

Pembentukan Dan Analisis District Meter Area Dalam Perencanaan Jaringan Perpipaan Di Kecamatan Sukowono

Adhisa Neela Noor Safira¹, Ririn Endah Badriani², Abdur Rohman³

^{1,2,3}Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Jember
Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kabupaten
Jember, Jawa Timur, 68121, Indonesia
E-mail: neelaadhisa@gmail.com¹

Abstract. *The need for clean water that continues to increase and the coverage of services that are less spread out to various regions in Jember Regency are the background of this planning. Sukowono sub-district is still not served, there is a pipeline network from PDAM. This plan aims to plan a drinking water distribution system in Sukowono District in 5 Priority Villages. The focus of this research is on the establishment of a District Meter Area (DMA) in Sukowono Village due to the high population density. DMA was chosen because it has been effective and proven in optimizing a network with small water leaks. The results of this research plan are in the form of a SPAM piping network with a water source with a flow rate of 75 l/second using a branching system, pumping at high elevations and gravity at low elevations, a map of the distribution of service blocks and DMA and the results of hydraulic analysis using EPANET. From the results, analysis. EPANET obtained the lowest pressure of 14.76, the highest pressure of 69.18 m. At peak hours the lowest pressure is 11.43 m and the highest pressure is at 62.58 m. The lowest speed is 0.30 m/s and the highest is 0.71 m/s. As for the speed at the lowest peak hour 0.58 m/s and the highest 1.37 m/s. The pumps used are submersible type inline single stage pumps. The pipe in this design uses black rucika with the smallest diameter of 32 mm and the largest of 500 mm.*

Keywords: *drinking water, distribution, District Meter Area (DMA), piping network, Sukowono District.*

Abstrak. *Kebutuhan air bersih yang terus meningkat dan cakupan pelayanan yang kurang tersebar ke berbagai daerah di Kabupaten Jember menjadi latar belakang adanya perencanaan ini. Kecamatan Sukowono masih belum terlayani ada jaringan perpipaan dari PDAM. Perencanaan ini bertujuan untuk merencanakan sistem distribusi air minum di Kecamatan Sukowono pada 5 Desa Prioritas. Fokus penelitian ini adalah terhadap pembentukan District Meter Area (DMA) di Desa Sukowono karena kepadatan penduduk yang tinggi. DMA dipilih dikarenakan sudah efektif dan terbukti dalam mengoptimalkan jaringan yang kecil terjadi kebocoran air. Hasil perencanaan penelitian ini berupa jaringan perpipaan SPAM dengan sumber air gayam debit 75 l/detik menggunakan sistem bercabang, pengaliran secara pompa pada elevasi tinggi dan gravitasi pada elevasi rendah, peta pembagian blok pelayanan dan DMA serta hasil analisis hidrolis menggunakan EPANET. Dari hasil, analisis. EPANET diperoleh tekanan terendah 14.76, tekanan tertinggi yaitu 69,18 m. Pada jam puncak tekanan terendah yaitu 11,43 m dan tekanan tertinggi pada 62,58 m. Kecepatan terendah yaitu 0,30 m/s dan tertinggi 0,71 m/s. Sedangkan untuk kecepatan pada jam puncak terendah 0,58 m/s dan tertinggi 1,37 m/s. Pompa yang digunakan yaitu jenis submersible tipe inline single stage pumps. Pipa dalam*

Received Januari 5, 2023; Revised Februari 10, 2023; Maret 13, 2023

Adhisa Neela Noor Safira, : neelaadhisa@gmail.com

perencanaan ini menggunakan rucika black dengan diameter terkecil 32 mm dan terbesar 500 mm.

Kata kunci: air minum, distribusi, District Meter Area (DMA), jaringan perpipaan, Kecamatan Sukowono

PENDAHULUAN

Sanitasi dan kebersihan air adalah hak asasi manusia, namun miliaran orang masih menghadapi tantangan sehari-hari untuk mengakses layanan yang paling dasar sekalipun (Department of Economic and Social Affairs- UN, 2015)SDG's poin 6 bertujuan untuk menyediakan air dan sanitasi yang berkelanjutan secara merata bagi semua anggota masyarakat. (Alshomali, 2020)

Solusi untuk penyediaan air minum yang memenuhi 3K yaitu dengan adanya Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang disusun berdasarkan kondisi topografis, geografis, dan geologis yang berbeda. Pada kasus ini ada 18 kecamatan pada Kabupaten Jember yang belum ada SPAM Jaringan Perpipaan PDAM salah satunya yaitu Kecamatan Sukowono. Proyeksi dilakukan selama 20 tahun karena merupakan salah satu arah pembangunan rencana pemerintah dalam Rencana Program Investasi Jangka Menengah (RPIJM).

Kecamatan Sukowono adalah kecamatan yang ada pada Kabupaten Jember dengan luas wilayah 43.55 km² dan jumlah penduduk pada tahun 2019 mencapai 61.704 jiwa (Jember, 2020). Berdasarkan data dari Dinas Kesehatan mengenai cakupan air bersih di Kecamatan Sukowono masih belum ada pelayanan perpipaan dari PDAM. Menurut data Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, SPAM Pedesaan di Kecamatan Sukowono terdapat 4 desa berjalan stagnan yaitu Desa Sumberwaru, Desa Sukowono, Desa Dawuhan Mangli, Desa Baletbaru, dan untuk Desa Sumberwringin masih dilakukan perbaikan sistem serta terjadi penurunan debit air karena menggunakan air tanah dalam dan pengeboran.

Dalam hal ini dilakukan juga perencanaan jaringan air minum di IKK yaitu Desa Sukowono karena kepadatan penduduk yang paling tinggi diantara desa lainnya di Kecamatan Sukowono. Fokus perencanaan pada Desa Sukowono yaitu pada analisis District Meter Area (DMA), guna mempermudah dalam mendeteksi kebocoran air minum. Pembentukan DMA didasarkan dengan pembagian jaringan ke dalam zona

hidrolis kecil berdasarkan pembagian 1000-2500 sambungan. Perencanaan ini menggunakan *software* EPANET dan QGIS.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan debit air minum jangka panjang di Kecamatan Sukowono hingga tahun 2040, mengetahui hasil perencanaan sistem jaringan distribusi air minum di Desa Prioritas Kecamatan Sukowono dengan pengembangan air minum dalam jangka panjang hingga tahun 2040, menentukan 3. menentukan strategi pembagian zona, dan analisis hidrolis.

METODE PENELITIAN

Lokasi dalam penelitian ini yaitu Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Luas wilayah dari Kecamatan Sukowono yaitu 43.55 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2020 yaitu 61.704 jiwa. Kecamatan Sukowono memiliki 12 desa.

Desa prioritas yang digunakan adalah 4 desa yang belum terlayani jaringan perpipaan dari PDAM dengan sumber air minum masih menggunakan sumur, 4 desa tersebut yaitu: Desa Sukowono, Desa Sumberwringin, Desa Balet Baru, Desa Sumberwaru, dan Desa Dawuhan Mangli. Kemudian adapun 1 desa yang akan dilakukan analisis DMA adalah Desa Sukowono dengan jumlah penduduk tertinggi yaitu 10.407 jiwa.

Data penelitian menggunakan data primer dan sekunder. Data primer meliputi: kondisi eksisting wilayah perencanaan, elevasi pada *junction*, dan fluktuasi kebutuhan air minum. Sedangkan untuk data sekunder adalah peta topografi, peta administrasi, peta jaringan jalan, data kependudukan, data sarana air bersih, dan data sumber air.

Pengumpulan data primer dilakukan berdasarkan hasil observasi lapangan mengenai kondisi wilayah penelitian. Sedangkan untuk data sekunder dikumpulkan melalui instansi yang sudah ditentukan yaitu PDAM Jember, Dinas PUPR, Dinas DPMD, Dinas Kesehatan Kabupaten Jember dan beberapa studi literatur untuk menunjang penelitian. *Software* yang membantu penelitian ini yaitu ArcGIS dan EPANET.

Pada tahapan penelitian akan dijelaskan mengenai langkah-langkah untuk melakukan penelitian, sebagai berikut:

1. Menentukan judul perencanaan dan tujuan dari perencanaan. Judul yang diambil adalah perencanaan sistem distribusi air minum pada Kecamatan Sukowono di Kabupaten Jember dengan *software* EPANET dan QGIS.

2. Melakukan studi literatur untuk menambah referensi dan acuan yang akan dilakukan dalam perencanaan.
3. Mengumpulkan data primer dan sekunder.
4. Melakukan observasi kondisi eksisting mengenai kondisi pemenuhan kebutuhan air, jarak sumber air, elevasi, dan fluktuasi air minum potensi sumber air wilayah perencanaan dengan penyebaran kuesioner.
5. Melakukan analisis data primer.
6. Melakukan perhitungan proyeksi penduduk, proyeksi fasilitas, total kebutuhan air dari data sekunder BPS Kecamatan Sukowono.
7. Membuat blok pelayanan dan merencanakan strategi pembagian zona hidrolis dengan pembentukan DMA.
8. Melakukan analisis DMA pada desa prioritas.
9. Membuat peta jaringan distribusi air minum dan peta jaringan distribusi perpipaan menggunakan software QGIS.
10. Mensimulasikan sistem jaringan distribusi air minum dengan software EPANET dengan pengaturan tekanan dan kecepatan aliran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kondisi Eksisting

Kondisi eksisting dari Kecamatan Sukowono didapat langsung dari hasil survey dan pembagian kuesioner kepada warga setempat. Kuesioner dibagi menjadi 4 macam yang terdiri dari kuesioner untuk mengetahui keberminatan masyarakat, pelayanan air minum, kondisi sanitasi, dan fluktuasi pemakaian air. Dari 100 kuesioner yang disebarkan ke 5 Desa Prioritas Kecamatan Sukowono dihasilkan 78 warga berminat untuk memasang jaringan PDAM. Pelayanan air minum di Kecamatan Sukowono yaitu terdapat 79 warga menggunakan sumur dangkal, 13 menggunakan sumur bor, dan 8 warga mengambil air dari sungai untuk melakukan aktivitas kesehariannya.

Kondisi sanitasi yang ada pada Kecamatan Sukowono masih terbilang buruk, dikarenakan, menurut hasil survey 79 jawaban dari 100 responden sebagian besar rumah mempunyai jarak antara septic tank dan sumur 5 meter. Maka dari itu perlu dibuatkan jaringan perpipaan air minum sendiri agar tidak mengganggu kualitas air yang ada di setiap SR. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-2916-1993 tentang

Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih, didapatkan bahwa jarak horizontal sumur ke arah hulu dari aliran air tanah atau sumber pengotoran (bidang resapan/tangka septik) lebih dari 10 meter. Sumber air yang digunakan dalam perencanaan ini adalah sumber gayam dengan debit 75 l/detik.

Penyebaran kuesioner tentang fluktuasi air minum digunakan untuk mengetahui jam puncak dan hari puncak Kecamatan Sukowono, dihasilkan jawaban terbanyak pemakaian air pada jam 06.00 dan 16.00.

Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik

Kebutuhan air dibagi menjadi dua yaitu domestik dan non domestik, kebutuhan air domestik mengacu pada proyeksi penduduk (Tabel 1.) dan kebutuhan air non domestik mengacu pada hasil proyeksi fasilitas (Tabel 2). Pada perencanaan ini pembagian pelayanan yaitu dengan Sambungan Rumah (SR) dan Bukan Jaringan Perpipaan (BJP) yang didapatkan dari Dinas Kesehatan tahun 2019. Presentase BJP memakai data eksisting pada tahun 2021 (Tabel 3.) dan dilakukan pengembangan setiap 5 tahun, sehingga setiap 5 tahun presentase BJP menurun dan presentase SR meningkat. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan pelayanan PDAM ke warga dan menurunkan pelayanan non PDAM seperti pemakaian sumur gali.

Menurut (Pekerjaan Umum (Public Works, 2007) kebutuhan air pada Kecamatan Sukowono yaitu dengan jumlah sebanyak 120 l/org/hari masuk ke dalam kategori kota kecil dan menyesuaikan dengan kondisi eksisting Kecamatan Sukowono. Perhitungan proyeksi kebutuhan air menggunakan (Pers 1.) perhitungan kebutuhan air rata-rata dilihat pada (Pers 2.) pada jam puncak dapat dilihat pada (Pers 3.) dan debit kebocoran dapat dilihat pada (Pers 4.). Hasil perhitungan proyeksi kebutuhan air domestik Kecamatan Sukowono terdapat pada (Tabel 4.) dan kebutuhan air non domestik dilihat pada (Tabel 5.) rekapitulasi hasil kebutuhan air minum disajikan pada (Tabel 6.).

$$\text{Kebutuhan air: Penduduk terlayani } x \text{ unit konsumsi (l/org/hr)} \quad (1)$$

$$Q_{rh} = Q \text{ domestik} + Q \text{ non domestik} + Q \text{ kebocoran} \quad (2)$$

$$Q_{jp} = f_{jp} \times Q_{rh} \quad (3)$$

$$Q_{\text{kebocoran}} = 20\% \times (Q \text{ Domestik} + Q \text{ non domestik}) \quad (4)$$

Tabel 1. Hasil Proyeksi Penduduk

Desa	2021 (jiwa)	2041 (jiwa)
Sumberwringin	6656	7380
Balet Baru	6491	7202
Sumberwaru	5029	5588
Dawuhan Mangli	3714	4120
Sukowono	10990	12192
Jumlah	21890	24290

Tabel 2. Hasil Proyeksi Fasilitas

No	Desa	SR PDAM			SR Non PDAM			BJP	
		Persentase Pelayanan (%)	Penduduk Terlayani	Q (L/detik)	Persentase Pelayanan (%)	Q (L/detik)	Persentase Pelayanan (%)	Q (L/detik)	
1	Sumberwringin	49%	3576	4,97	12%	1,254	39%	3,98	
2	Balet Baru	63%	4490	6,24	13%	1,326	24%	2,39	
3	Sumberwaru	47%	2587	3,59	16%	1,270	37%	2,86	
4	Dawuhan Mangli	52%	2145	2,98	17%	0,948	31%	1,76	
5	Sukowono	54%	6523	9,06	14%	2,396	32%	5,39	

Tabel 3. Kebutuhan Air Domestik

Desa	Tahun 2021			Tahun 2041		
	Pendidikan	Kesehatan	Peribadatan	Pendidikan	Kesehatan	Peribadatan
Sumberwaru	2	1	58	2	1	64
Balet Baru	9	1	78	10	1	87
Sumberwringin	7	1	58	8	1	64
Sukowono	13	2	90	14	2	100
Dawuhan Mangli	2	1	53	2	1	59

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 4. Kebutuhan Air Non Domestik

Fasilitas Pendidikan			Fasilitas Peribadatan		Fasilitas Kesehatan	
Jumlah Sekolah	Murid	Q (L/detik)	Jumlah Unit	Q (L/detik)	Jumlah Unit	Q (L/detik)
8	2539	0,29	64	1,48	1	0,23
10	2526	0,29	87	2,01	1	0,23
2	709	0,08	0	0,00	1	0,23
2	692	0,08	59	1,37	1	0,23
14	3425	0,40	100	2,31	2	0,46

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel 5. Rekapitulasi Kebutuhan Air Kecamatan Sukowono

Desa	Rekapitulasi					
	Q Domestik (L/detik)	Q Non Domestik (L/detik)	Q Total (L/detik)	Q Kebocoran (L/detik)	Q Rata-rata (L/detik)	Q jam puncak (L/detik)
Sumberwringin	10,20	2,01	12,20	2,44	14,64	25,63
Balet Baru	9,95	2,54	12,49	2,50	14,99	26,22
Sumberwaru	7,72	0,31	8,03	1,61	9,64	16,87
Dawuhan						
Mangli	5,69	1,68	7,37	1,47	8,84	15,48
Sukowono	16,85	3,17	20,02	4,00	24,02	42,04
Jumlah	50,41	9,71	60,12	12,02	72,14	126,24

Sumber: Hasil Perhitungan

Perencanaan District Meter Area

Pengelolaan kehilangan air dilakukan dengan membuat zona-zona, zona besar atau blok pelayanan secara keseluruhan dibagi menjadi serangkaian subsistem yang kecil. Subsistem kecil atau disebut dengan DMA harus terisolasi secara hidrolis sehingga deteksi kebocoran air dapat mudah dilakukan. Selain itu pembuatan DMA digunakan juga untuk pengelolaan tekanan seluruh sitem agar bisa melayani dalam 24/7 pada seluruh jaringan distribusi (Farley et al., 2008). Perencanaan DMA berdasarkan jumlah SR yang ada didalam suatu daerah pelayanan tersebut antara 1000 – 2500 sambungan.

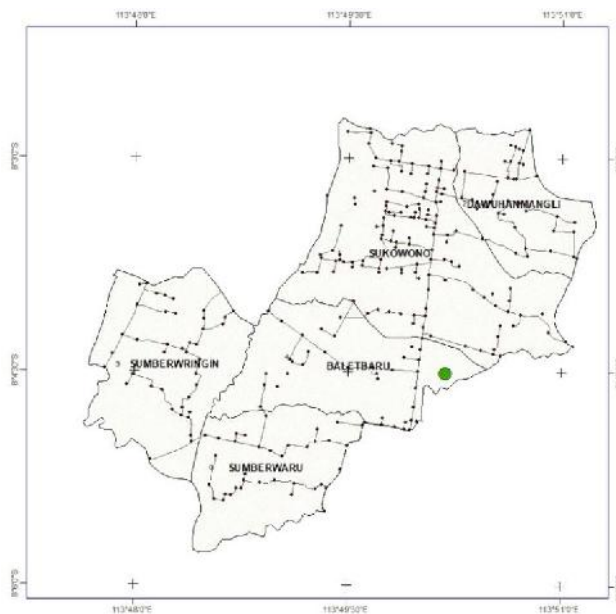
Pembagian DMA didasarkan pada jumlah SR dari setiap desa di Sukowono dan kepadatan penduduk. Pembagian DMA dapat dihitung menggunakan (Pers 5.) dihasilkan untuk Desa Sumberwringin, Sumberwaru, dan Baletbaru masing-masing terdapat 6 DMA. Desa Dawuhan Mangli terdapat 3 DMA, Desa Sukowono terdapat 8 DMA.

Sebelum membuat DMA dibuat jaringan perpipaan yang akan melayani DMA tersebut, jaringan perpipaan dibuat menyesuaikan dengan jaringan jalan. Jaringan perpipaan dibuat jenis bercabang atau dead end. Hal ini dilakukan untuk pengurangan kebocoran air karena agar lebih mudah mendeteksi letak kebocoran air. Jaringan perpipaan dapat dilihat pada (Gambar 1.) pembagian DMA dilihat pada (Gambar 2.)

$$\text{Jumlah DMA} = \text{Jumlah Penduduk} / \text{SR Ketentuan} \quad (5)$$

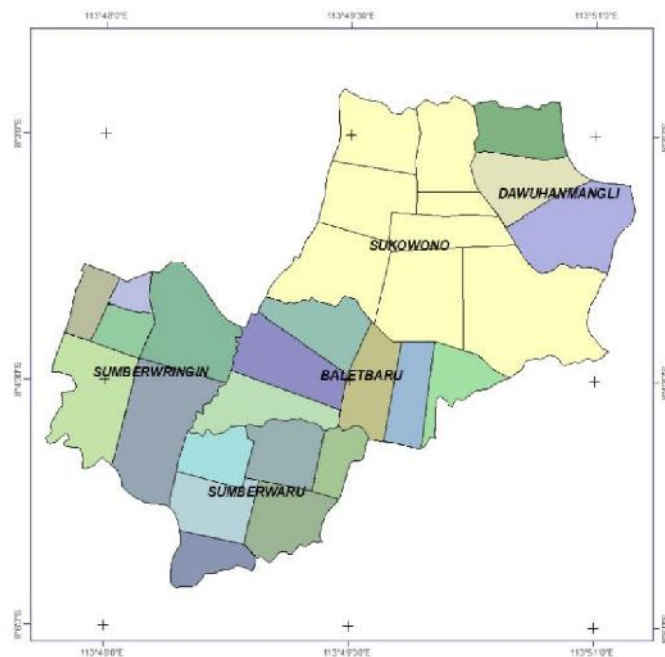
Perencanaan DMA menggunakan jenis single inlet dikarenakan District Meter Area di Desa Sukowono difokuskan dan dibagi kedalam zona hidrolis lebih kecil yang dinamakan dengan sub DMA. Sehingga hanya memerlukan satu inlet pada satu sub DMA, selain itu pada satu sub DMA terdapat 1 titik pengambilan air dan diletakkan di node paling ujung (node dead end). Desa Sukowono termasuk desa dengan jumlah penduduk tertinggi pada Kecamatan Sukowono, sehingga rawan memiliki kehilangan air yang tinggi. Oleh karena itu dilakukan pembagian zonasi lebih kecil. Sub DMA Desa Sukowono berjumlah 38 dan dapat dilihat pada (Gambar 3.)

Setelah membuat DMA maka dilakukan uji hidrolis yang disimulasikan dengan software EPANET dengan penyesuaian terhadap tekanan dan kecepatan. Apabila tekanan dan velocity belum memenuhi maka akan dilakukan uji coba dengan beberapa perubahan diameter serta penambahan aksesoris hingga sistem sudah sukses diuji.



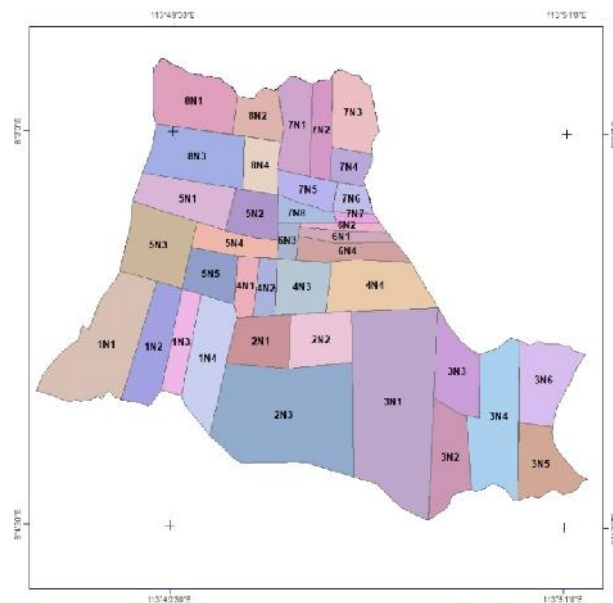
Gambar 1. Jaringan Perpipaan 5 Desa Prioritas

Sumber: Penulis



Gambar 2. Pembagian DMA 5 Desa Prioritas

Sumber: Penulis



Gambar 3. Pembagian DMA di Desa Sukowono

Sumber: Penulis

Analisis Hidrolika EPANET

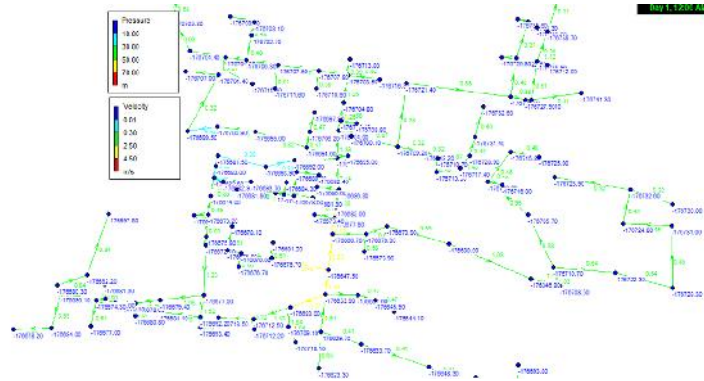
Analisis hidrolika dilakukan setelah selesai membuat DMA, kemudian dilakukan import peta dari GIS ke EPANET dan dilakukan input data ke EPANET berupa Import data berupa roughness pipa, elevasi pipa yang diperoleh dari survei menggunakan garmin GPS, diameter pipa, titik koordinat node yang didapatkan dari google earth, memastikan satuan flow units menjadi LPS, dan mengaktifkan fitur auto length agar mendapatkan panjang pipa otomatis.

Running EPANET dilakukan setelah memasukkan data, didapatkan pada run pertama kecepatan dan tekanan belum sesuai dengan ketentuan tekanan (1-7 atm) dan kecepatan (0.3-4.5 m/s). Karena node pada semua desa menunjukkan negative pressure, dilihat pada (Gambar 4.) solusi dari masalah ini adalah dilakukan penyesuaian terhadap pergantian diameter di sepanjang jalur pipa, diameter dibuat lebih kecil untuk memperbesar tekanan. Pipa dalam perencanaan ini menggunakan pipa rucika black. Perubahan diameter dilakukan secara runtut mengikuti arah aliran sepanjang jalur pipa. Hasil dari dilakukan perubahan diameter adalah tekanan dari 3 desa yaitu Desa Baletbaru, Desa Sumberwringin, dan Desa Sumberwaru memiliki tekanan yang tinggi sehingga melebihi ketentuan tetapi velocity sudah sesuai, sedangkan node dari Desa Sukowono dan Dawuhan Mangli masih belum memenuhi tekanan yang sesuai dikarenakan elevasi dari kedua desa ini cukup tinggi.

Solusi yang diberikan yaitu diberikan pompa pada jaringan perpipaan Desa Sukowono dan Dawuhan Mangli. Pompa diletakkan diantara node NSK84 dan NSK104. Pompa yang digunakan adalah pompa dengan jenis submersible tipe inline single stage pumps. Setelah diberi penambahan pompa maka tekanan sudah sesuai dengan kriteria yaitu antara (10-70) m. Solusi dari tekanan tinggi pada Desa Sumberwringin, Sumberwaru, dan Baletbaru adalah pengendalian kecepatan serta untuk melepaskan tekanan atau pengurangan tekanan diberikan Pressure Reducing Valve (PRV). Hasil running setelah penambahan pompa dan PRV dapat dilihat pada (Gambar 5.).

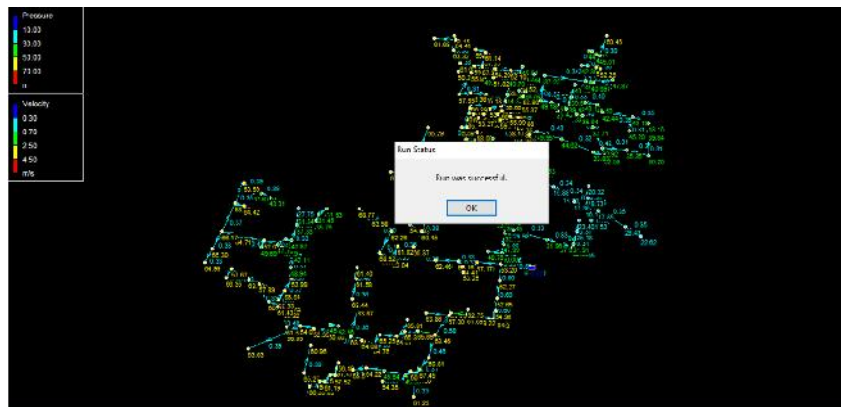
Elevasi daerah perencanaan yang berbeda pada setiap desa maka diperlukan penambahan pompa pada elevasi yang tinggi terjadi pengaliran secara gravitasi dan penambahan PRV pada elevasi yang rendah. Desa dengan elevasi cenderung tinggi dilakukan pengaliran dengan pompa yaitu Desa Sukowono dan Desa Dawuhan Mangli, untuk elevasi cenderung rendah yaitu Desa Sumberwringin, Sumberwaru, dan Baletbaru.

Perbandingan elevasi dari ke-5 Desa tersebut dapat dilihat pada (Gambar 6 dan Gambar 7.).



Gambar 4. Hasil *running* pertama setelah input data.

Sumber: Analisis penulis dengan EPANET

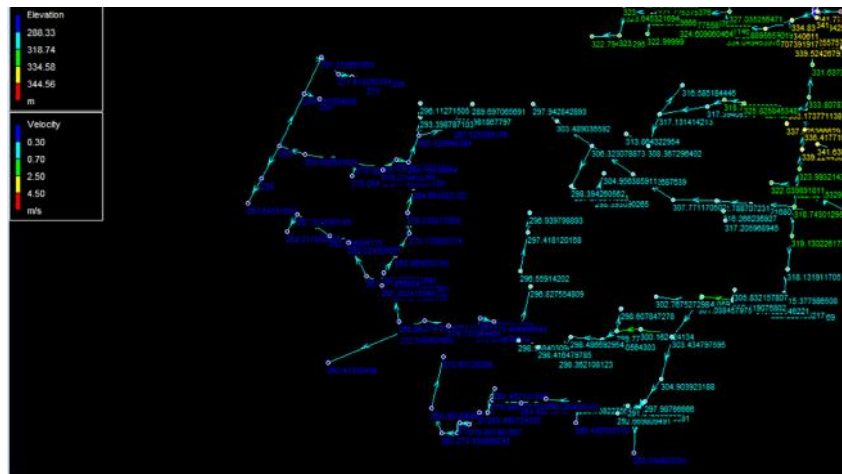


Gambar 5. Hasil *running* sukses setelah penambahan pompa dan PRV

Sumber: Analisis penulis dengan EPANET



Gambar 6. Elevasi pada Desa Sukowono dan Dawuhan Mangli.
Sumber: Analisis penulis dengan EPANET



Gambar 7. Elevasi pada Desa Sumberwaru, Sumberwringin, dan Baletbaru.
Sumber: Analisis penulis dengan EPANET

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan total kebutuhan rata-rata debit air minum di Kecamatan Sukowono pada tahun 2040 yaitu 70,14 liter/detik. Kebutuhan air minum dihitung berdasarkan kebutuhan domestik dan juga non domestik, untuk kebutuhan domestik total kebutuhan yaitu 46,51 liter/detik. Sedangkan total kebutuhan air minum non domestik adalah 11,93 liter/detik.
2. Strategi pembagian zona dan analisis hidrolis, dan pembiayaan pembentukan *District Meter Area* (DMA) adalah:
 - a. Strategi pembagian zona dengan cara membuat zona terbesar ke terkecil, mulai dari DMA dan pada Desa Sukowono dibentuk sub DMA. Jumlah keseluruhan blok pelayanan, DMA, dan sub DMA masing-masing adalah 29 dan 38.
 - b. Analisis hidrolis menggunakan EPANET diperoleh: Pada jam 00.00 tekanan terendah terdapat pada titik junction NSK125 dengan tekanan 14,76 m dan tekanan tertinggi pada titik NSK2 yaitu 69,18 m. Sedangkan pada jam puncak 06.00 dan 16.00 tekanan terendah terdapat pada titik junction NSK125 yaitu 11,43 m dan tekanan tertinggi pada titik NWR8 yaitu 62,58 m. Rentang kecepatan dari analisis EPANET apabila dilihat pada jam 00.00 seluruh desa terletak diantara 0,30 – 0,71 m/s. Sedangkan pada jam puncak yaitu jam 06.00 dan 16.00 rentang velocity berada diantara 0,58 – 1,37 m/s dengan dengan terendah pada pipe ID 22 dan tertinggi pipe ID 36.
 - c. Pompa yang digunakan yaitu jenis submersible tipe *inline single stage pumps*. PRV yang digunakan adalah PRV *Ductile Iron Adjustable Pressure* Pipa dalam perencanaan ini menggunakan rucika black dengan diameter terkecil 32 mm dan terbesar 500 mm.

Saran

Saran yang diberikan adalah perlu adanya uji lapangan berdasarkan acuan permodelan hidrolika yang telah dibuat di software EPANET guna mengetahui keefektivitasan jaringan *dead end* dan pembentukan DMA. Pertambahan penduduk yang terus meningkat maka perlu diadakan perencanaan ulang tiap tahunnya secara berkala untuk mendapatkan jaringan yang efisien dalam pemenuhan kebutuhan air bersih.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshomali, I. S. (2020). *A Note on SDG 6 – Clean Water and Sanitation for All*. February, 6–10.
- Department of Economic and Social Affairs- UN. (2015). *Clean Water and Sanitation : \Why-it-Matters_Goal-9_Industry*. New York.
- Farley, M., Wyeth, G., Ghazali, Z. B. M., Istandar, A., & Singh, S. (2008). *Buku Pegangan tentang Air Tak Berekening (NRW) untuk Manajer: Panduan untuk Memahami Kehilangan Air*.
- Pekerjaan Umum (Public Works). (2007). *Penyelenggaraan pengembangan sistem penyediaan*.