

STUDI EVALUASI KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KECAMATAN SEMANDING KABUPATEN TUBAN DENGAN WATERCAD V8I

Muhammad Aqil Rizal Rahman¹, Warsito², Anita Rahmawati³

¹Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang
e-mail : rizal.aqil.23@gmail.com

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

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

ABSTRAK

The clean water needs of the community provided by PDAM are not evenly met. This is due to the lack of development of facilities and infrastructure to support the distribution of clean water to the community. One of the areas that still has difficulty obtaining clean water is Semanding District, Tuban Regency, East Java Province. The purpose of this study is expected to provide alternatives/solutions in solving clean water problems, especially for the Semanding District area. The data needed in this study are population data for Semanding District, Tuban Regency for the last 10 years, PDAM customer data, clean water needs data, clean water source data and reservoir volume, and clean water distribution network map data, with the arithmetic method. The clean water distribution network map will be evaluated using WaterCAD V8i. The results of this study are that the population of Semanding District in 2023 is 29,140 people and the projection of the population and customers for the next 10 years is that the population will increase to 43,740 people. Water use in the planned development year, namely 2023, with an average daily requirement of 63.137 lt/sec, maximum daily water requirement of 72.607 lt/sec, peak hour water requirement of 94.705 lt/sec, while for development (2033), the average water requirement is 94.770 lt/sec, maximum daily water requirement of 108.986 lt/sec, peak hour water requirement of 163.478 lt/sec.

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

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 [1].

Air bersih didistribusikan oleh PDAM. PDAM memiliki dua fungsi utama: fungsi sosial dalam pelayanan air bersih kepada masyarakat dan fungsi ekonomi sebagai penyumbang Pendapatan Asli Daerah [2].

Kebutuhan air bersih masyarakat yang disediakan oleh PDAM kurang terpenuhi secara merata. Hal ini dikarenakan kurangnya pembangunan sarana dan prasarana untuk

menunjang pendistribusian air bersih kepada masyarakat. Salah satu komponen utama dari sistem jaringan distribusi air bersih ini adalah jaringan perpipaan [3]. Seiring bertambahnya jumlah penduduk tentu semakin meningkat jumlah pelanggan PDAM dan penyediaan air bersih yang dibutuhkan [4].

Pada tahun 2023 Kecamatan Semanding memiliki jumlah penduduk sebanyak 119.045 jiwa dengan jumlah pelanggan PDAM sebanyak 29.140 jiwa yang tersebar di beberapa desa dan kelurahan.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Hanya 5.828 sambungan rumah (SR) yang terlayani distribusi air bersih.
2. Kapasitas jaringan distribusi PDAM belum mencukupi untuk melayani seluruh

pelanggan secara optimal.

3. Terdapat gangguan pendistribusian air sehingga air tidak sampai pada pelanggan.
4. Masih sering terjadi gangguan air tidak mengalir yang perbaikannya memerlukan waktu yang relatif lama.

1.3 Rumusan Masalah

1. Berapakah proyeksi dari jumlah pelanggan PDAM dan kebutuhan air bersih di Kecamatan Semanding pada tahun 2033?
2. Berapakah jumlah kebutuhan air bersih di Kecamatan Semanding tahun 2033?
3. Berapa diameter pipa rencana yang di pakai untuk memenuhi kebutuhan pelanggan sampai tahun 2033?

1.4 Batasan Masalah

1. Sistem jaringan distribusi air bersih yang diamati dan diteliti berlokasi di Kecamatan Semanding dengan daerah terlayani PDAM Tirta Lestari Kabupaten Tuban.
2. Tidak menganalisis data di luar BPS Kabupaten Tuban, dan PDAM Tirta Lestari Kabupaten Tuban.
3. Tidak membahas analisa kualitas air.
4. Tidak membahas Rencana Anggaran Biaya (RAB).
5. Analisis jaringan perpipaan menggunakan program bantu WaterCAD V8i SS6.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Air bersih merupakan salah satu sumber daya yang bermutu baik dan dapat dimanfaatkan oleh manusia untuk kebutuhan dalam melakukan aktivitas sehari-hari. Air bersih diperlukan untuk kebutuhan hidup sehari-hari terutama pada kebutuhan air minum harus memenuhi beberapa persyaratan bagi sistem penyedia air minum. Keberlanjutan ketersediaan air bersih perlu dijaga agar bisa terus memenuhi kebutuhan manusia [5].

Proyeksi pelanggan merupakan metode untuk memperkirakan jumlah pelanggan di masa yang akan datang berdasarkan kondisi perkembangan pelanggan dari tahun ke tahun. Perkiraan jumlah pelanggan sangat penting diketahui, hal ini bertujuan agar dapat memperkirakan kebutuhan air baku yang dibutuhkan oleh masyarakat pada tahun yang telah direncanakan. Berdasarkan pedoman

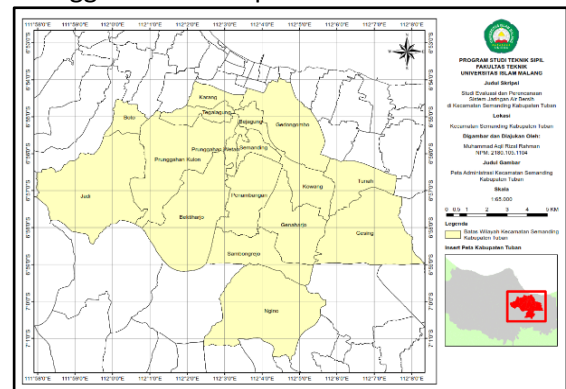
Teknik dan Manual Sistem Penyediaan Air Minum Perkotaan, proyeksi pelanggan memiliki interval 5 tahun selama periode perencanaan. Perkiraan jumlah pelanggan dapat dihitung dengan beberapa metode proyeksi, yaitu metode aritmatik, metode eksponensial, dan metode geometrik.

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang diperlukan secara wajar untuk keperluan pokok manusia (domestik) dan kegiatan-kegiatan lainnya yang memerlukan air. Pada umumnya, penyediaan atau pelayanan air bersih dibedakan berdasarkan jenis kebutuhannya yaitu kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik [6].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

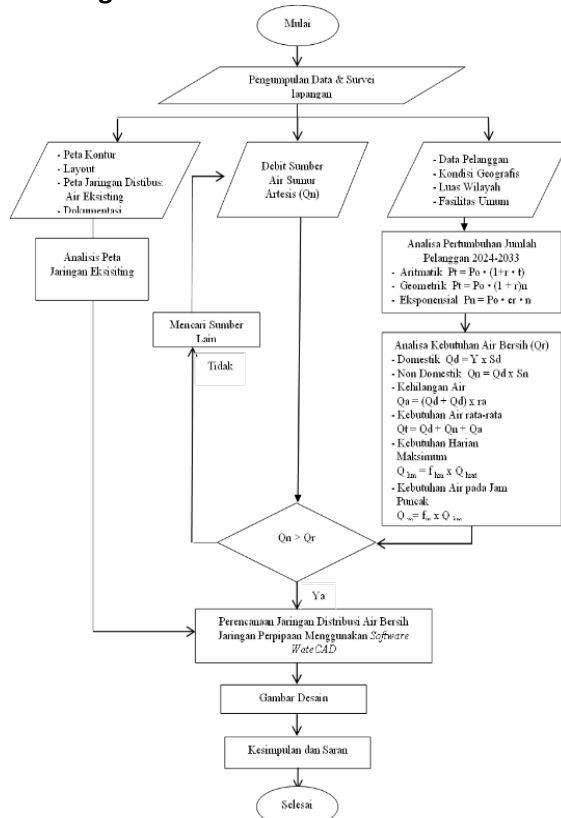
Kabupaten Tuban adalah sebuah wilayah yang terletak di Jawa Timur, dengan ibu kota di Kecamatan Tuban. Kabupaten ini terletak di Pantai Utara Jawa dan berbatasan dengan Kabupaten Rembang di sebelah barat, Kabupaten Lamongan di sebelah timur, dan Kabupaten Bojonegoro di sebelah selatan. Kabupaten Tuban memiliki luas wilayah 1.904,70 km² dan panjang pantai 65 km². Kabupaten Tuban berada pada koordinat 111° 30'–112° 35' BT dan 6° 40'–7° 18' LS. Kabupaten Tuban mempunyai topografi perbukitan batu gamping dengan struktur geologi antiklin besar memanjang dari arah barat ke timur. Ketinggian daratan di Kabupaten Tuban berkisar antara 0-500 meter di atas permukaan laut (mdpl). Bagian utara merupakan daratan rendah dengan ketinggian 0-15 mdpl, bagian selatan dan tengah juga daratan rendah dengan ketinggian 5-500 mdpl.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Sumber: BPS Kecamatan Semanding, 2025

3.2 Diagram Alir Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Hasil Analisa, 2025

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Proyeksi Jumlah Pelanggan PDAM

Jumlah proyeksi pertumbuhan Pelanggan PDAM yaitu dilakukan dengan 3 metode, yaitu

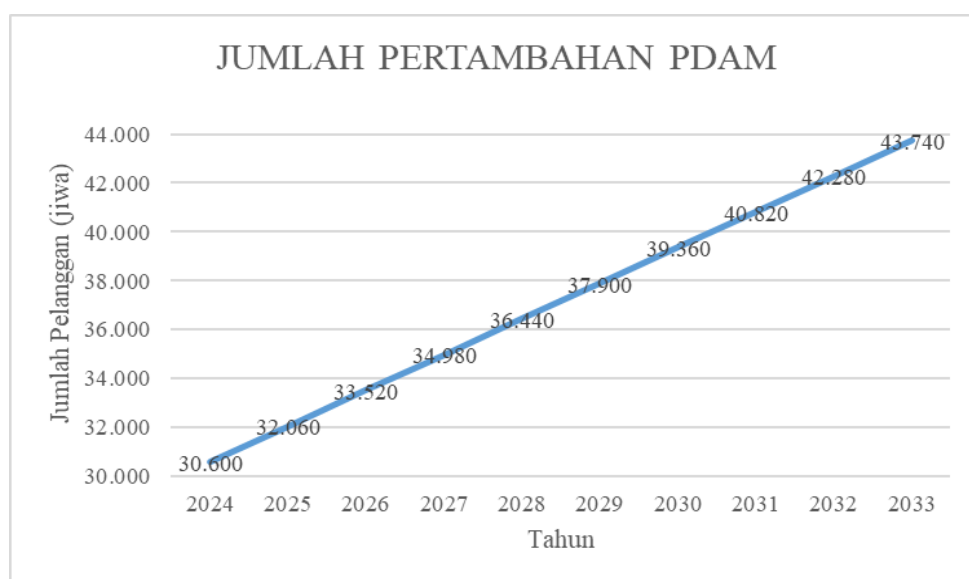
metode aritmetika, geometrik, dan eksponensial. Setelah diketahui hasil dari perhitungan masing-masing metode, langkah selanjutnya menentukan nilai koefisien korelasi dari masing-masing metode untuk menentukan metode mana yang akan dipakai untuk menghitung proyeksi kebutuhan air. Kriteria penentuan metode proyeksi pertumbuhan Pelanggan PDAM yang dipilih didasarkan pada nilai koefisien korelasi mendekati 1.

Tabel 1. Perhitungan Korelasi 3 Metode

Metode	Korelasi
Aritmetika	0,9869940
Geometrik	0,9755767
Eksponensial	0,9752545

Sumber: Hasil Perhitungan

Hasil perhitungan korelasi memperlihatkan angka yang berbeda-beda pada ketiga metode proyeksi. Angka terbesar korelasi adalah hasil perhitungan proyeksi dengan Metode Aritmetika. Jadi untuk memperkirakan jumlah pelanggan Kecamatan Semanding pada tahun 2033 yang akan datang maka dipilih Metode Aritmetika. Hasil perhitungan pertumbuhan pelanggan 10 tahun yang akan datang dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Proyeksi Jumlah Pelanggan Menggunakan Metode Aritmetika di Kecamatan Semanding Tahun 2024-2033

Sumber: Hasil Perhitungan

4.2. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Kriteria untuk menghitung proyeksi kebutuhan air bersih Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban mengikuti standar yang dikeluarkan oleh Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18 tahun 2007 dan keadaan di lapangan. Sebagai contoh perhitungan kebutuhan air bersih pada tahun 2023 sebagai berikut.

1. Proyeksi jumlah pelanggan Kecamatan Semanding pada tahun 2023 sebesar 29.140 jiwa termasuk dalam kategori kota kecil.
2. Jumlah pelanggan yang dilayani sampai tahun 2023 adalah 29.140 jiwa atau 5.8828 SR (dari data unit PDAM Tirta Lestari).
3. Kebutuhan air Domestik
Jumlah pelanggan yang dilayani 100 % (existing sumber: unit PDAM Tirta Lestari) = 29.140 jiwa
Berdasarkan peraturan mengenai konsumsi kebutuhan air berdasarkan daerah dan jumlah penduduk, Kecamatan Semanding termasuk Kategori Kota Kecil dengan jumlah kebutuhan air 130 L/org/hari.
 $= 29.140 \text{ jiwa} \times 130 \text{ L/org/hari}$
 $= 3788200 \text{ liter/hari}$
 $= 43,845 \text{ liter/detik}$
4. Kebutuhan air non domestik
 $= 20\% \times Q \text{ domestik}$
 $= 20\% \times 43,845 \text{ lt/dt}$
 $= 8,679 \text{ lt/dt}$
5. Total kebutuhan air
 $= \text{kebutuhan air domestik} + \text{kebutuhan air non domestik}$
 $= 43,845 \text{ lt/dt} + 8,679 \text{ lt/dt}$
 $= 52,614 \text{ lt/dt}$
6. Kehilangan air
Tingkat kehilangan air sebesar 20%
 $= 20\% \times \text{total kebutuhan air}$
 $= 20\% \times 52,614 \text{ lt/dt}$
 $= 10,523 \text{ lt/dt}$
7. Kebutuhan air rata-rata
 $= \text{total kebutuhan air} + \text{kehilangan air}$
 $= 52,614 \text{ lt/dt} + 10,523 \text{ lt/dt}$
 $= 63,137 \text{ lt/dt}$
8. Kebutuhan harian maksimum
 $= (1,15) \times \text{kebutuhan air rata-rata}$
 $= 1,15 \times 63,137 \text{ lt/dt}$

$$= 72,607 \text{ lt/dt}$$

9. Kebutuhan harian jam puncak
 $= (1,50) \times \text{kebutuhan air rata-rata}$
 $= 1,50 \times 72,607 \text{ lt/dt}$
 $= 94,705 \text{ lt/dt}$

Dapat diambil kesimpulan bahwa kebutuhan air bersih di Kecamatan Semanding tahun 2033 dengan kebutuhan rata-rata perhari 63,137 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 72,607 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 94,703 lt/dt. Sedangkan untuk tahun tahun 2033 dengan kebutuhan rata-rata perhari 94,770 lt/dt, kebutuhan harian maksimum 108,986 lt/dt, dan kebutuhan jam puncak 163,478 lt/dt.

4.3. Analisa 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.

Tabel 2. Fluktuasi Isi Reservoir Tahun 2033

Waktu (Jam)	Load Factor	Fluktuasi Pemakaian Air Tiap Jam (Lt/dt)	Kebutuhan Air (m ³)	Kapasitas Produksi (m ³)	Selisih (m ³)	Sisa Kumulatif (m ³)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
01.00 – 02.00	0,30	28,43	102,35	414	311,65	311,65
02.00 – 03.00	0,37	35,06	126,23	414	287,77	599,41
03.00 – 04.00	0,45	42,65	153,53	414	260,47	859,89
04.00 – 05.00	0,64	60,65	218,35	414	195,65	1055,54
05.00 – 06.00	1,15	108,99	392,35	414	21,65	1077,19
06.00 – 07.00	1,56	147,84	532,23	414	-118,23	958,96
07.00 – 08.00	1,53	145,00	521,99	414	-107,99	850,97
08.00 – 09.00	1,41	133,63	481,05	414	-67,05	783,92
09.00 – 10.00	1,40	132,68	477,64	414	-63,64	720,27
10.00 – 11.00	1,38	130,78	470,82	414	-56,82	663,46
11.00 – 12.00	1,27	120,36	433,29	414	-19,29	644,17
12.00 – 13.00	1,20	113,72	409,41	414	4,59	648,76
13.00 – 14.00	1,14	108,04	388,94	414	25,06	673,83
14.00 – 15.00	1,17	110,88	399,17	414	14,83	688,66
15.00 – 16.00	1,18	111,83	402,58	414	11,42	700,07
16.00 – 17.00	1,22	115,62	416,23	414	-2,23	697,84
17.00 – 18.00	1,31	124,15	446,94	414	-32,94	664,91
18.00 – 19.00	1,38	130,78	470,82	414	-56,82	608,09
19.00 – 20.00	1,25	118,46	426,47	414	-12,46	595,62
20.00 – 21.00	0,98	92,87	334,35	414	79,65	675,28
21.00 – 22.00	0,62	58,76	211,53	414	202,47	877,75
22.00 – 23.00	0,45	42,65	153,53	414	260,47	1138,22
23.00 – 24.00	0,37	35,06	126,23	414	287,77	1425,99
24.00 – 01.00	0,25	23,69	85,29	414	328,71	1754,70

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

Keterangan:

(2) = Load Factor

(3) = Fluktuasi Pemakaian Air Tiap = Jam Load Factor x Keb.Rata-Rata

(4) = (3) x (3,6) (Lt/dt ke m³)

(5) = Kapasitas produksi 115 Lt/dt ke m³

(6) = Selisih (4 + 3)

(7) = Sisa Komulatif (6 - 5)

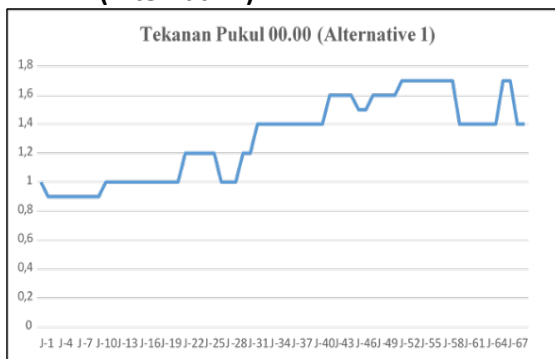
4.4. Analisa Pengembangan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih

Proses evaluasi ini dilakukan menggunakan WaterCAD V8i, sebuah perangkat lunak simulasi hidraulik yang mampu menganalisis perilaku aliran dalam jaringan pipa secara akurat, sehingga dapat mengidentifikasi titik-titik kritis dan merekomendasikan penggantian pipa berdasarkan kebutuhan teknis. Hasil simulasi pada jaringan distribusi akan ditampilkan dalam bentuk tabel, yang mana hasil yang ditampilkan berdasarkan *junction* tersebut akan ditampilkan *demand*, elevasi, kecepatan aliran air dalam pipa dan tekanan sisa pada tiap titik simpul. Adapun data-data yang harus di masukkan ke dalam program WaterCAD V8i adalah sebagai berikut.

1. Diameter Pipa
2. Jenis Pipa
3. Panjang Pipa
4. Elevasi Tiap Titik Simpul
5. Elevasi Reservoir
6. Kapasitas Reservoir
7. Fluktuasi Kebutuhan Air
- 8.

4.5. Simulasi Jaringan Distribusi Air Bersih Pipa Pengembangan (Alternatif 1)

1. Analisa tekanan pukul 00.00 (Alternatif 1)



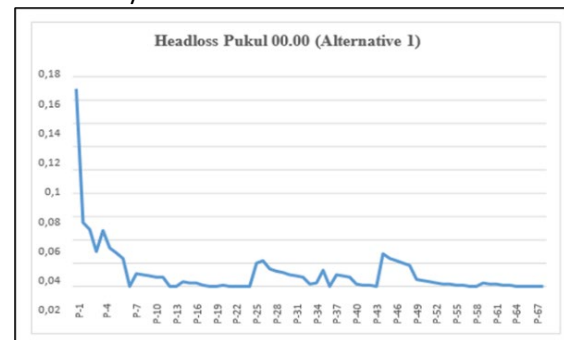
Gambar 4. Grafik Tekanan Tiap Simpul Pukul 00.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

Dari hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program bantu WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm diperoleh tekanan (*pressure*) terbesar sebesar 1,7 atm dan terkecil sebesar 0,9 atm.

2. Analisa Headloss Air Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 1)

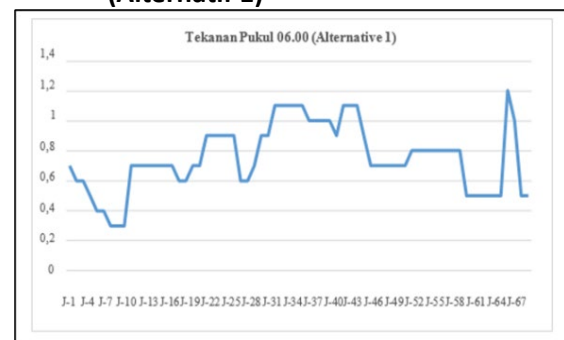
Hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder 250 mm diperoleh *headloss* terkecil yaitu 0 m/km dan *headloss* terbesar yaitu sebesar 0,1700 m/km.



Gambar 5. Grafik *Headloss* dalam Pipa Pukul 00.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

3. Analisa tekanan pukul 06.00 (Alternatif 1)



Gambar 6. Grafik Tekanan Tiap Simpul Pipa Pukul 06.00

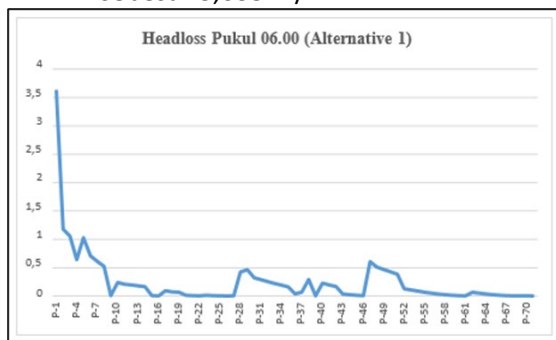
Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

Dari hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program bantu

WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm diperoleh tekanan (*pressure*) terbesar sebesar 1,2 atm dan terkecil sebesar 0,3 atm.

4. Analisa Headloss Air Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 1)

Hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder 250 mm diperoleh *headloss* terkecil yaitu 0 m/km, sedangkan *headloss* terbesar yaitu sebesar 3,635 m/km.

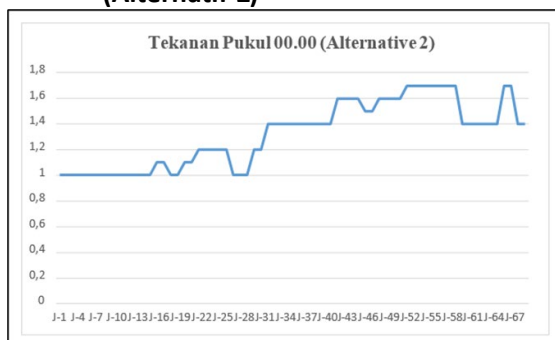


Gambar 7. Grafik *Headloss* Dalam Pipa Pukul 06.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

4.6. Simulasi Jaringan Distribusi Air Bersih Pipa Pengembangan (Alternatif 2)

1. Analisa tekanan pukul 00.00 (Alternatif 2)



Gambar 8. Grafik Tekanan Tiap Simpul Pipa Pukul 00.00

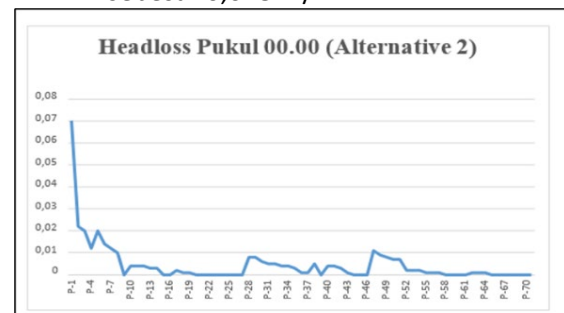
Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

Dari hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program bantu WaterCAD V8i menggunakan pipa

primer berdiameter 350 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm diperoleh tekanan (*pressure*) terbesar sebesar 1,7 atm dan terkecil sebesar 1 atm.

2. Analisa *Headloss* Air Pipa Pukul 00.00 (Alternatif 2)

Hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 350 mm dan pipa sekunder 250 mm diperoleh *headloss* terkecil yaitu 0 m/km, sedangkan *headloss* terbesar yaitu sebesar 0,018 m/km.

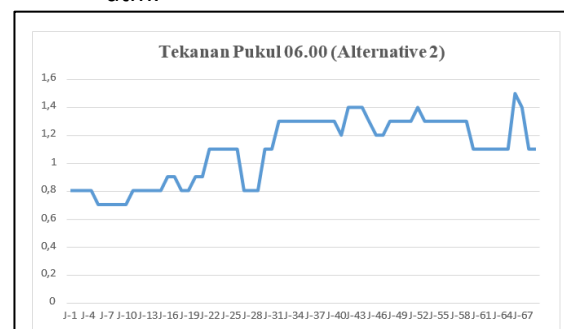


Gambar 9. Grafik *Headloss* Dalam Pipa Pukul 00.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

3. Analisa tekanan pukul 06.00 (Alternatif 2)

Dari hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program bantu WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 350 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm diperoleh tekanan (*pressure*) terbesar sebesar 1,5 atm dan terkecil sebesar 0,7 atm.

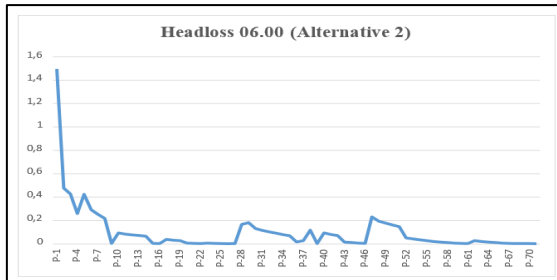


Gambar 10. Grafik Tekanan Tiap Simpul Pipa Pukul 06.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

4. Analisa Headloss Air Pipa Pukul 06.00 (Alternatif 2)

Hasil simulasi pada jaringan distribusi air bersih dengan menggunakan program WaterCAD V8i menggunakan pipa primer berdiameter 350 mm dan pipa sekunder 250 mm diperoleh *headloss* terkecil yaitu 0 m/km, sedangkan *headloss* terbesar yaitu sebesar 1,496 m/km.



Gambar 11. Grafik *Headloss* Dalam Pipa Pukul 06.00

Sumber: Hasil Simulasi WaterCAD V8i

4.7. Analisa Perbandingan Uji Kelayakan Jaringan Distribusi Air Bersih Pengembangan

1. Analisa tekanan pukul 00.00 dan 06.00

Dari hasil Analisa tekanan alternatif 1 dan alternatif 2, digunakan alternatif 1 dikarenakan diameter pipa lebih ekonomis dan memenuhi persyaratan tekanan yaitu sebesar 0,3-1,7 atm dengan menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm.

2. Analisa *Headloss* Air Pipa Pukul 00.00 Dan 06.00

Dari tiga hasil Analisa tekanan alternatif 1, dan alternatif 2, digunakan alternatif 1 dikarenakan diameter pipa lebih ekonomis dan *Headloss* maksimum 10 m/km (panduan pengembangan PDAM) adalah alternatif 1 dengan menggunakan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm.

4.8. Pembahasan

Berdasarkan proyeksi jumlah pelanggan PDAM didapat jumlah pelanggan pada tahun 2033 berjumlah 43.740 jiwa atau 8.748 SR, dengan persentase jumlah pelanggan yang

dilayani sebanyak 100%. Kemudian jumlah kebutuhan air rata-rata sebanyak 94,770 lt/dt. Kebutuhan air harian maksimum sebanyak 108,986 lt/dt dan didapatkan kebutuhan air jam puncak sebesar 163,478 lt/dt. Kebutuhan air jam puncak sebesar 163,478 lt/dt sedangkan dari data sumber dari PDAM Tirta Lestari untuk sumber ketersediaan air Kecamatan Semanding sebesar 115 l/dt. PDAM Tirta Lestari harus mengoptimalkan sumber dan distribusi agar dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat pada periode yang ditentukan serta di masa yang akan datang Oleh karena itu maka akan diambil dari sumber air umbulan di desa Kowang sebesar 60 lt/dt. Sehingga Ketersediaan kapasitas sumber-sumber yang dapat digunakan mencapai 175 l/dt sangat dimungkinkan untuk melakukan pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih.

Berdasarkan fluktuasi kebutuhan air bersih perencanaan sistem jaringan perpipaan pengembangan yang disimulasikan dengan program bantu WaterCAD V8i menggunakan 2 alternatif yaitu alternatif 1 dengan pipa primer berdiameter 300 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm, alternatif 2 dengan pipa primer berdiameter 350 mm dan pipa sekunder berdiameter 250 mm. Dari kedua alternatif tersebut yang paling efektif dalam pengembangan jaringan distribusi air bersih adalah alternatif 1 dengan menggunakan pipa berjenis PVC dengan diameter pipa primer 300 mm dan pipa sekunder 250 mm, hal tersebut dikarenakan pada alternatif 1 tekanan di semua titik simpul 0,3 – 1,7 atm (3 – 17 meter) yang mana air bisa mengalir dan kehilangan tinggi sebesar 3,635 m/km pada jam puncak pukul 06.00 yang memenuhi kriteria yang berlaku yaitu tekanan sisa pada titik simpul atau *junction* berkisar 0,3 – 8 atm (SNI 2011 : Tata Cara Perencanaan Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Penyediaan Air Minum) dan kehilangan tinggi diizinkan sebesar 10 m/km (Panduan Pengembangan Air Bersih Cipta Karya 2007).

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Proyeksi dari jumlah pelanggan PDAM di Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban

pada tahun 2033 adalah 43.740 jiwa.

2. Jumlah kebutuhan air bersih di Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban Eksisting (2023) adalah kebutuhan rata-rata perhari 63,137 Lt/dt, kebutuhan air harian maksimum 72,607 Lt/dt, kebutuhan air jam puncak 94,705 Lt/dt, sedangkan untuk pengembangan (2033), kebutuhan air rata-rata 94,770 Lt/dt, kebutuhan air harian maksimum 108,986 Lt/dt, kebutuhan air jam puncak 163,478 Lt/dt. Dikarenakan kebutuhan air jam puncak sebesar 163,478 Lt/dt sedangkan dari data sumber dari PDAM Tirta Lestari untuk sumber ketersediaan air Kecamatan Semanding sebesar 115 l/dt. Oleh karena itu maka akan di ambil dari sumber air umbulan di desa Kowang sebesar 60 lt/dt. Sehingga Ketersediaan kapasitas sumber-sumber yang dapat digunakan mencapai 175 l/dt.
3. Jaringan distribusi air bersih yang efektif untuk wilayah Kecamatan Semanding Kabupaten Tuban berdasarkan hasil simulasi program WaterCAD V8i untuk pengembangan sistem jaringan distribusi air bersih di Kecamatan Semanding dipakai alternatif 1 menggunakan pipa berjenis PVC dengan diameter pipa primer 300 mm dan pipa sekunder 250 mm, hal tersebut dikarenakan pada alternatif 1 tekanan di semua titik simpul 0,3 – 1,7 atm (3 – 17 meter) yang mana air bisa mengalir dan kehilangan tinggi sebesar 3,635 m/km pada jam puncak pukul 06.00.

5.2 Saran

1. Kebutuhan air bersih di Kecamatan Semanding 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 Semanding secara optimal.
3. Untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan aplikasi lain seperti Epanet 2.0 atau Epanet 2.2

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Bura dan A. Rokhmawati, "Evaluasi Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat Nusa Tenggara Timur," 2023.
- [2] M. R. Ahsani, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, "Analisis Kebutuhan Air Bersih pada Saluran Primer di Kecamatan Ponorogo Kabupaten Ponorogo Menggunakan Epanet 2.2," *J. Rekayasa Sipil E-J.*, vol. 13, no. 1, hlm. 510–519, 2023.
- [3] C. R. Purwanto, "Sistem Kinerja Pemberian Pupuk Cair dan Air pada Sistem Penyiraman Tetes Berbasis Internet Of Things (IoT)," 2023.
- [4] D. S. Junianti dan A. Rokhmawati, "Studi Alternatif Perencanaan Distribusi dan Kebutuhan Air Bersih Desa Jinengdalem Kabupaten Buleleng Provinsi Bali," 2023.
- [5] C. D. Saputra, E. Noerhayati, dan A. Rokhmawati, "Evaluasi Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih Di Desa Plalangan Kecamatan Jenangan Kabupaten Ponorogo," *J. Rekayasa Sipil E-J.*, vol. 13, no. 2, 2023.
- [6] N. Khoirunnisa, "Peran Penyelenggara Air Minum Dalam Meningkatkan Sistem Penyediaan Air Minum," 2019.