

ANALISA JARINGAN SUMBER AIR BERSIH INSTALASI PENGOLAH AIR KUDU

¹NOVITA RIZKA WANTI, ²FEBINA INDI SETYANINGTYAS
³Ir. Moh. Faiqun Niam, M.T., Ph.D, ⁴Ari Sentani, ST., M.Sc

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

²Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung

*Corresponding Author:
novitariska11@gmail.com

Abstrak

Sistem distribusi air minum yang dirancang untuk mengangkut air bersih kepada penduduk, bisnis, dan industri di suatu wilayah. Sistem ini melibatkan proses pengumpulan, penyaringan, penyimpanan, distribusi, dan manajemen air untuk memastikan bahwa air yang disediakan memenuhi standar. Penelitian ini bertujuan menghitung jumlah penduduk serta kebutuhan air pada Kecamatan Genuk untuk 5 tahun mendatang dan simulasi distribusi air dengan aplikasi Epanet 2.2.

Menghitung kebutuhan air bersih diawali dengan menghitung prediksi pertumbuhan penduduk menggunakan metode geometrik, aritmatik, dan eksponensial dengan laju pertumbuhan sebesar 0,780%. Metode paling efektif yang akan digunakan adalah metode geometrik dengan hasil pada tahun 2028 sebanyak 125.443 jiwa. Serta analisis kebutuhan air bersih pada kecamatan Genuk pada tahun 2028 sebesar 162,46 liter/ detik. Dengan total debit yang direncanakan sebesar 1,250 liter/ detik.

Perencanaan simulasi dengan aplikasi EPANET 2.2 menggunakan pipa berjenis *PolyVinyl Chloride* (PVC) dengan kekasaran 140 dengan ukuran 25 – 200 mm. Cakupan pelayanan PDAM yang ada di Wilayah Kota Semarang masih terlalu sedikit berkisar 60% dibandingkan dengan standar nasional dengan presentase 80%, diharapkan cakupan pelayanan yang akan mendatang mampu lebih banyak dalam mencakup kebutuhan setiap masyarakatnya.

Kata Kunci : *Air Bersih; Epanet 2.2; Pertumbuhan; Kebutuhan Air*

Abstract

A public water distribution system designed to transport clean water to residents, businesses, and industries in an area. The system involves the process of collecting, filtering, storing, distributing, and managing water to ensure that the water provided meets standards. This research aims to calculate the population and water demand in Genuk Sub-district for the next 5 years and simulate water distribution with the Epanet 2.2 software.

Calculating clean water demand begins with calculating population growth predication using geometric, arithmetic, and exponential methods with a growth rate of 0,780%. The most effective method to be used is the geometric method with results in 2028 of 125.443 people. And the analysis of clean water demand in Genuk sub-district in 2028 amounted to 162,46 liters / second. With a total planned discharge of 1,250 liters / second.

Simulation planning with the EPANET 2.2 application uses PolyVinyl Chloride (PVC) type pipes with a roughness of 140 with sizes 25 - 200 mm. The existing PDAM service coverage in Semarang City Region is still too little around 60% compared to the national standard with a percentage of 80%, it is hoped that future service coverage will be able to cover more of the needs of each community.

Keyword : *Clean Water; Epanet 2.2; Growth; Water Demand*

1. PENDAHULUAN

Air bersih adalah kebutuhan pokok semua makhluk hidup. Kehadirannya penting untuk keberlangsungan hidup dan pembangunan masa kini dan masa depan. Ketersediaannya bervariasi bergantung pada faktor geografis, infrastruktur, dan kebijakan pemerintah. Sumbernya berasal dari air tanah dan air permukaan. Jaringan distribusi air bersih dirancang untuk menyediakan air kepada penduduk, bisnis, dan industri dengan melalui proses pengumpulan, penyaringan, penyimpanan, distribusi, dan manajemen untuk memenuhi standar kebersihan yang aman digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 pada pasal 1 ayat 2 menyatakan bahwasannya air merupakan seluruh air yang ada di atas ataupun dibawah permukaan tanah, yang dalam pengertian tersebut bermaksud yaitu air tanah, air laut, air hujan.

Penanganan air bersih wajib diutamakan karena merupakan kebutuhan vital bagi semua makhluk hidup. Kebutuhan air bervariasi antar daerah dan dapat terbagi menjadi domestik dan non-domestik. Pertumbuhan penduduk meningkatkan permintaan akan air bersih, menuntut peningkatan sistem distribusi. Permintaan akan air bersih terus meningkat

namun tidak selalu diimbangi dengan kemampuan layanan. Pengambilan air baku dilakukan secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Oleh karena itu, penyediaan dan pengembangan air bersih menjadi suatu keharusan yang tidak dapat diabaikan, dan penelitian ini bertujuan untuk memberikan alternatif dalam pelayanan distribusi air bersih.

Dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 pada pasal 1 ayat 2 menyatakan bahwasannya air merupakan seluruh air yang ada di atas ataupun dibawah permukaan tanah, yang dalam pengertian tersebut bermaksud yaitu air tanah, air laut, air hujan.

Kebutuhan air adalah jumlah air yang diperlukan dalam jumlah wajar untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia dan kegiatan lainnya yang membutuhkan air. Kebutuhan air dapat menentukan besaran sistem dan ditetapkan berdasarkan pemakaian air (PERPAMSI, 1994).

Potensi ketersediaan air yang terdapat di Desa Taman Sari yaitu mata air Cikaludan dengan debit sesaat sebesar 10 liter/det dan jarak terdekat yang mampu memenuhi kebutuhan masyarakat Desa Taman Sari. Kebutuhan air bersih untuk Desa Taman Sari meningkat dari 2,315 liter/det pada Tahun 2013 menjadi 3,245 liter/det pada Tahun 2033 (Restu, Andi, Irvan/2015)

Dari hasil perhitungan diperoleh proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Matuari pada tahun 2038 adalah 203633 jiwa. Pada perhitungan untuk analisa kebutuhan air bersih, maka didapat hasil kebutuhan air total Kecamatan Matuari adalah sebesar 2435,29 liter/detik. (Mangare, Mangangka, Legrans/2023)

Sumber air yang dimanfaatkan dalam sistem perencanaan penyediaan air bersih diambil dari Mata Air Zanoriri dengan debit 20 liter/detik. Ketersediaan air bersih di Kelurahan Lahendong sampai tahun 2032 dengan jumlah kebutuhan pelayanan sebesar 3347 jiwa mampu mencakupi kebutuhan air bersih yaitu 2,93 liter/detik. (Pantow, Supit, Sumarauw/2023)

Besarnya pertumbuhan penduduk desa bayu kecamatan songgon pada tahun 2021 sampai dengan tahun 2031 adalah 0,73% dari angka 6.846 jiwa ke - 9.324 jiwa. Besarnya kebutuhan air total daerah Desa Bayu Kecamatan Songgon Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2031 adalah 12,122 lt/dt. (Purnomo, Prisilia/2022)

Dari Perhitungan prediksi laju pertumbuhan penduduk pada tahun 2027 untuk Menghitung kebutuhan air didapatkan hasil dari Kelurahan Gedawang sebesar 9.850 jiwa, Kelurahan Pudukpayung sebesar 25.614 jiwa, dan pada Kelurahan Banyumanik sebesar 11,961 jiwa. Prediksi kebutuhan air tahun 2027 untuk Kelurahan Gedawang sebesar 16,55 l/det, Kelurahan Pudukpayung kebutuhan airnya sebesar 41,69 l/det, dan untuk kelurahan Banyumanik sebesar 19,60 l/det. (Pramestiwi, Thalib/2023)

Kebutuhan pada tahun 2030 sebesar 2.835.658,9 m³/th dengan rata rata kenaikan 0,79%. Produksi jumlah air bersih pada tahun 2030 adalah 2.750.590,74 m³/th, dengan rata rata kehilangan 0,008% dan terjadi defisit pada tahun 2030 sebesar 85.068,16 m³/th. (Nugroho, Sinatriya/2022)

2. METODE

Tahap penelitian terbagi menjadi tiga: pengidentifikasian, pengumpulan dan pengolahan data, serta analisis dan kesimpulan.

Studi pustaka digunakan untuk mendukung metode wawancara dan observasi. Teknik pengumpulan data meliputi

1. data primer yang diperoleh melalui wawancara terstruktur dengan pegawai instansi terkait.
2. data sekunder dari PDAM, BPS, dan lembaga terkait.

Analisis data melibatkan perhitungan kebutuhan air bersih dengan metode aritmatika, geometri, dan eksponensial, serta simulasi jaringan menggunakan aplikasi EPANET 2.2.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecamatan Genuk merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Semarang. Kecamatan Genuk terletak pada 110 26' 30" hingga 110 30' 19" Bujur Timur dan 6 55' 53" hingga 6 59' 59" Lintang Selatan. Dengan luas wilayah 27,38 km² / 2.738,442 Ha dengan permukaan daratannya dapat dikatakan 99 % datar. Secara administratif terbagi dalam 13 Kelurahan yaitu:

Tabel 4.1
Kelurahan Pada Kecamatan Genuk 2023

No.	Kelurahan
1.	Sembungharjo
2.	Kudu
3.	Karangroto
4.	Trimulyo
5.	Bangetayu Wetan
6.	Terboyo Kulon
7.	Terboyo Wetan
8.	Genuksari
9.	Banjardowo
10.	Gebangsari
11.	Panggaron Lor
12.	Muktiharjo Lor
13.	Bangetayu Kulon

Data yang digunakan merupakan data statistik penduduk dari tahun 2019 – 2023 untuk Kecamatan Genuk.

Tabel 4. 2 Data Penduduk Tahun 2019 - 2023 Kecamatan Genuk

DATA PENDUDUK					
KECAMATAN	TAHUN				
	2019	2020	2021	2022	2023
Genuk	117.162	115.058	123.310	124.634	121.591

Sumber : Badan Pusat Statistika Dalam Angka Tahun 2019 – 2023

Metode proyeksi penduduk yang digunakan diantaranya yaitu metode aritmatik, metode geometrik, dan metode eksponensial. Hasil dari perhitungan standar deviasi dan koefisien korelasi yang dapat menentukan proyeksi mana yang akan digunakan dalam perhitungan kebutuhan air.

URAIAN	ARITMATIKA	GEOMETRIK	EKSPONENSIAL
Jumlah Penduduk	125.384	125.443	125.306
Standar Deviasi	3.347,747	3.356,056	3.324,057
Koefisien Korelasi	0,742	0,743	0,734

Sumber : Hasil Analisa Data

Metode geometrik menunjukkan standar deviasi yang lebih tinggi dibanding metode aritmatika dan eksponensial. Koefisien korelasi dari ketiga metode menunjukkan bahwa metode geometrik mendekati angka 1, menunjukkan kekuatan yang lebih besar dibanding metode lainnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa metode yang tepat dalam pembahasan ini adalah metode geometrik, dengan total jumlah penduduk pada tahun 2028 sebanyak 125.443 jiwa.

Dalam proyeksi kebutuhan air bersih domestik dapat di kategorikan pada tabel berikut:

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		> 1.000.000	500.000 - 1.000.000	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000	< 20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Unit Sambungan Rumah (SR) L/o/h	190	170	150	130	30
2	Unit Hidran (HU) L/o/h	30	30	30	30	30
3	Unit Non-Domestik	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
4	Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5	Faktor Maksimum Day	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
6	Faktor Peak - Hour	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
7	Jumlah Jiwa per SR	5	5	6	6	10
8	Jumlah Jiwa per HU	100	100	100	100 - 200	200
9	Sisa Tekan Dijaringan Distribusi (MKa)	10	10	10	10	10
10	Jam Operasi	24	24	24	24	24
11	Volume Reservoir (%) (Max Day Demand)	20	20	20	20	20
12	SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	51 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13	Cakupan Pelayanan *)	**) 90	**) 90	**) 90	**) 90	**) 70

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya Tahun 1996 Domestik

Kecamatan Genuk di Tahun 2028 pada metode geometrik memiliki 125.443 penduduk, Kecamatan Genuk merupakan golongan 100.000 – 500.000 atau dapat disebut dalam daerah sedang, berikut merupakan hal – hal yang akan diolah untuk keperluan kebutuhan air Kecamatan Genuk.

Dalam kebutuhan air non-domestik terdiri dari penggunaan komersil dan industri, yaitu penggunaan air untuk bangunan pemerintah, rumah sakit, sekolah, tempat ibadah,serta fasilitas umum lainnya

Dalam proyeksi kebutuhan air bersih non-domestik dapat di kategorikan pada tabel berikut:

No	Uraian	Kategori Kota Berdasarkan Jumlah Penduduk (Jiwa)				
		> 1.000.000	500.000 - 1.000.000	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000	< 20.000
		Metro	Besar	Sedang	Kecil	Desa
1	Sekolah (L/Murid/Hari)	10	10	10	10	5
2	Rumah Sakit (L/Tempat Tidur/hr)	200	200	200	200	200
3	Puskesmas (M ³ /hari)	2000	2000	2000	2000	1200
4	Masjid (M ³ /hari)	1 - 2	1 - 2	1 - 2	1 - 2	-
5	Kantor (L/Pegawai/Hari)	10	10	10	10	-
6	Pasar (M ³ /Hektar/hari)	12000	12000	12000	12000	-
7	Hotel (L/Tempat Tidur/hr)	150	150	150	150	90
8	Rumah Makan (L/Tempat Duduk/hr)	100	100	100	100	-
9	Komplek Militer (L/o/ha)	60	60	60	60	-
10	Kawasan Industri (L/dt/ha)	0.2 - 0.8	0.2 - 0.8	0.2 - 0.8	0.2 - 0.8	-
11	Kawasan Pariwisata (L/dt/ha)	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	-

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya Tahun 1996 Non - Domestik

No	Parameter	Kota			
		Metro	Besar	Sedang	Kecil
1.	Kebutuhan domestik (tingkat pemakaian air)				
	Sambungan rumah (lt/org/hr)	190	170	150	120
	Kran umum (lt/org/hr)	30	30	30	30
2.	Kebutuhan non-domestik				
	a. Industri (lt/det/ha)				
	Berat	0.50		1.00	
	Sedang	0.25		0.50	
	Ringan	0.15		0.25	
	b. Komersial				
	Pasar	0.10		1.00	
	Hotel				
	Lokal				
	Internasional				
	a. Sosial dan Institusi				
Sekolah (lt/siswa/hr)			15		
Rumah sakit (lt/hr/unit)	1000		2000		
Puskesmas (lt/hr)			400		
3.	Kebutuhan air rata - rata	Kebutuhan domestik + kebutuhan non domestik			
4.	Kebutuhan hari maksimum	kebutuhan rata - rata x faktor hari maksimum			
5.	Kebutuhan jam maksimum	kebutuhan rata - rata x faktor jam maksimum			
6.	Kehilangan air				
	Kota metro dan besar	25% x kebutuhan rata - rata			
	Kota sedang dan kecil	30% x kebutuhan rata - rata			

Sumber : Direktorat Jendral Cipta Karya Tahun 1996 Non - Domestik

KETERANGAN	PERHITUNGAN	DEBIT (Liter/Detik)
Kebutuhan Rerata Harian	$Q_{rh} = Q_{Dom} + Q_{Non\ Dom}$	116.04
Hidran Air	$Q_{kebakaran} = 10\% \times Q_{rh}$	11.60
Kehilangan Air	$Q_{kebocoran} = 30\% \times Q_{rh}$	34.81
Kebutuhan Total	$Q_{tot} = Q_{rh} + Q_{kebakaran} + Q_{kebocoran}$	162.46
Kebutuhan Harian Maks.	$KHM = f_m \times Q_{tot}$	194.95
Faktor Jam Puncak	$FJP = f_p \times Q_{tot}$	276.18
Jam Operasional	Jam Operasional = 100/24	4.17

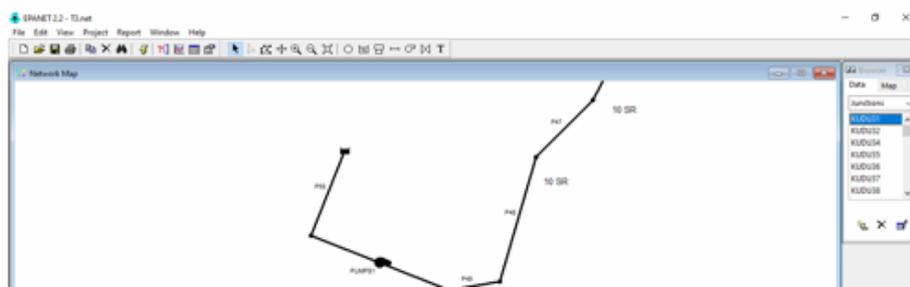
Sumber : Analisis Data

Waktu	Jumlah Jam	Supply	Pemakaian Per Jam	Kebutuhan Harian Maksimum (l/s)	Kebutuhan Harian Maksimum (m ³)	Pemakaian Tiap Jam (m ³)	Surplus	Defisit
1	2	3	4	5	6	7	8	9
00 - 01	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
01 - 02	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
02 - 03	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
03 - 04	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
04 - 05	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
05 - 06	1	4.167	4.000	194.951	701.824	673.751	28.073	
06 - 07	1	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
07 - 08	2	4.167	8.000	194.951	701.824	1347.502		-645.678
08 - 09	2	4.167	8.000	194.951	701.824	1347.502		-645.678
09 - 10	1	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
10 - 11	3	4.167	5.000	194.951	701.824	842.189		-140.365
11 - 12	3	4.167	5.000	194.951	701.824	842.189		-140.365
12 - 13	3	4.167	5.000	194.951	701.824	842.189		-140.365
13 - 14	4	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
14 - 15	4	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
15 - 16	4	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
16 - 17	4	4.167	6.000	194.951	701.824	1010.626		-308.802
17 - 18	1	4.167	10.000	194.951	701.824	1684.377		-982.553
18 - 19	2	4.167	4.500	194.951	701.824	757.970		-56.146
19 - 20	2	4.167	4.500	194.951	701.824	757.970		-56.146
20 - 21	1	4.167	3.000	194.951	701.824	505.313	196.511	
21 - 22	1	4.167	1.750	194.951	701.824	294.766	407.058	
22 - 23	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
23 - 00	7	4.167	0.750	194.951	701.824	126.328	575.496	
Total	24	100.000	100.000	194.951	701.824	701.824	575.496	-982.553

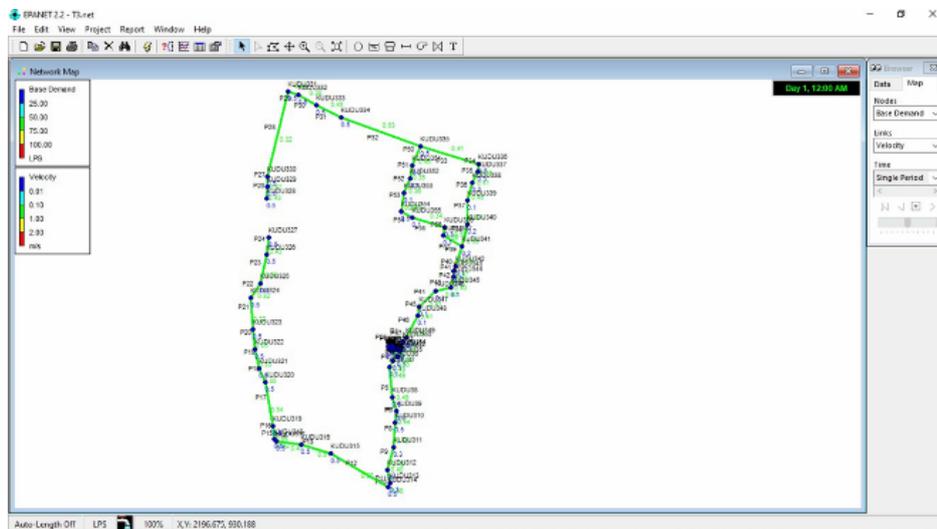
Sumber : Hasil Analisis

Perencanaan fluktuasi kebutuhan air merupakan sebuah perencanaan untuk mengetahui surplus atau defisitnya kebutuhan air pada tiap – tiap jamnya dan dapat dilihat pada perencanaan reservoir perlu di rencanakan sebaik mungkin sesuai kapasitas dari rencana kebutuhan dan persebaran kepada masyarakat, dalam perhitungan fluktuasi air terdapat defisit terbesar pada jam 17:00 – 17:59 sebesar 952,38. maka dari itu Instalasi Pengolahan Air Minum (IPA) perlu ditingkatkan lagi, guna dapat memenuhi kebutuhan pelayanan kepada masyarakat.

Pada simulasi permodelan perpipaan dibuat dengan aplikasi EPANET 2.2 dan Aplikasi *Google Earth Pro* guna memetakan jaringan perpipaan. Komponen yang digunakan meliputi pipa, reservoir, dan pompa.



Gambar 4.15 Pemetaan Pipa, Reservoir, dan Pompa



Gambar 4. 17 Hasil Running

Pada perhitungan proyeksi penduduk pada 5 tahun mendatang pada tahun 2028 menggunakan tiga metode antara lain, metode geometrik, metode aritmatika, dan metode eksponensial. Yang kemudian akan ditentukan sebagai metode perhitungan dengan memperhatikan nilai standar deviasi terkecil. Dan pada perhitungan proyeksi penduduk dengan ketiga metode tersebut digunakanlah metode geometrik yang mana dapat digunakan untuk menghitung jumlah kebutuhan air.

Dari analisa perhitungan proyeksi penduduk tersebut untuk kebutuhan air domestik maupun non domestik pada Kecamatan Genuk pada tahun 2028 dengan cakupan layanan sebesar 12,96 % , bahwa prediksi jumlah penduduk pada Kecamatan Genuk pada tahun 2028 sebesar 125.443 serta pertumbuhan laju penduduk sebesar 0,780% dengan kebutuhan air sebesar 162,46 liter/detik. Penyaluran air bersih pada Kecamatan Genuk yang berasal dari PDAM ini relatif cukup baik dikarenakan IPA Kudu

merupakan unit Produksi II yang ada di Kota Semarang dengan total debit yang direncanakan sebesar 1,250 liter/detik.

Simulasi pemodelan perencanaan pembagian air bersih dengan menggunakan data prediksi kebutuhan air bersih pada 5 tahun mendatang pada lokasi kajian dengan menggunakan aplikasi EPANET 2.2, dengan memiliki jenis pipa yang digunakan pada pemodelan adalah pipa PVC (PolyVinyl Chloride), dengan nilai kekasaran pipa sebesar 140. Alasan penggunaan pipa tersebut antara lain, karena pipa tersebut umum digunakan maupun ditunjukkan pada keadaan langsung menggunakan pipa jenis tersebut. Pipa PVC digunakan sebagai pipa primer dan pipa sekunder. Dengan ukuran pipa primer dengan diameter 400 mm yang sangat besar itu terletak dekat dengan reservoir, dan pipa sekunder dengan diameter berkisar antara 200 – 50 mm.

No	Lokasi	Jumlah Penduduk pada tahun 2028	Kebutuhan Air pada tahun 2028	Jenis Pipa pada simulasi EPANET 2.2	Diameter pipa pada simulasi EPANET 2.2
		Jiwa	Liter/detik		mm
1.	Genuk	125.443	162,46	PVC (PolyVinyl Chloride)	- 50 mm - 75 mm - 100 mm - 120 mm - 140 mm - 160 mm - 200 mm - 400 mm

Sumber : Hasil Analisa Data

4. KESIMPULAN

Berlandaskan pada analisa perhitungan dan pembahasan, dapat diambil sebuah kesimpulan dari penelitian ini, sebagai berikut :

- a. Dari perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk Kecamatan Genuk, Kota Semarang pada tahun 2028 sebesar 125.443 jiwa yang mana pertumbuhan laju penduduk sebesar 0,780% dan menggunakan metode geometerik dalam perencanaannya.
- b. Analisis kebutuhan air bersih pada tahun 2028 berdasarkan jumlah penduduk, pada Kecamatan Genuk didapatkan sebesar 162,46 liter/detik. Dengan total debit yang direncanakan sebesar 1,250 liter/detik.
- c. Pemodelan software EPANET 2.2 dengan perencanaan simulasi menggunakan pipa berjenis PVC (*PolyVinyl Chloride*) dan memiliki ukuran berkisar 50 – 400 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung saya selama proses penulisan skripsi ini. Pertama-tama, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pembimbing skripsi saya, Ir. Moh. Faiqun Niam, M.T., Ph.D, selaku dosen pembimbing 1 dan bapak Ari Sentani, ST., M.Sc selaku dosen pembimbing 2, atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga selama penelitian ini berlangsung. Terima kasih atas kesabaran dan dukungannya dalam membimbing saya hingga penyelesaian skripsi ini.

Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada dosen-dosen dan staf di Teknik Sipil/ Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan wawasan yang sangat berharga bagi perkembangan pengetahuan saya.

Tidak lupa, terima kasih kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan moril dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas diskusi dan sharing ide-ide yang membantu memperkaya pemahaman saya dalam topik ini.

Terima kasih juga kepada keluarga saya atas doa, dukungan, dan pengertian mereka selama proses penulisan skripsi ini.

Akhir kata, saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak yang telah disebutkan di atas. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang berarti bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Sekali lagi, terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua yang telah membantu dan mendukung saya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Semarang. 2019; 2020; 2021; 2022; 2023
BPS Kota Semarang (2022). Kecamatan Genuk Dalam Angka. BPS Kota Semarang
- Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen PU, 1996, *Kriteria Perencanaan Dinas PU*, Jakarta
- Direktorat Jendral Cipta Karya, Departemen PU, 1998, *Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan, Pengawasan, Pembangunan, dan Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Bersih*, Jakarta
- Haris Adi Nugroho, M. S. (2022). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang*. 1–64. http://repository.unissula.ac.id/25455/1/30201604414_fullpdf.pdf
- Herlina, N., Kustiawati, D., Liza Halimi, D., & Mayang Sari, A. (2023). Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Kecamatan Cibinong Dengan Metode Matematik. *ETNIK: Jurnal Ekonomi Dan Teknik*, 2(2), 145–149. <https://doi.org/10.54543/etnik.v2i2.157>
- Keputusan Menteri Dalam Negeri, S. (2018). Sistem Air Baku. *Kementerian Dalam Negeri Indonesia*, 1–14.
- Kusumaningrum, E., Andika, R., & Handayani, L. (2022). Pemetaan Analisis Kebutuhan Penyediaan Air Minum Instalasi Pengelolaan Air Bedog Tirtamarta Kota Yogyakarta.

Jurnal Riset Rekayasa Sipil, 6(1), 43. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v6i1.63151>

Mulwinda, A. (2003). *Simulasi Sistem Pengolahan Air Di Instalasi Pengolahan Air Kudu Semarang*.

Noperissa, V., & Waspodo, R. S. B. (2018). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Domestik Menggunakan Metode Regresi di Kota Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 3(3), 121–132. <https://doi.org/10.29244/jsil.3.3.121-132>