKAN DAN TINGKAT POROSITAS <i>PAVING STONE</i> BERPORI	
<i>Firman Ganda Saputra, Arie Wardhono,</i>	09 – 12
PENGARUH PENGGUNAAN BAHAN <i>ADMIXTURE</i> SIKACIM TERHADAP PENGUATAN KUAT TEKAN DAN PERMEABILITAS <i>PERMEACONCRETE PAVING STONE</i>	
<i>Kukuh Ainnuridin, Arie Wardhono,</i>	13 – 22
PENGARUH POLA ALIRAN PADA SALURAN PELIMPAH SAMPING AKIBAT DARI PENEMPATAN <i>SPLLWAY</i> DENGAN TIPE MERCU OGEE WADUK WONOREJO	
<i>Binti Hidayatul Ma'rifah, Kusnan,</i>	23 – 34
ANALISIS HUBUNGAN TEMPERATUR DAN KUAT TEKAN BETON PADA PEKERJAAN BETON MASSA (<i>MASS CONCRETE</i>) DENGAN METODE <i>PORTLAND CEMENT ASSOCIATION</i> (PCA) DAN <i>U.S. BUREAU OF RECLAMATION</i>	
<i>Sandy Sahrawani, Mochamad Firmansyah S,</i>	35 – 44
ANALISA KAPASITAS SALURAN SEBAGAI PENGENDALI BANJIR DENGAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS PADA DRAINASE SUB DAS GULOMANTUNG KECAMATAN KEBOMAS, KABUPATEN GRESIK	
<i>Ahmad Rifky Saputra, Nurhayati Aritonang,</i>	45 – 54

ANALISA FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA WAKTU
PELAKSANAAN PROYEK KONSTRUKSI DI WILAYAH SURABAYA

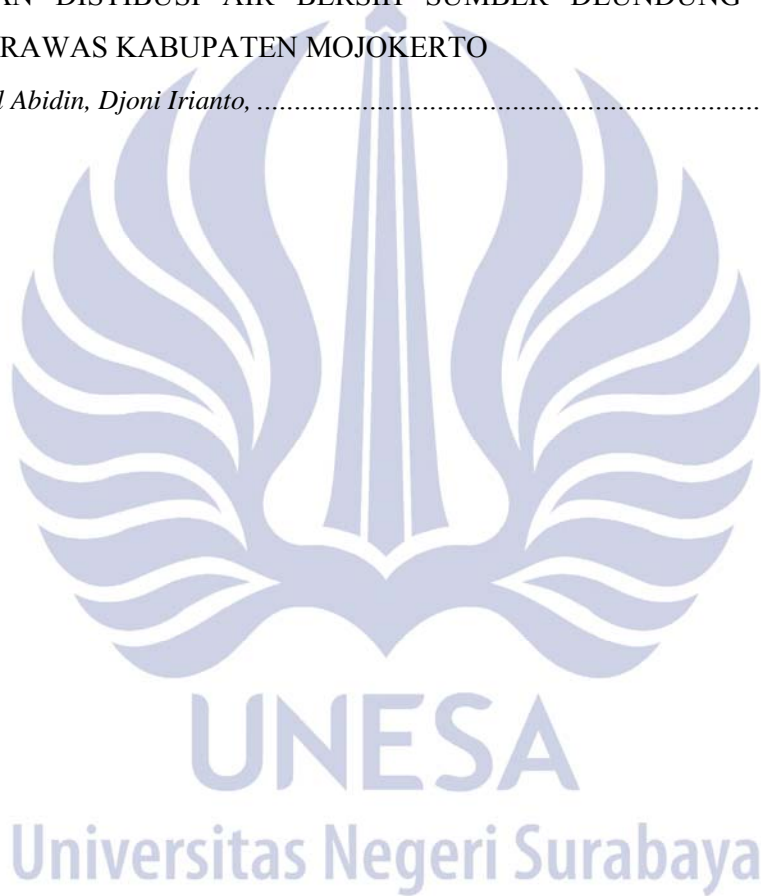
Hendrita Abraham Angga Purnomo, Mas Suryanto H.S, 55 – 63

PENGARUH PEMILIHAN JARAK PANDANG DALAM MENENTUKAN PANJANG
LENGKUNG VERTIKAL CEMBUNG TERHADAP BIAYA PELAKSANAAN JALAN BARU

Arthur Diaz Mickael Devisi, Ari Widayanti, Anita Susanti, 64 – 70

PENGEMBANGAN DISTIBUSI AIR BERSIH SUMBER DLUNDUNG DESA TRAWAS
KECAMATAN TRAWAS KABUPATEN MOJOKERTO

Mochammad Zainal Abidin, Djoni Irianto, 71 – 79



PENGEMBANGAN DISTIBUSI AIR BERSIH SUMBER DLUNDUNG DESA TRAWAS KECAMATAN TRAWAS KABUPATEN MOJOKERTO

Mochammad Zainal Abidin, Djoni Irianto

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: mazabie16@gmail.com

Abstrak

Air merupakan kebutuhan yang penting bagi kehidupan manusia. Manusia tidak dapat melanjutkan kehidupannya, tanpa penyediaan air yang cukup dalam segi kuantitas dan kualitasnya. Metode yang digunakan dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk menggunakan Metode Aritmatik dan Metode Geometrik. Pertambahan jumlah fasilitas-fasilitas, serta perhitungan proyeksi kebutuhan air menggunakan hasil metode proyeksi terkecil, yang dianalisa dengan analisis hidrolis pada jaringan pipa menggunakan *software Epanet 2.0*. Berdasarkan hasil analisis proyeksi pada tahun 2025, maka diperoleh jumlah proyeksi penduduk Desa Trawas Kecamatan Trawas pada tahun 2025 yaitu 3998 orang. Kebutuhan air bersih untuk domestik yaitu sambungan rumah (SR) dan hidran umum (HU) sebesar 8,02 ltr/dtk, ditambah dengan kehilangan air sebesar 20% diperoleh total kebutuhan air untuk 3 dusun yaitu 9,62 ltr/dtk. Dari sumber air yang ada dengan debit minimum sebesar 200 ltr/dtk, maka mampu melayani kebutuhan air bersih di wilayah pelayanan pada 3 dusun di Desa Trawas Kecamatan Trawas. Hasil analisis hidrolis pada jaringan pipa menggunakan *software Epanet 2.0* ada beberapa *node* yang memiliki tekanan relatif dibawah 10 m, dengan demikian ada air yang tidak bisa mengalir ke setiap *node* dalam 24 jam. Tekanan relatif maksimum terjadi pada *node* 7 yaitu 89,80 m pada Dusun Jara'an, hal ini diakibatkan karena beda elevasi reservoir dengan daerah layanan cukup tinggi sehingga tekanan relatif menjadi tinggi dan kehilangan tekanan terjadi pada *node* 11 yaitu -115,07 m, di Dusun Jara'an juga kehilangan energi yang paling tinggi terjadi pada pipa 11 dengan kehilangan energinya mencapai 775,53 m/km pada jam 24.00 wib. Kecepatan aliran maksimum terdapat pada pipa no 19 yaitu sebesar 3,55 m/dtk pada jam 24.00 wib, sedangkan kecepatan paling rendah terdapat pada pipa nomor 6,7,8 yaitu sebesar 0,02 m/dtk pada jam 24.00 wib karena pada jam ini tidak ada pemakaian sama sekali.

Kata Kunci: Distribusi air bersih, Jaringan pipa, *Node*.

Abstract

Water is an essential requirement for human life. Humans can not continue its life, without the provision of adequate water in terms of quantity and quality. The method used in the calculation of population projections using methods Arithmetic, Geometric methods. Increased number of facilities, also the calculation of the projected water demand using the smallest projection results methods, which were analyzed by analysis hydraulic of pipelines using software Epanet 2.0. Based on results of analysis in 2025, then obtained a projection of the number of inhabitants of the village sub-district Trawas. Trawas 2025 are 3998 people. Clean water needs for domestic are household connections (SR), and public hydrants (HU) of 8.02 ltr / sec, coupled with water loss of 20% was obtained total water requirements for three hamlets are 9.62 ltr / sec. From the existing water source with a minimum flow of 200 liters / sec, it is able to serve the needs of clean water in its service area on 3 hamlet in the Trawas village, District Trawas. The results of the analysis of hydraulic pipelines using software Epanet 2.0 there are some nodes that have a relative pressure below 10 m, thus no water can not flow into each node within 24 hours. The maximum relative pressure occurs in node 7 is 89.80 m in Hamlet Jara'an, this is caused because different elevation reservoir to a service area is high enough so that the relative pressure is high and the pressure loss occurs at the node 11 is -115.07 m, in hamlet Jara'an also loss highest energy occurs in a pipe 11 with the loss of energy reaching 775.53 m / km at 24.00 pm. The maximum flow velocity in the pipe no 19 which contained amounted to 3.55 m / sec at 24.00 pm, while the slowest speed in the pipe contained 6,7,8 number that is equal to 0.02 m / sec at 24.00 pm because at this hour there is no activity at all

Key word : Clean water distribution, Pipelin, Node.

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia, sehingga ketersediaannya amatlah penting. Dengan adanya pertumbuhan penduduk, terjadi dinamika dalam masyarakat baik dalam segi kepadatan, sosial maupun ekonomi, sehingga kebutuhan air bersih pun akan meningkat. Lingkungan dengan kepadatan tinggi akan mengurangi kemudahan akses air bersih. Selain itu faktor kondisi alam juga mempengaruhi akses air bersih. Oleh karena itu diperlukan jaringan distribusi, jaringan distribusi inilah yang menyalurkan air dari instalasi produksi menuju ke masyarakat. Desa Trawas mempunyai penduduk \pm 3858 jiwa, 100% kebutuhan air minum penduduknya dipenuhi melalui BPAM Tirto Argo desa Trawas dan jangkauan pelayanan meliputi 3 dusun yaitu dusun Trawas, dusun Jara'an dan sebagian dusun Kemloko dengan luas wilayah 227,27 ha. (BPAM Tirto Argo Trawas.2015). Kondisi pelayanan dan jaringan distribusi eksisting air bersih saat ini di Kecamatan Trawas khususnya Desa Trawas saat ini masih belum memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga perlu adanya upaya lebih maksimal dengan memanfaatkan sumber air yang tersedia untuk memenuhi kebutuhan air bersih..

Adapun tujuan yang ingin di peroleh dari penelitian ini yaitu: (1) Menganalisis jaringan eksisting jaringan distribusi air bersih di Desa Trawas saat ini. (2) Menghitung kebutuhan air bersih berdasarkan peningkatan penduduk dan fasilitas sosial 10 tahun ke depan . (3) Mengembangkan distribusi utama untuk memenuhi kebutuhan air di desa Trawas kecamatan Trawas Untuk itu perlu dilakukan Pengembangan dan penambahan sejumlah sarana dan prasarana diantaranya adalah pengembangan jaringan eksisting saat ini, pemanfaatan sumber air yang ada, dan penambahan jaringan pipa jika diperlukan.

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari- hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu (Ketentuan Umum Permenkes No.416/Menkes/PER/IX/1990)

Proyeksi penduduk adalah suatu metode yang dipakai untuk memperkirakan jumlah penduduk dimasa yang akan datang berdasarkan data perkembangan penduduk pada tahun yang telah lalu. Perhitungan proyeksi penduduk dapat dilakukan dengan berbagai metode

Kehilangan air Merupakan selisih antara jumlah air yang diproduksi di unit pengolahan dengan jumlah air yang dikonsumsi dari jaringan distribusi

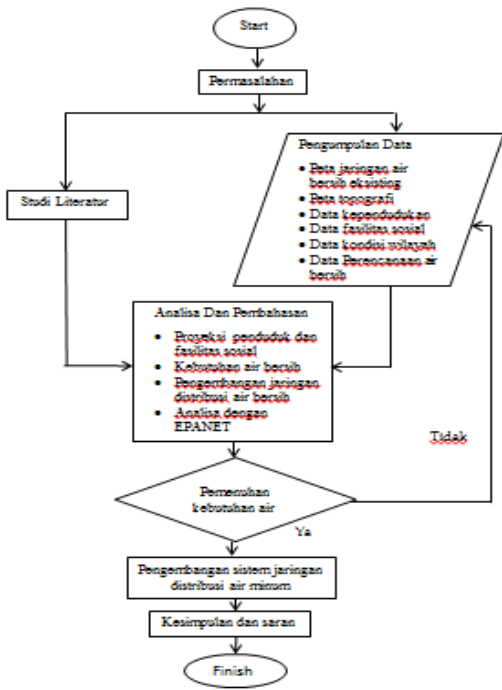
Program Epanet 2.0 adalah program komputer yang menggambarkan simulasi hidrolis dan kecenderungan kualitas air yang mengalir di dalam jaringan pipa (*Epanet Manual Book, 2000*)

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kuantitatif dan metode kualitatif eksperimental. Metode deskriptif kuantitatif merupakan metode awal yang digunakan dalam penelitian ini yang bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai penelitian. Selanjutnya metode yang digunakan adalah metode kualitatif eksperimental yang merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis proses pengembangan distribusi air bersih.

Adapun tahapan –tahapan penelitian ini sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan terdiri dari :
 - A. Pengumpulan data sekunder yang terdiri dari :
 - a. Data statistik kependudukan, perekonomian, fasilitas umum, sarana prasarana wilayah studi
 - b. Data kondisi geografis, luas wilayah
 - c. Peta situasi dan topografi lokasi yang ada
 - d. Data-data perencanaan pemanfaatan sumber air bersih
 - e. Inventarisasi dan pemanfaatan atas perencanaan dan buku-buku pengembangan sumber daya air
 - B. Pengumpulan data primer
 - a. Kondisi Jaringan Air Bersih Eksisting .
 - b. Identifikasi Kondisi dan Potensi Sumber air
 - c. Peta situasi dan topografi lokasi yang ada
 - d. Data-data perencanaan pemanfaatan sumber air bersih
 - e. Inventarisasi dan pemanfaatan atas perencanaan dan buku-buku pengembangan sumber daya air
 - C. Analisa Dan Evaluasi
 - a) Analisa yang dilakukan antara lain adalah proyeksi jumlah penduduk
 - b) Menghitung perkiraan kebutuhan air bersih masyarakat desa Trawas berdasarkan proyeksi dari jumlah penduduk dan fasilitas –fasilitas di desa Trawas
 - D. Menggambar jaringan distribusi air bersih pada *network map EPANET 2.0*
 - E. Selanjutnya dilakukan perhitungan jaringan distribusi air bersih dengan Program Epanet 2.0 dan disi,ulasikan selama 24 jam dengan memperhitungkan jam puncak.
 - F. Dari hasil analisa dan evaluasi kondisi eksisting akan dihasilkan dan ditentukan suatu konsep sistem penyediaan sarana dan prasarana air bersih berikut pengelolaannya yang lebih baik.
 - G. Menyimpulkan hasil penelitian



Gambar 1 Bagan Alir Pengolahan Data

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proyeksi Penduduk

Jumlah penduduk awal tahun data Pada pertumbuhan penduduk Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto dapat dilihat awal tahun yang ada, maka kita dapat memproyeksikan pertumbuhan penduduk dari tahun ke tahun yang akan datang.

Tabel 1 Pertumbuhan penduduk Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto pada tahun 2006 s/d 2015

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2006	3866
2	2007	3873
3	2008	3961
4	2009	3957
5	2010	3940
6	2011	3934
7	2012	3940
8	2013	3960
9	2014	3938
10	2015	3934

Sumber : Badan Statistik Desa Trawas

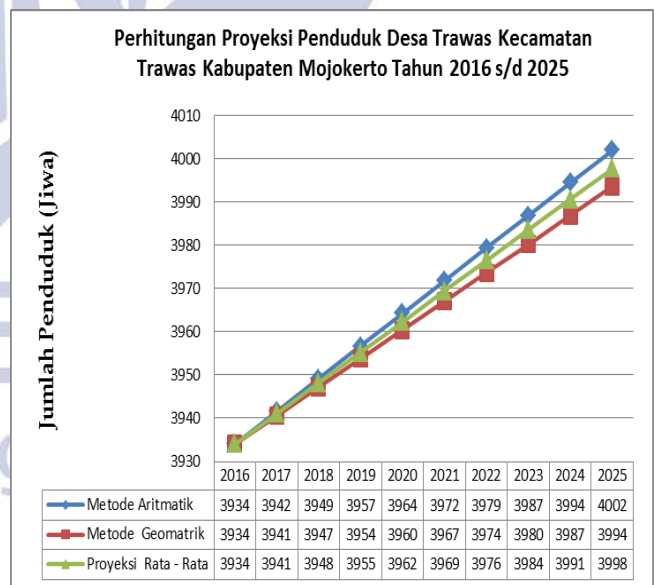
Proyeksi penduduk dilakukan untuk memperkirakan jumlah penduduk di masa yang akan datang. Untuk perhitungan proyeksi penduduk ini menggunakan metode metode aritmatika, metode geometrik.

Tabel 2 Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2016 s/d 2025

No	Tahun	n	Metode Aritmatik	Metode Geometrik	proyeksi Rata - Rata
1	2016	0	3934	3934	3934
2	2017	1	3942	3941	3941
3	2018	2	3949	3947	3948
4	2019	3	3957	3954	3955
5	2020	4	3964	3960	3962
6	2021	5	3972	3967	3969
7	2022	6	3979	3974	3976
8	2023	7	3987	3980	3984
9	2024	8	3994	3987	3991
10	2025	9	4002	3994	3998

Sumber : Perhitungan

Untuk lebih jelas mengenai proyeksi penduduk Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto pada 10 tahun kedepan yaitu pada tahun 2016 s/d 2025 dengan menggunakan metode Aritmatika dan Geometrik dapat dilihat pada gambar 1 Gambar proyeksi penduduk Desa Trawas Kecamatan Trawas



Gambar 1 Grafik Proyeksi Penduduk Desa Trawas

2. Fasilitas Sosial Ekonomi

Dalam perkembangan wilayahnya sampai saat ini telah tersedia beberapa fasilitas penting untuk memenuhi kebutuhan penduduknya. Fasilitas tersebut diantaranya pusat perdagangan barang dan jasa, kesehatan, pendidikan, tempat ibadah seperti masjid dan lainnya. Sesuai dengan perkembangan kota yang telah direncanakan untuk masa yang akan datang, jumlah

fasilitas pendidikan semakin besar dan tahun ke tahun, maka perlu adanya penambahan fasilitas yang selama ini dinilai masih kurang. Secara umum fasilitas yang ada ini masih belum mencukupi kebutuhan penduduk secara optimum, baik itu pendidikan, kesehatan maupun fasilitas yang lainnya.

Tabel 3 Fasilitas Sosial Ekonomi Desa Trawas Kecamatan Trawas Tahun 2015 dan 2025

No	FASILITAS	JUMLAH	
		2015	2025
1	Peribadatan		
	Masjid	4	4
	Musholla	12	12
	Gereja	0	0
	Pura dan Wihara	0	0
2	Pendidikan		
	TK	2	2
	SD	2	2
	SLTP	0	0
	SMA/SMK	1	1
	Roudhotul Athfal (RA)	0	0
	Madrasah Ibtidaiyah	0	0
	Madrasah Tsanawiyah	0	0
	Madrasah Aliyah	0	0
	Madrasah Diniyah	6	6
	Pondok pesantren	0	0
3	Kesehatan		
	Rumah Sakit	0	0
	Rumah Bersalin	0	0
	Puskesmas	1	1
	Posyandu	3	3
	Polindes	1	1
	Poliklinik	1	1
	Praktek Dokter	1	1
	Apotek	0	0
4	Hiburan dan Umum		
	Obyek wisata	82	83
5	Industri		
	Industri besar	0	0
	Industri sedang	0	0
	Industri kecil	7	7
6	Niaga		
	Niaga besar	1	1
	Niaga kecil	35	3

Sumber : BPAM Tirto Argo Desa Trawas

3. Kebutuhan Air dan Fluktuasi

Sampai akhir tahun 2015 Desa Trawas mampu melayani 100 % dari total jumlah penduduknya. Tabel 4.8 merupakan data mengenai kebutuhan air bersih domestic yakni sambungan langsung ke rumah tangga. Dalam hal ini 1 rumah tangga diasumsikan mempunyai 4 anggota keluarga

Tabel 4 Kebutuhan Air Domestik

JENIS SAMBUNGAN	UNIT	KEBUTUHAN AIR (lt/jiwa/hr)	TOTAL KEBUTUHAN AIR (lt/hr)
Sambungan Langsung	1005	100	100500
Sambungan Umum			
TOTAL	1005	100	100500

Sumber : BPAM Tirto Argo Desa Trawas

kemudian tabel 5 adalah data kebutuhan air bersih non domestik yang meliputi sambungan langsung ke fasilitas - fasilitas sosial ekonomi.

Tabel 5 Kebutuhan Air Non Domestik

No	Fasilitas	Jumlah 2015	Total Kebutuhan Air (Lt/Unit/Hr)
1	Peribadatan		
	Masjid	4	8000
	Musholla	12	18000
	Gereja	0	0
	Pura dan Wihara	0	0
2	Pendidikan		
	TK	2	2000
	SD	2	2000
	SLTP	0	0
	SMA/SMK	1	1500
	Roudhotul Athfal(RA)	0	0
	Madrasah Ibtidaiyah	0	0
	Madrasah Tsanawiyah	0	0
	Madrasah Aliyah	0	0
	Madrasah Diniyah	6	9000
	Pondok pesantren	0	0
3	Kesehatan		
	Rumah Sakit	0	0
	Rumah Bersalin	0	0
	Puskesmas	1	2000
	Posyandu	3	3000
	Polindes	1	1000
	Poliklinik	1	1000
	Praktek Dokter	1	1500
	Apotek	0	0

4	Hiburan dan Umum		
	Obyek wisata	82	164000
5	Industri		
	Industri besar	0	0
	Industri sedang	0	0
	Industri kecil	7	7000
6	Niaga		
	Niaga besar	1	3000
	Niaga kecil	35	70000
Total			293000

Sumber :Perhitungan

Data yang didapatkan dari BPAM kemudian di perhitungkan dan diproyeksikan ke tahun 2025.

Tabel 6 Kebutuhan Air Bersih Domestik Desa Trawas Tahun 2025

Jenis sambungan	unit	Kebutuhan air (lt/jiwa/hr)	Total kebutuhan air (lt/ hr)
Sambungan Langsung	1334	100	133400
Sambungan Umum	0	0	0
TOTAL	1334	100	133400

Sumber : Perhitungan

Tabel 7 Kebutuhan Air Bersih Non Domestik Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto Tahun 2025

No	Fasilitas	Jumlah 2015	Total Kebutuhan Air (Lt/Unit/Hr)
1	Peribadatan		
	Masjid	4	8138
	Musholla	12	18311
	Gereja	0	0
	Pura dan Wihara	0	0
2	Pendidikan		
	TK	2	2035
	SD	2	2035
	SLTP	0	0
	SMA/SMK	1	1525
	RoudhotulAthfal(R A)	0	0
	Madrasah Ibtidaiyah	0	0
	Madrasah Tsanawiyah	0	0
	Madrasah Aliyah	0	0
	Madrasah Diniyah	6	9156
	Pondok pesantren	0	0
3	Kesehatan		
	Rumah Sakit	0	0
	Rumah Bersalin	0	0
	Puskesmas	1	2035
	Posyandu	3	3052

	Polindes	1	1017
	Poliklinik	1	1017
	Praktek Dokter	1	1526
	Apotek	0	0
4	Hiburan dan Umum		
	Obyek wisata	82	166835
5	Industri		
	Industri besar	0	0
	Industri sedang	0	0
	Industri kecil	7	7121
6	Niaga		
	Niaga besar	1	3052
	Niaga kecil	35	71210
Total			298065

Sumber : Perhitungan

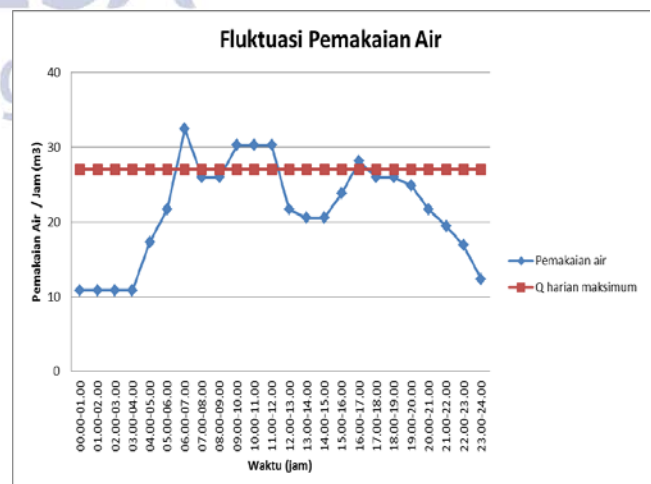
Untuk menentukan fluktuasi kebutuhan air bersih suatu daerah digunakan beberapa cara pendekatan perencanaan yang telah ada, serta mempertimbangkan beberapa yang telah ditetapkan pada suatu daerah – daerah di indonesia. Kriteria pemakaian fluktuasi kebutuhan air bersih pada masa mendatang untuk Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto di dasarkan pada data fluktuasi kebutuhan air bersih yang telah ada. Dalam memperhitungkan fluktuasi yang terjadi diambil batasan nilai maksimum dari fhm dan fjm, dimana hasil perhitungan adalah tercantum dalam tabel 4.16

Berikut contoh perhitungannya

$$\begin{aligned}
 Q_r &= Q \text{ rata - rata} = 518958 \text{ liter /Hari} /86400 \text{ detik} \\
 &= 518958 \text{ liter} /86400 \text{ detik} \\
 &= 6,006 \text{ liter} / \text{detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Debit harian maksimum} &= 6,006 \times 1,25 = 7,508 \text{ liter} / \\
 &\text{detik} = 27,029 \text{ m}^3 / \text{detik}
 \end{aligned}$$

Untuk lebih jelas tentang fluktuasi pemakaian air dapat dilihat pada gambar 2



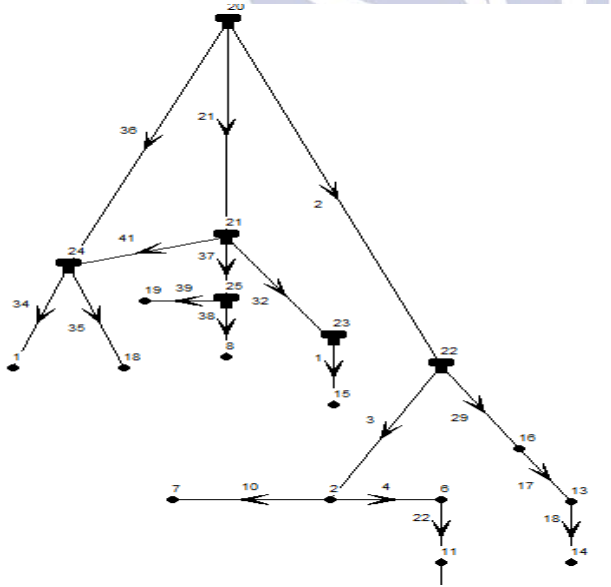
Gambar 2 Grafik Fluktuasi Pemakaian Air

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa pemakaian air paling besar adalah pada pukul 06.00-07.00 dimana rata rata pemakaian air adalah untuk kegiatan memasak dan mencuci. Sedangkan pemakaian air yang paling rendah adalah pada pukul 24.00 .

4. Analisa Program Epanet

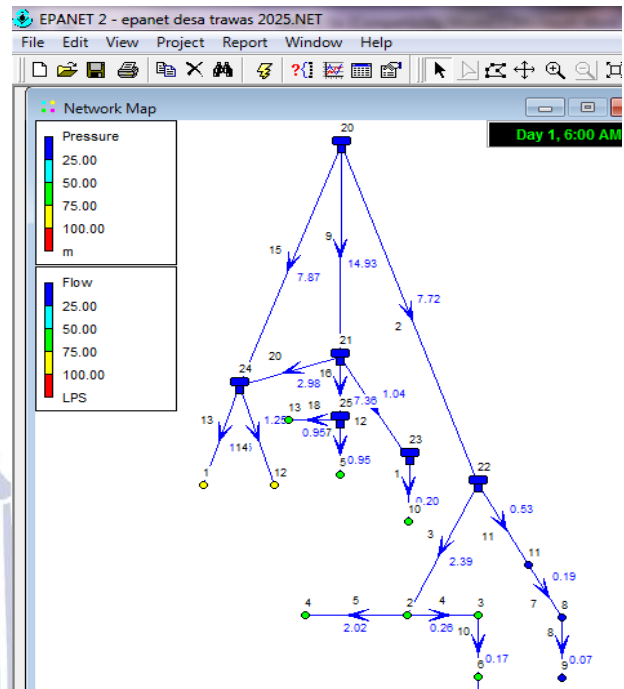
Program yang kami gunakan dalam pengerjaan skripsi ini adalah Epanet Versi 2.0 yang mempunyai beberapa keuntungan, yakni : Dapat mengecek kesalahan proses input data, dapat menampilkan analisa jaringan yang telah dibuat, sistematis dalam proses editing. Untuk dapat melaksanakan analisa program epanet ini, diperlukan data yang akurat dan hasil perhitungan sebelumnya. Data tersebut nantinya akan dimasukkan kedalam program epanet untuk dianalisa sehingga kita dapat merencanakan jaringan distribusi dengan baik.

Dengan program epanet ini dibuat pengembangan jaringan pipa distribusi air bersih Desa Trawas Kecamatan Trawas Proyeksi Tahun 2025 yang dibuat berdasarkan data yang diperoleh dan hasil perhitungan proyeksi yang telah direncanakan. Untuk lebih jelas jaringan desa trawas dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3 Peta Jaringan Pipa Desa Trawas

Setelah dilakukan analisis jaringan dengan menggunakan program *Epanet 2.0* maka di dapatkan hasil analisa dimana pemakaian air terbanyak adalah pada pukul 06.00 s/d pukul 07.00 untuk lebih jelasnya seperti gambar 4



Gambar 4 Hasil Analisa *Epanet 2.0* Pukul 06.00

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor
Pipe 5	2.02	0.46	4.00	0.02
Pipe 6	0.09	0.05	0.09	0.04
Pipe 7	0.19	0.04	0.05	0.04
Pipe 8	0.07	0.03	0.05	0.04
Pipe 10	0.17	0.08	0.28	0.03
Pipe 9	14.93	1.90	40.03	0.02
Pipe 11	0.53	0.12	2799.07	282.04
Pipe 12	1.04	0.94	34.19	0.02
Pipe 13	1.25	0.28	1.65	0.03
Pipe 14	1.25	0.28	1.65	0.03
Pipe 15	7.87	1.70	49.62	0.02
Pipe 16	17.36	2.21	52.95	0.02
Pipe 17	0.95	0.21	0.99	0.03
Pipe 18	0.95	0.21	0.99	0.03
Pipe 19	3.07	3.50	390.15	0.02
Pipe 20	2.90	2.09	390.15	0.04
Pipe 1	0.20	0.10	0.39	0.03
Pipe 2	7.72	1.75	47.91	0.02
Pipe 3	2.39	0.54	5.47	0.02
Pipe 4	0.26	0.06	0.09	0.03

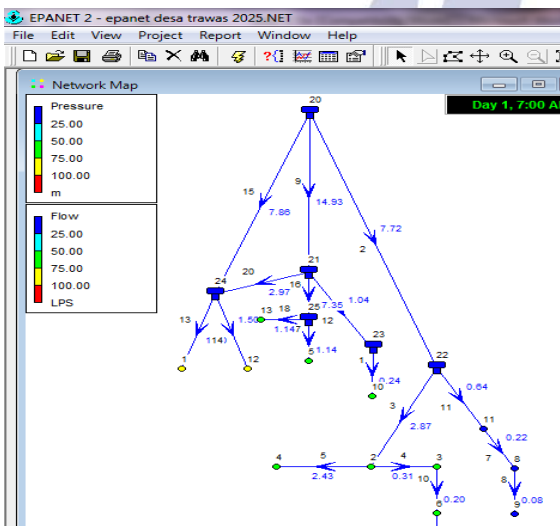
Gambar 5 Tabel Pipa Analisa *Epanet 2.0* Pukul 06.00

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.11	789.47	54.47
Junc 3	0.09	789.46	54.46
Junc 4	2.02	789.39	64.39
Junc 6	0.08	789.45	64.45
Junc 7	0.09	789.45	89.45
Junc 8	0.12	230.33	-504.67
Junc 9	0.07	230.33	-494.67
Junc 11	0.35	230.34	-519.66
Junc 1	1.25	850.34	80.34
Junc 5	0.95	830.15	60.15
Junc 10	0.20	810.04	50.04
Junc 12	1.25	850.34	80.34
Junc 13	0.95	830.07	50.07
Tank 20	-30.52	909.92	9.92
Tank 21	-10.32	869.89	9.89
Tank 22	4.79	790.15	10.15
Tank 23	0.84	810.06	10.06
Tank 24	12.20	850.38	10.38
Tank 25	15.47	830.17	10.17

Gambar 6 Tabel Node Analisa Epanet 2.0 Pukul 06.00

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor
Pipe 5	2.43	0.55	5.61	0.027
Pipe 6	0.11	0.06	0.13	0.041
Pipe 7	0.22	0.05	0.07	0.039
Pipe 8	0.08	0.04	0.07	0.043
Pipe 10	0.20	0.10	0.39	0.036
Pipe 9	14.93	1.90	40.04	0.022
Pipe 11	0.64	0.15	3923.36	274.538
Pipe 12	1.04	0.34	34.17	0.026
Pipe 13	1.50	0.34	2.32	0.029
Pipe 14	1.50	0.34	2.32	0.029
Pipe 15	7.06	1.70	49.55	0.023
Pipe 16	17.35	2.21	52.89	0.021
Pipe 17	1.14	0.26	1.38	0.031
Pipe 18	1.14	0.26	1.30	0.031
Pipe 19	3.86	3.50	388.53	0.023
Pipe 20	2.97	2.69	388.53	0.040
Pipe 1	0.24	0.12	0.55	0.037
Pipe 2	7.72	1.75	47.89	0.023
Pipe 3	2.97	0.65	7.66	0.027
Pipe 4	0.31	0.07	0.13	0.037

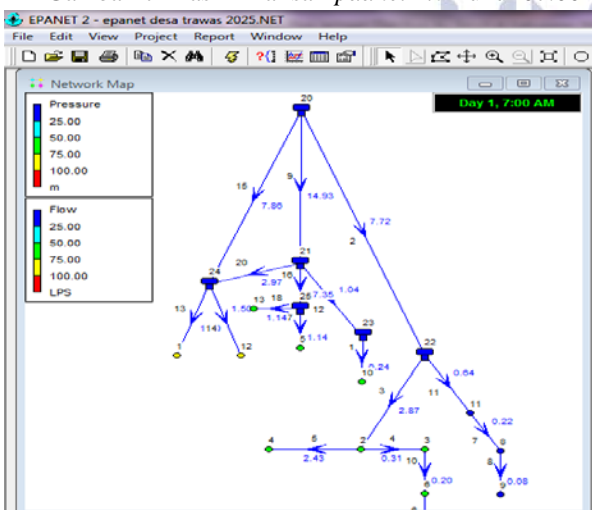
Gambar 9 Tabel pipa Analisa Epanet 2.0 Pukul 07.00



Gambar 7 Hasil Analisa Epanet 2.0 Pukul 07.00

Node ID	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc 2	0.13	789.22	54.22
Junc 3	0.11	789.21	54.21
Junc 4	2.43	789.10	64.10
Junc 6	0.09	789.19	64.19
Junc 7	0.11	789.19	89.19
Junc 8	0.15	5.50	-729.50
Junc 9	0.08	5.50	-719.50
Junc 11	0.42	5.50	-744.50
Junc 1	1.50	850.39	80.39
Junc 5	1.14	830.17	60.17
Junc 10	0.24	810.04	50.04
Junc 12	1.50	850.39	80.39
Junc 13	1.14	830.06	50.06
Tank 20	-30.51	909.90	9.90
Tank 21	-10.29	869.87	9.87
Tank 22	4.21	790.17	10.17
Tank 23	0.80	810.07	10.07
Tank 24	11.68	850.44	10.44
Tank 25	15.08	830.20	10.20

Gambar 10 Tabel Node Analisa Epanet 2.0 Pukul 07.00



Gambar 8 Hasil Analisa Epanet 2.0 Pukul 07.00

Seiring dengan berkembangnya waktu, maka suatu wilayah akan berkembang pula jumlah penduduknya, dengan berkembangnya wilayah Desa Trawas dimana juga mengalami pertumbuhan penduduk dan fasilitas sosial ekonomi, maka kebutuhan masyarakatnya terhadap air bersih akan meningkat, oleh karena itu diperlukan suatu jaringan distribusi baru untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakatnya. Didalam desa trawas ini, terdapat beberapa daerah yang masih mengalami kekurangan air saat jam jam sibuk seperti hasil analisa di Program Epanet 2.0 contohnya pada pukul 06.00 dan pukul 07.00 masih ada beberapa tempat yang mengalami kekurangan air di karenakan jam jam tersebut adalah jam sibuk seperti untuk memasak, mandi dan kebutuhan lainnya.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, banyak perubahan yang perlu dilakukan untuk pengembangan – pengembangan jaringan distribusi tahun mendatang.

Perubahan – perubahan yang dilakukan antara lain dengan cara mengubah diameter pipa yang sudah ada apakah perlu di perbesar atau diperkecil, serta dengan cara membuat suatu jaringan distribusi yang baru. Perubahan diameter pipa dilakukan karena pada kondisi pada suatu jaringan yang lama, ternyata tidak atau kurang mampu untuk menunjang kebutuhan air bersih masyarakat yang semakin meningkat. Sedangkan penambahan jaringan distribusi yang baru dilakukan karena adanya daerah yang masih belum memiliki suatu jaringan distribusi air bersih sendiri

PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil perhitungan dan pengembangan jaringan pipa distribusi air bersih Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto yang telah dilakukan, maka kami mendapatkan kesimpulan sebagai berikut

1. Kondisi eksisting saat ini pada tahun 2015 di Desa Trawas Kecamatan Trawas semua penduduknya, air bersih dilayani dari sumber Dlundung yang di distribusikan oleh BPAM Tirta Argo dengan spesifikasi teknik jaringan distribusi air sebagai berikut :
 - 1) Memiliki 5 bak air untuk menampung air distribusi masing masing terletak di Dusun Trawas, Puncak Trawas, Dusun Jara'an, Villa Pelayaran, Rukun Tetangga 3 (Dusun Jara'an)
 - 2) Memiliki pipa untuk distribusi masing masing memiliki ϕ 100 mm, ϕ 75 mm, ϕ 62,5 mm, ϕ 50 mm, ϕ 37,5 mm dan untuk di distribusikan ke warga Desa Trawas menggunakan pipa ϕ 12,5 mm
 - 3) Jumlah sambungan langsung adalah 1005 unit dan untuk sambungan umum berjumlah 159 unit
2. Berdasarkan hasil analisa dari program *Epanet 2.0* jaringan eksisting pada tahun 2015 masih bisa digunakan untuk mencukupi kebutuhan proyeksi tahun 2025 dengan melakukan beberapa pengembangan dan pembaharuan seperti:
 - 1) Melakukan desain ulang pada pipa jaringan eksisting yang sudah tidak memenuhi syarat lagi dengan cara merubah diameter dan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada
 - 2) Mengembangkan jaringan eksisting yang ada dengan cara menambah jaringan distribusi yang baru untuk melayani daerah yang selama ini belum terlayani
3. Berdasarkan data yang diperoleh jumlah penduduk yang desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto pada tahun 2015 = 3934 jiwa dan kebutuhan air bersihnya 393400 lt/ detik. Sedangkan berdasarkan perhitungan proyeksi 10 tahun kedepan yaitu

jumlah penduduk untuk tahun 2025, total jumlah penduduk 3 sektor sebesar 3998 jiwa dan kebutuhan air bersihnya 399800 liter/hari ditambah dengan fasilitas umum 298065 liter/hari. Jadi jumlah total debit air bersih yang dibutuhkan untuk 10 tahun kedepan yaitu proyeksi tahun 2025 sebesar 697865 liter/hari

Saran

Beberapa saran sebagai masukan dalam pengembangan sistem pengembangan jaringan distribusi air bersih adalah sebagai berikut :

1. Pada penyambungan pipa baru dianjurkan melalui pipa yang memiliki tekanan cukup besar, sehingga besar tekanan keluar masih terjaga
2. Sebaiknya pada jam puncak, konsumen pengguna air bersih BPAM menghemat konsumsi air dikarenakan terbatasnya air bersih yang ada
3. Sebaiknya BPAM desa Trawas selaku pengolah perusahaan air minum, melakukan pemeriksaan secara berkala untuk jaringan pipa maupun perlengkapannya, agar dapat ditangani segera mungkin jika terjadi kebocoran atau kerusakan jaringan
4. Untuk masyarakat umum diharapkan segera melaporkan kepada pihak BPAM apabila terjadi kerusakan atau kebocoran pipa distribusi
5. Sebaiknya pihak BPAM selaku pengolah air minum memperbaiki beberapa jaringan pipa dan penambahan valve agar pembagian distribusi air bersih merata dan dapat mencukupi kebutuhan air minum di Desa Trawas Kecamatan Trawas Kabupaten Mojokerto

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah: Badan Penelitian dan Pengembangan. 2002. NSPM Kimpraswil: Pedoman/Petunjuk Teknik dan Manual Bagian 6 (Volume II & III) Air Minum Perkotaan (Sistem Penyediaan Air Minum
- Rosadi, Mukti Imron, 2011, *Perencanaan Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi BPAM Ikk Durenan Kabupaten Trenggalek*, Tugas Akhir Program Studi D-4 Teknik Perancangan Prasarana Lingkungan Permukiman, Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Rosman, Lewis A. *Epanet 2 Users Manual*. Water Supply and Water Resources Division National

Risk Management Research Laboratory.
Cincinnati: U.S. Environmental Protection
Agency.

Wiranata Ahyat, Agustiawan Djefri, 2010,
***Pengembangan Jaringan Pipa Distribusi Air
Bersih Kecamatan Tlanakan Kabupaten
Pamekasan***, Tugas Akhir Program Studi D-3
Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil Dan
Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh
Nopember

