

STUDI PENGEMBANGAN JARINGAN PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH DESA PARAKAN KECAMATAN TRENGGALEK KABUPATEN TRENGGALEK

Moch Nafik Faisal¹, Eko Noerhayati² dan Budi Santoso³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: 21901051040@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: eko.noerhayati@unisma.ac.id

³ Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail: budisan@unisma.ac.id

ABSTRACT

Water is a primary necessity for life, as all living things on Earth require it for survival. Humans use water daily for both domestic and non-domestic purposes. The need for clean water provision and services is increasing, sometimes we do not get good service. One of the areas that still has difficulty in obtaining clean water is Parakan Village, Trenggalek District. The purpose of this study is to provide alternatives/solutions in solving clean water problems, especially for the Parakan Village area, Trenggalek District, Trenggalek Regency. The method in this study is the number of residents in the last 5 years, PDAM customers, clean water needs, clean water source data, reservoir volume data, and clean water distribution network map data, using the Arithmetic method. The clean water distribution network map will be evaluated using WaterCadi V8 software. The results of this study are projections of the number of residents in Parakan Village, Trenggalek District. Trenggalek in 2035 is 7218 people. The average clean water needs in Parakan Village, Trenggalek District are Existing Planning (2025) is 9673 lt/sec, while for Development Planning (2035), the average water needs are 12,030 lt/sec. Effective clean water distribution for the Parakan Village area, Trenggalek District based on the simulation results of the WaterCad V8i program for Planning a clean water distribution network system in Parakan Village, Trenggalek District, alternative 2 of 3 alternatives is used, namely a pipe with a diameter of 150 mm with a length of 3752 m.

Keywords: *Arithmetic Method, Clean Water, WaterCadi V8i*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan primer dalam kehidupan karena semua makhluk hidup yang ada di bumi membutuhkan air untuk keberlangsungannya. Dalam penerapan manusia air digunakan sehari-hari untuk kepentingan domestik ataupun non domestik [1]. Kebutuhan akan air untuk keperluan individu pun juga akan berbeda di setiap tempat dan tingkatan kebutuhan. Semakin tinggi taraf kehidupan dan tingkat produktivitas suatu tempat, maka semakin tinggi pula kebutuhan akan penggunaan air. Dengan pemakaian air yang sangat luas, maka perlunya pengupayaan yang sedemikian rupa agar tetap tersedianya air

untuk memenuhi kebutuhan masyarakat yang memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah ditentukan baik fisik, biologi maupun kimia [2].

Penyediaan air bersih dari sumber ke konsumen melalui beberapa cara yaitu langsung di tampung dari pipa transmisi menuju ke jaringan konsumen ataupun melalui reservoir dan kemudian dialirkan melalui jaringan distribusi sesuai dengan fungsi pokoknya yaitu menghantarkan air bersih keseluruh pelanggan dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air. Namun pada kenyataannya sering kali air yang di konsumsi pelanggan berkurang ataupun tidak mengalir sama sekali [3]. Permasalahan tersebut muncul ketika jaringan

distribusi tidak dapat beroperasi dengan baik ataupun terjadi kerusakan pada beberapa bagian jaringan distribusi karena faktor teknis maupun non teknis.

Desa Parakan merupakan salah satu desa di Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek . Dilihat dari topografi dan kontur tanah, Desa Parakan Kecamatan Trenggalek secara umum berupa Persawahan dan Perbukitan yang berada pada ketinggian antara 500 meter sampai dengan 600 meter di atas permukaan laut. Jumlah penyediaan dan prasarana air baku yang ada saat ini relative terbatas sehingga belum dapat memenuhi semua kebutuhan pada Desa Parakan tersebut. Berdasarkan kondisi eksisting sistem penyediaan air bersih di Desa Parakan Kecamatan Trenggalek bahwa masyarakat yang berada di wilayah tersebut belum terlayani secara merata, saat ini sistem penyediaan air bersih yang ada di Desa Parakan terdapat 2 dusun dan semua sudah mendapatkan kebutuhan air bersih dengan sistim swakelola dengan cara mengalirkan air dari mata air ke dalam bak penampung lalu di distribusikan ke rumah warga menggunakan selang. Penelitian ini untuk merencanakan jaringan pipa distribusi menggunakan sebuah software yaitu Watercad V8i, dimana Program Watercad V8i dapat membantu mengetahui laju aliran, kecepatan, head losses dan faktor gesekan pada pipa dalam jaringan distribusi air bersih. [4].

Maka untuk itu dilakukan penelitian yang kemudian di tulis dalam bentuk skripsi dengan judul “Studi Perencanaan Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Desa Parakan Kecamatan Trenggalek Kabupaten Trenggalek”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan bisa memberikan alternative/solusi dalam pemecahan masalah air bersih terutama untuk daerah Parakan dan sekitarnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, didapatkan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa jumlah proyeksi penduduk Desa Parakan tahun 2035?
2. Berapa jumlah kebutuhan air bersih di Desa Parakan tahun 2035 ?
3. Bagaimana perencanaan sistem jaringan

distribusi air bersih di Desa Parakan menggunakan aplikasi Watercad V8i ?

1.3 Batasan Masalah

1. Tidak menghitung Rancangan Anggaran Biaya (RAB)
2. Tidak menghitung daya dukung tanah.
3. Tidak membahas tentang kualitas air.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem penyediaan air bersih merupakan sistem penyaluran air bersih menuju daerah yang dilayani dan terhubung langsung kepada konsumen. Dalam penyediaan air bersih meliputi sistem hidran kebakaran, system perpipaan serta pompa (bila dibutuhkan). Sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No.122 Tahun 2015, mengenai sistem pengembangan air minum (SPAM) diciptakan sebagai penjamin kepastian pada kualitas dan kuantitas air minum yang dihasilkan, serta menyediakan pasokan air bersih yang berkelanjutan. Sistem penyediaan air minum mencakup: segmen air baku, produksi, distribusi, dan pelayanan [5] .

Menurut dirjen cipta karya sumber air, gaya hidup, jumlah penduduk, kondisi social ekonomi dan data topografi digunakan untuk menentukan kebutuhan air suatu kawasan tersebut. Dua jenis layanan air yang paling umum adalah sambungan rumah dan keran. Sambungan rumah untuk perumahan biasanya dikelola oleh PDAM atau Unit WTP setempat yang menentukan jumlah penggunaan sambungan rumah. Sambungan rumah tidak dapat digunakan untuk pelayanan di daerah yang padat dan berpenghasilan rendah. Karena itu, sambungan umum, yaitu keran yang bisa dimanfaatkan secara komunal dimana titik akses langsung untuk penggunaan sehari-hari. Dalam memanfaatkan keran umum, diperlukan tinjauan lapang terkait keadaan sosial [6].

WaterCAD V8i adalah perangkat lunak yang dapat membantu insinyur untuk menganalisis sistem perpipaan. WaterCAD V8i dapat membantu insinyur dalam memahami jaringan perpipaan, memungkinkan mereka untuk merancang jaringan perpipaan dengan aman dan ekonomis. WaterCAD V8i didasarkan pada teknologi yang dibuat oleh

GENIVAR dan didukung oleh kolaborasi GENIVAR dan Bentley.

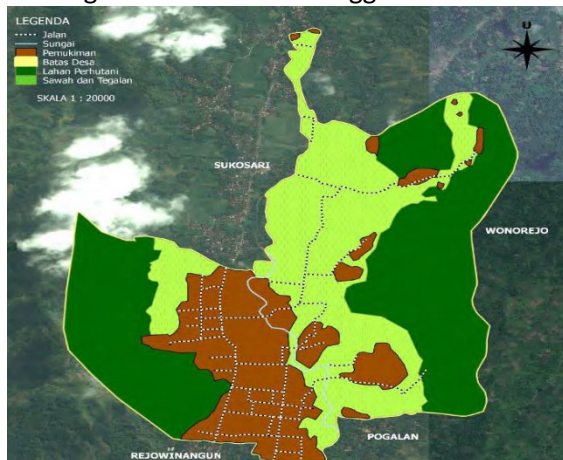
3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Pemilihan Desa Parakan, Kecamatan Trenggalek, Kabupaten Trenggalek, Jawa Timur sebagai lokasi penelitian didasarkan pada beberapa pertimbangan yang relevan dengan tujuan penelitian. Secara geografis, Desa Parakan memiliki letak yang strategis karena berada ± 3 km dari pusat Kota Trenggalek atau alun-alun kabupaten.

Mengenai batas wilayah Desa Parakan dengan desa lain adalah :

- Sebelah utara Desa Sukosari dan Desa Dawuhan.
- Sebelah Timur yaitu Desa Wonorejo Kecamatan Wonorejo.
- Sebelah Selatan yaitu Desa Pogalan dan Desa Rojo Winangun.
- Sebelah Barat yaitu Desa Surodakan atau Ngares Kecamatan Trenggalek.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian
Sumber : Kantor Desa Parakan, 2025.

3.2 Data Penelitian

Untuk mencapai perencanaan suatu jaringan pipa distribusi air bersih yang tepat, efektif dan efisien maka diperlukan suatu prosedur dan langkah-langkah yang harus di tempuh. Adapun data-data yang diperlukan.

a. Data Primer

Data Primer biasanya diperoleh dengan survei lapangan yang menggunakan semua metode pengumpulan data orisinal. Selanjutnya data primer dapat didefinisikan

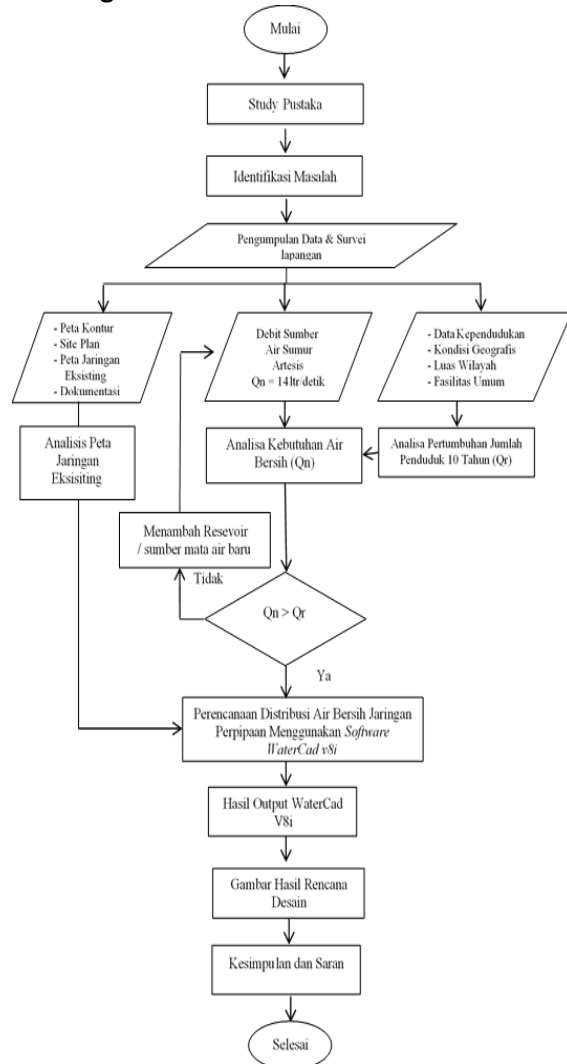
sebagai data yang dikumpulkan dari sumber-sumber asli. Data primer dalam studi ini meliputi Identifikasi Kondisi dan Potensi Sumber air, Identifikasi lokasi sekitar sumber dan kebutuhan air keadaan sekitar sumber [7].

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh lembaga pengumpul data dan dipublikasikan kepada masyarakat pengguna. Secara singkat dapat dikatakan bahwa data sekunder adalah data yang telah dikumpulkan oleh pihak lain. Data sekunder dalam studi ini meliputi Data statistik kependudukan wilayah studi, Data kondisi geografis atau luas wilayah, Peta situasi dan topografi lokasi yang ada.

3.3 Diagram Alir

• Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Flowchart Penelitian
Sumber : Penulis, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Metode untuk perkiraan jumlah penduduk Desa Parakan Kecamatan Trenggalek dianalisis, yaitu Metode Aritmatik, Geometrik, dan Eksponensial, untuk memperoleh keakuratan jumlah penduduk. Selanjutnya setelah di dapat hasil perhitungan mudur dilakukan perhitungan korelasi. Adapun hasil perhitungan nilai korelasi adalah sebagai berikut pada tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Korelasi 3 Metode

Metode	Korelasi
Aritmatika	0,9930339
Geometrik	0,9898092
Eksponensial	0,9898256

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Pada ketiga metode proyeksi tersebut hasil perhitungan korelasi memperlihatkan angka yang berbeda-beda. Angka terbesar korelasi adalah hasil perhitungan proyeksi dengan Metode Aritmatika. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk Desa Parakan Kecamatan Trenggalek pada tahun 2035 yang akan datang maka dipilih Metode Aritmatika.

Hasil perhitungan pertambahan penduduk 10 tahun yang akan datang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 3. Grafik Proyeksi Jumlah Penduduk Menggunakan Metode Aritmatika di Desa Parakan Tahun 2026 - 2035

Sumber : Hasil Perhitungan 2025

4.2 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Kriteria untuk menghitung proyeksi kebutuhan air Desa Parakan mengikuti standart yang dikeluarkan oleh Panduan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya 2007 dan

keadaan di lapangan sebagai berikut:

1. Proyeksi penduduk Desa Parakan pada tahun 2025 adalah sebesar 5804 jiwa
2. Jumlah penduduk yang dilayani tahun 2025 adalah 5804 jiwa atau 967 SR (dari hasil perencanaan) setara dengan 100 % dari total jumlah penduduk daerah layanan desa Parakan.
3. Kebutuhan air Domestik
 - Jumlah penduduk yang akan dilayani 100 % (dari hasil perencanaan) = 5804 jiwaBerdasarkan peraturan mengenai konsumsi kebutuhan air berdasarkan daerah dan jumlah penduduk, Desa Parakan termasuk Kategori VI yaitu Desa dengan jumlah kebutuhan air 100 L/org/hari.
$$= 5804 \text{ Jiwa} \times 100 \text{ L/org/hari}$$
$$= 580400 / 86400 \text{ L/hari}$$
$$= 6,718 \text{ lt/dt}$$
4. Kebutuhan air non domestik
$$= 20\% \times Q \text{ domestik}$$
$$= 20\% \times 6,718 \text{ lt/dt}$$
$$= 1,344 \text{ lt/dt}$$
5. Total kebutuhan air
$$= \text{kebutuhan air domestik} + \text{kebutuhan air non domestik}$$
$$= 6,718 \text{ lt/dt} + 1,344 \text{ lt/dt}$$
$$= 8,061 \text{ lt/dt}$$
6. Kehilangan air
Tingkat kehilangan air sebesar 20%
$$= 20\% \times \text{total kebutuhan air}$$
$$= 20\% \times 8,061 \text{ lt/dt}$$
$$= 1,612 \text{ lt/dt}$$
7. Kebutuhan air rata-rata
$$= \text{total kebutuhan air} + \text{kehilangan air}$$
$$= 8,061 \text{ lt/dt} + 1,612 \text{ lt/dt}$$
$$= 9,673 \text{ lt/dt}$$
8. Kebutuhan harian maksimum
$$= (1,15) \times \text{kebutuhan air rata-rata}$$
$$= 1,15 \times 9,673 \text{ lt/dt}$$
$$= 11,124 \text{ lt/dt}$$
9. Kebutuhan harian jam puncak
$$= (1,50) \times \text{kebutuhan air rata-rata}$$
$$= 1,50 \times 9,673 \text{ lt/dt}$$
$$= 14,510 \text{ lt/dt}$$

Tabel 2. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Desa Parakan Tahun 2023-2033

No	Uraian	Satuan	Tahun										
			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	Jumlah penduduk	Jiwa	5.804	5.945	6.087	6.228	6.370	6.511	6.653	6.794	6.935	7.077	7.218
2	Jumlah jiwa per SR	Jiwa	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Jumlah penduduk yang dilayani	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	Sambungan rumah	Unit	967	991	1.015	1.038	1.062	1.085	1.109	1.132	1.156	1.180	1.203
		Jiwa	5.804	5.945	6.087	6.228	6.370	6.511	6.653	6.794	6.935	7.077	7.218
4	Kebutuhan air perkapita	lt/org/hr	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	Kebutuhan air domestik	lt/dt	6,718	6,881	7,045	7,208	7,373	7,536	7,700	7,863	8,027	8,191	8,354
6	Kebutuhan air non domestik	lt/dt	1,344	1,376	1,409	1,442	1,475	1,507	1,540	1,573	1,605	1,638	1,671
7	Kebutuhan air total	lt/dt	8,061	8,257	8,454	8,650	8,847	9,043	9,240	9,436	9,632	9,829	10,025
8	Kehilangan akibat kebocoran	%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
		lt/dt	1,612	1,651	1,691	1,730	1,769	1,809	1,848	1,887	1,926	1,966	2,005
9	Kebutuhan air rata-rata	lt/dt	9,673	9,908	10,145	10,380	10,617	10,852	11,088	11,323	11,558	11,793	12,028
10	Kebutuhan air harian maksimum	lt/dt	11,124	11,395	11,667	11,938	12,209	12,479	12,750	13,021	13,292	13,563	13,834
11	Kebutuhan air jam puncak	lt/dt	14,510	14,863	15,215	15,567	15,919	16,271	16,623	16,975	17,327	17,679	20,752
12	Kapasitas produksi PDAM	lt/dt	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

Sumber : Hasil Perhitungan, 2025

Dari Tabel 2 didapat jumlah penduduk pada tahun 2035 berjumlah 7218 jiwa, dengan presentase jumlah penduduk yang dilayani sebanyak 100%. Kemudian jumlah kebutuhan air rata-rata sebanyak 12,030 lt/dt. Kebutuhan air harian maksimum sebanyak 13,835 lt/dt dan didapatkan kebutuhan air jam puncak sebesar 20,752 lt/dt. Data sumber air Desa Parakan sebesar 14 l/dt. Dalam hal ini kebutuhan di tahun 2035 ternyata lebih besar dari pada ketersediaan yang sehingga solusinya yaitu akan menambah sumber air dan distribusi dengan menambah sumur Bor sebesar 10 lt/dt agar dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat pada periode yang ditentukan serta di masa yang akan datang.

4.3 Analisis Kapasitas Reservoir

Dalam perencanaan distribusi air minum, air dari Instalasi Pengolahan disimpan dalam Reservoir sebelum didistribusikan. Hal ini dilakukan agar pengeluaran air dapat konstan. Penentuan kapasitas reservoir didasarkan pada produksi air sebesar 100%, sehingga produksi dibagi suplai air tiap jam 100/24 dari kebutuhan maksimum dengan menentukan waktu pengisian. Selain itu penentuan kapasitas reservoir juga dipengaruhi oleh fluktuasi dibagi penggunaan air yang setiap jamnya selalu berubah [8].

Tabel 3. Fluktuasi Isi Reservoir Tahun 2033

Waktu (Jam)	Load Factor	Produksi (m ³)	Kebutuhan Air (m ³)	Selisih (m ³)	Kumulatif Isi (m ³)
-1	-2	-3	(4) = (2 x 3)	(5) = (3 - 4)	(6) = (6 + 5)
01.00 – 02.00	0.30	86.4	25.92	60.48	60.48
02.00 – 03.00	0.37	86.4	31.97	54.43	114.91
03.00 – 04.00	0.45	86.4	38.88	47.52	162.43
04.00 – 05.00	0.64	86.4	55.30	31.10	193.54
05.00 – 06.00	1.15	86.4	99.36	-12.96	180.58
06.00 – 07.00	1.56	86.4	134.78	-48.38	132.19
07.00 – 08.00	1.53	86.4	132.19	-45.79	86.40
08.00 – 09.00	1.41	86.4	121.82	-35.42	50.98
09.00 – 10.00	1.40	86.4	120.96	-34.56	16.42
10.00 – 11.00	1.38	86.4	119.23	-32.83	-16.42
11.00 – 12.00	1.27	86.4	109.73	-23.33	-39.74
12.00 – 13.00	1.20	86.4	103.68	-17.28	-57.02
13.00 – 14.00	1.14	86.4	98.50	-12.10	-69.12
14.00 – 15.00	1.17	86.4	101.09	-14.69	-83.81
15.00 – 16.00	1.18	86.4	101.95	-15.55	-99.36
16.00 – 17.00	1.22	86.4	105.41	-19.01	-118.37
17.00 – 18.00	1.31	86.4	113.18	-26.78	-145.15
18.00 – 19.00	1.38	86.4	119.23	-32.83	-177.98
19.00 – 20.00	1.25	86.4	108.00	-21.60	-199.58
20.00 – 21.00	0.98	86.4	84.67	1.73	-197.86
21.00 – 22.00	0.62	86.4	53.57	32.83	-165.02
22.00 – 23.00	0.45	86.4	38.88	47.52	-117.50
23.00 – 24.00	0.37	86.4	31.97	54.43	-63.07
24.00 – 01.00	0.25	86.4	21.60	64.80	1.73

Sumber : DPU Ditjen Cipta Karya Direktorat Air Bersih, 1994: 24

Keterangan :

(2) = Load Factor

(3) = Kapasitas Produksi 24 lt/dt x 3,6 = 86,4 m³

(4) = (2) Load Factor x (3) fluktuasi pemakaian air bersih tiap jam

5) = Selisih pemakaian (3) fluktuasi pemakaian

air bersih tiap jam – (4) Kebutuhan Air
(6) = Komulatif isi (6) Komulatif + (5) Selisih

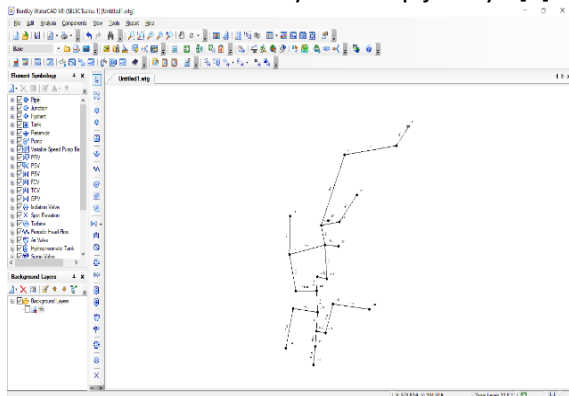
4.4 Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih

Pada system jaringan air bersih di daerah layanan Desa Parakan Kecamatan Trenggalek menggunakan sistem gravitasi untuk melayani pelanggan. Dan untuk memenuhi kriteria perencanaan distribusi, ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan. Kriteria-kriteria tersebut yaitu tekanan sisa pada titik simpul (junction) berkisar 0,5 – 8 atm untuk pipa PVC, kehilangan tinggi tekan yang diijinkan berkisar 0 – 15 m/km dan untuk kecepatan aliran air dalam pipa itu sendiri berkisar 0,3 – 4,5 m/det.

Pada perencanaan pipa ini menggunakan jenis pipa PVC dengan Hazen - Williams C = 150, sedangkan diameter pipa menggunakan tiga alternatif antara lain, alternatif 1 menggunakan pipa 140 mm, alternatif 2 menggunakan pipa 150 mm, dan alternatif 3 menggunakan pipa 160 mm.

4.5 Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Dengan Simulasi WaterCad V8i

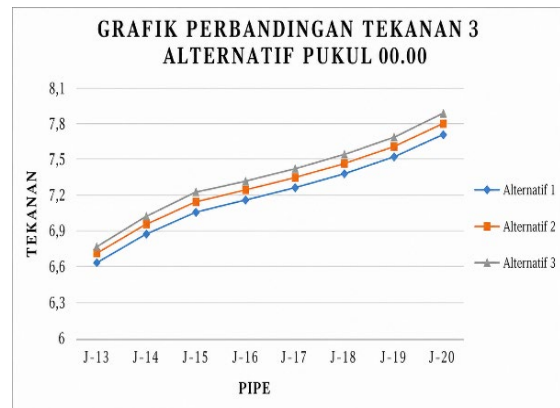
Simulasi ini akan mengevaluasi atau menganalisis kondisi aliran pada pipa jaringan distribusi. Hasil simulasi pada jaringan distribusi akan ditampilkan dalam bentuk table, dimana hasil yang ditampilkan berdasarkan junction tersebut akan ditampilkan demand, elevasi, kecepatan aliran air dalam pipa dan tekanan sisa pada tiap titik simpul. Tiap junction tentunya mempunyai proporsi pembebanan kebutuhan air tiap titik simpul yang berbeda-beda dan berfluktuatif berdasarkan waktu kebutuhan air daerah layanan tiap jamnya [9]



Gambar 4. Alternatif Pipa 3 (160mm)
Sumber : WaterCad Vi8

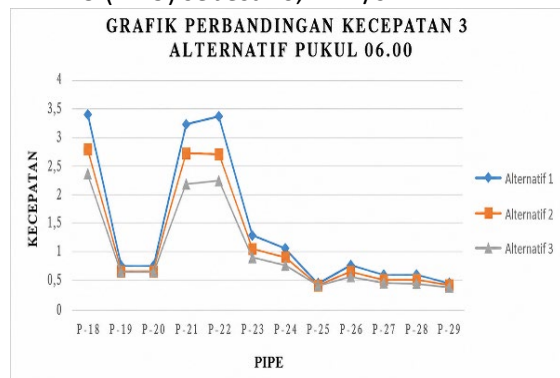
4.6 Perbandingan Uji Kelayakan Jaringan Distribusi Air Bersih

- Perbandingan Tekanan Pada 3 Alternatif
Untuk memilih alternatif yang tepat kita bisa mengetahuinya dengan cara Melihat Kontrol Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa yang di iijinkan yaitu berkisar 0,3 – 4,5 m/s [10]. Berikut tabel perbandingan Tekanan dalam Pipa pada pukul 06.00 dan pukul 00.00 sbb :



Gambar 5. Grafik Perbandingan Tekanan 3 Alternatif Pukul 00.00
Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil simulasi pada jam puncak pukul 06.00 dengan menggunakan program WaterCad V8i menggunakan pipa berdiameter 140 mm diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan 29 (P-29) sebesar 0,47 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 3,43 m/s, pipa berdiameter 150 mm (Biru) diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,44 m/s.



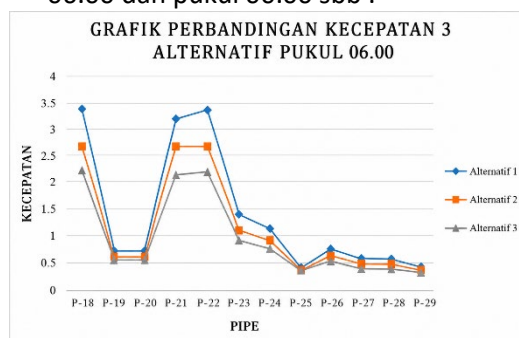
Gambar 6. Grafik Perbandingan Kecepatan 3 Alternatif Pukul 06.00
Sumber : Hasil Perhitungan

Sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 2,8 m/s, pipa berdiameter 160 mm diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,42 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 2,36 m/s.

Dari gambar 6, dapat disimpulkan bahwa pipa berdiameter 140 mm (Biru) diperoleh tekanan terkecil yaitu pada junction 13 (J-13) sebesar 6,63 atm, sedangkan tekanan terbesar terjadi di junction 20 (J-20) sebesar 7,77 atm, pipa berdiameter 150 mm (orange) diperoleh tekanan terkecil yaitu pada junction 13 (J-13) sebesar 6,70 atm, sedangkan tekanan terbesar terjadi di junction 20 (J-20) sebesar 7,85 atm, pipa berdiameter 160 mm (abu – abu) diperoleh tekanan terkecil yaitu pada junction 13 (J-13) sebesar 6,73 atm, sedangkan tekanan terbesar terjadi di junction 20 (J-20) sebesar 7,89 atm.

b. Perbandingan Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa Pada 3 Alternatif

Untuk memilih alternatif yang tepat kita bisa mengetahuinya dengan cara Melihat Kontrol Kecepatan Aliran Air Dalam Pipa yang di iijinkan yaitu berkisar 0,3 – 4,5 m/s. Berikut tabel perbandingan Kecepatan Aliran Air dalam Pipa (Velocity) pada pukul 06.00 dan pukul 00.00 sbb :

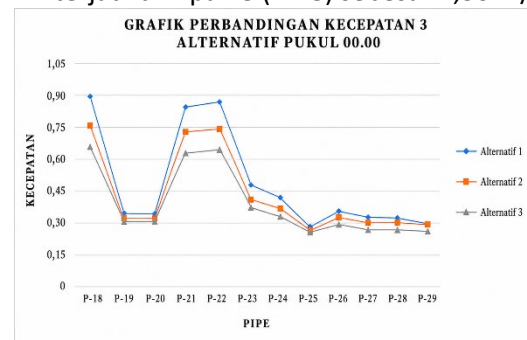


Gambar 7. Grafik Perbandingan Kecepatan 3 Alternatif Pukul 06.00

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil simulasi pada jaringan distribusi pada jam puncak pukul 06.00 dengan menggunakan program WaterCad V8i menggunakan pipa berdiameter 140 mm diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity)

terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan 29 (P-29) sebesar 0,47 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 3,43 m/s, pipa berdiameter 150 mm (Biru) diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,44 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 2,8 m/s, pipa berdiameter 160 mm diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,42 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 2,36 m/s.



Gambar 8. Grafik Perbandingan Kecepatan 3 Alternatif Pukul 00.00

Sumber : Hasil Perhitungan

Hasil simulasi pada jaringan distribusi pada pukul 00.00 dengan menggunakan program WaterCad V8i menggunakan pipa berdiameter 140 mm (biru) diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,33 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 0,86 m/s, pipa berdiameter 150 mm (orange) diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,33 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 0,74 m/s, Pipa berdiameter 160 mm (abu-abu) diperoleh kecepatan aliran Air (Velocity) terkecil yaitu pada Pipa 25 (P-25) dan Pipa 29 (P-29) sebesar 0,32 m/s, sedangkan kecepatan aliran Air (Velocity) terbesar terjadi di Pipa 18 (P-18) sebesar 0,67 m/s.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proyeksi dari jumlah penduduk di Desa Parakan Kecamatan Trenggalek pada tahun 2035 adalah 7218 jiwa
2. Jumlah kebutuhan air bersih rata-rata di Desa Parakan Kecamatan Trenggalek adalah Perencanaan Eksisting (2025) adalah 9673 lt/dt, sedangkan untuk Perencanaan pengembangan (2035), jumlah kebutuhan air rata-rata sebanyak 12.030 lt/dt.
3. Jaringan distribusi air bersih yang efektif untuk wilayah Desa Parakan Kecamatan Trenggalek berdasarkan hasil simulasi program WaterCad V8i untuk Perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih di Desa Parakan Kecamatan Trenggalek dipakai alternatif 2 dari 3 alternatif yaitu pipa berdiameter 150 mm dengan panjang 3752 m.

5.2 Saran

1. Kebutuhan air bersih di Desa Parakan Kecamatan Trenggalek semakin meningkat setiap tahunnya disebabkan banyak faktor, untuk meminimalkan kekurangan air, maka perlu dilakukan efisiensi dalam pemakaian air yang ada.
2. Analisis dan perhitungan yang dilakukan diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk distribusi air di wilayah pelayanan untuk mencapai tujuan pemenuhan kebutuhan air bersih wilayah Desa Parakan Kecamatan Trenggalek secara optimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi lain seperti Epanet 2.0 atau Epanet 2.2

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al Azroq, Ken Fathor Lizamut Taqwa, Eko Noerhayati, Dan Anita Rahmawati. 2023. "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Wonorejo Kecamatan Lawang Kabupaten Malang." *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 13 (2).
- [2] A. Septio, E. Noerhayati, dan B. Santoso, "Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih di Perumahan Athara Residence Kota Batu," *Jurnal Rekayasa Sipil (e-Journal)*, vol. 15, no. 1, 2025.
- [3] Asmadi, Khayan, Dan Heru Subaris Kasjono. 2011. "Teknologi Pengolahan Air Minum." *Yogyakarta: Gosyen Publishing* 11.
- [4] Bura, Alfaruqsyah Ki, Dan Azizah Rokhmawati. 2023. "Evaluasi Ketersediaan Dan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur."
- [5] Department Of Zoology, Y.C.W. Mahavidyalaya., Warnanagar., Dan Kavane R.P. 2023. "Rearing Performance Of Eri Silkworm (*Philosamia Ricini*) From Warana Hilly Region Area, Kolhapur, Maharashtra." *International Journal Of Advanced Research* 11 (01): 297–301. <https://doi.org/10.21474/ijar01/16020>.
- [6] Saputra, Calvin Dwi, Eko Noerhayati, Dan Azizah Rokhmawati. 2023. "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Plalangan Kecamatan Jenangan Kabupaten Ponorogo." *Jurnal Rekayasa Sipil (E-Journal)* 13 (2).
- [7] Silalahi, Marina, Eko Baroto Walujo, Jatna Supriatna, Dan Wibowo Mangunwardoyo. 2015. "The Local Knowledge Of Medicinal Plants Trader And Diversity Of Medicinal Plants In The Kabanjahe Traditional Market, North Sumatra, Indonesia." *Journal Of Ethnopharmacology* 175:432–43.
- [8] Sukartini, Ni Made, Dan Samsubar Saleh. 2016. "Akses Air Bersih Di Indonesia." *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan* 9 (2): 228355.