JURNAL KACAPURI
JURNAL KEILMUAN TEKNIK SIPIL
Volume 3 Nomor 2 Edisi Desember 2020

KAJIAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH DI KELURAHAN SENGKOTEK KECAMATAN LOA JANAN ILIR KOTA SAMARINDA

Heri Purnomo
Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda
E-mail: heripurnomo.101080@gmail.com / HP.085315171999

ABSTRAK

Kelurahan Sengkotek Kecamatan Loa Janan Ilir Kota Samarinda merupakan salah satu daerah yang saat ini berkembang pesat dengan kepadatan penduduk yang semakin meningkat pula. Kebutuhan air bersih menjadi salah satu hal yang perlu di perhatikan di daerah ini. Semakin bertambahnya jumlah penduduk maka kebutuhan akan air bersih akan bertambah pula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah total kebutuhan air bersih yang harus disediakan sampai tahun 2029 dan mengetahui kecepatan aliran serta kehilangan tekanan pada pipa distribusi di Kelurahan Sengkotek. Ada dua metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode geometrik dan metode aritmatik yang kemudian dianalisa lebih lanjut. Hasil penelitian menunjukkan pada tahun 2020, dengan jumlah penduduk sebesar 30,736 jiwa memerlukan kebutuhan air bersih 23,40 liter/detik, sedangkan pada tahun rencana 2029 dengan jumlah penduduk sebesar 50,452 jiwa memerlukan kebutuhan air bersih 37,82 liter/detik. Kecepatan aliran rata-rata sebesar 0,475 m/detik dan tekanan pada pipa (Head Loss) yang hilang rata-rata 0,365 m.

Kata kunci : Sistem distribusi, air bersih, penduduk

ABSTRAC

Sengkotek Subdistrict, Loa Janan Ilir, Samarinda City is one of the areas that is currently developing rapidly with an increasing population density. The need for clean water is one of the things that needs to be considered in this area. As the population increases, the need for clean water will also increase. This study aims to determine the total amount of clean water that must be provided until 2029 and to determine the flow velocity and pressure loss in the distribution pipes in Sengkotek. There are two methods used in this research, namely the geometric method and the arithmetic method, which are then analyzed further. The results showed that in 2020, with a population of 30,736 people, it requires clean water needs of 23.40 liters / second, while in the plan year 2029 with a population of 50.452 people, it requires clean water needs of 37.82 liters / second. The average flow velocity is 0.475 m / sec and the pressure in the pipe (Head Loss) which is lost is an average of 0.365 m.

Keywords: distribution system, clean water, population

PENDAHULUAN

Air bersih adalah air tawar yang sudah siap dikonsumsi oleh masyarakat luas dan tidak memiliki dampak negatif bagi kesehatan masyarakat. Sebagai kebutuhan vital bagi masyarakat, air bersih harus selalu tersedia guna mempertahankan kelangsungan hidupnya. Terbatasnya sumber air ditengah makin meningkatnya kebutuhan masyarakat merupakan dampak dari perubahan iklim yang harus segera ditangani. Pemenuhan kebutuhan air minum tidak saja diorientasikan pada kualitas sebagaimana persyaratan kesehatan air minum, tetapi sekaligus menyangkut kuantitas dan kontinuitasnya. Pemerintah berkewajiban menyelesaikan persoalan penyediaan air minum yang memenuhi ketentuhan kualitas, kuantitas dan kontinuitas untuk seluruh rakyatnya, khususnya terhadap masyarakat yang belum memiliki akses terhadap air minum. Di sisi lain, pemerintah mempertimbangkan pemenuhan akses masyarakat.

Kelurahan Sengkotek merupakan salah satu daerah yang saat ini berkembang pesat dengan kepadatan penduduk yang semakin meningkat pula. Kebutuhan air bersih menjadi salah satu hal yang perlu di perhatikan di daerah ini. Semakin bertambahnya jumlah penduduk sebanding dengan bertambahnya kebutuhan akan air bersih. Dengan perkembangan peradaban serta semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kelurahan Sengkotek, dengan sendirinya menambah aktifitas kehidupan yang beragam. Pada dasarnya distribusi ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih yang sehat sesuai dengan standar air bersih yang telah ditetapkan, yang pada akhirnya bertujuan juga untuk meningkatkan kesejahteraan dan kesehatan masyarakat.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di Kelurahan Sengkotek Kecamatan Loa Janan Ilir Kota Samarinda. Kelurahan Sengkotek merupakan daerah dengan tipologi kelurahan industri sedang dan besar, jasa dan perdagangan, persawahan, serta perkebunan dengan luas wilayah 49501 Km^2. Memiliki penduduk yang lumayan padat, daerah ini juga banyak mempunyai infrastruktur seperti sekolah, masjid, mushola, puskesmas dan bangunan lainnya

Metode Kerja

Metode kerja dalam penelitian ini meliputi survei langsung di lapangan dan pengumpulan data sekunder. Survei langsung di lapangan meliputi peninjauan lokasi dan foto dokumentasi. Sedangkan data sekunder yang dikumpukan berupa data penduduk di Kelurahan Sengkotek Kecamatan Loa Janan Ilir Kota Samarinda dalam 10 tahun kebelakang yaitu dari tahun 2010 s/d 2019, bangunan Infrastruktur yang ada seperti pipa dan accessories pipa berupa Tee Reducer, elbow 90^o dan cross.

Analisa Data

Tahapan analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah memproyeksikan jumlah penduduk dengan menggunakan 2 (dua) metode yaitu metode Geometrik

dan metode Aritmatik. Melakukan analisa kebutuhan air bersih, analisa perhitungan pipa, menghitung kecepatan aliran dan kehilangan tekanan pada pipa distribusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Proyeksi

Perkembangan penduduk merupakan faktor yang memegang peranan penting dalam perancangan pengembangan sistem distribusi air minum suatu kota atau wilayah. Untuk memproyeksikan jumlah penduduk pada daerah studi dibandingkan dengan 2 (dua) metode proyeksi yaitu ;

1. Metode Geometrik
2. Metode Aritmatik

Tabel 1. Pertumbuhan penduduk dari 2010 - 2019

No.	Tahun	Jumlah Penduduk	R	r(%)
1	2010	15.760		
			1.761	11,174
2	2011	17.521		
			1.608	9,178
3	2012	19.129		
			1.504	7,862
4	2013	20.633		
			2.219	10,755
5	2014	22.852		
			1.688	7,387
6	2015	24.540		
			483	1,968
7	2016	25.023		
			1.093	4,368
8	2017	26.116		
			1.465	5,610
9	2018	27.581		
			1.400	5,076
10	2019	28.981		
Jumlah			13.221	63,377
Rata - rata			1.469	7,042

Metode Geometrik

Dengan menggunakan metode geometrik, maka perkembangan penduduk di daerah studi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Rumus :

$Pn = Po\ (1 + r)^n$

Dari rumus di atas di dapat :

Po = jumlah penduduk tahun terakhir
= 28.981 jiwa

r = 7,042 %
= 0,070

Maka, di dapat persamaan sebagai berikut :

$Pn = 28.981\ (1 + 0{,}070)^n$

Metode Aritmatik

Dengan menggunakan metode proyeksi aritmatik, maka perkembangan penduduk studi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

Rumus :

$Pn = Po + n.r$

$r = \frac{(Po - Pt)}{t}$

dari data pada tabel 4.1 di dapat :

Pt = jumlah penduduk awal tahun 2010
= 15.760 jiwa

Po = 28.981 jiwa

To = 2019

Tt = 2010

t = 9

$r = \frac{Po - Pt}{To - Tt}$

$r = \frac{28.981 - 15.760}{2019 - 2010}$

= 1.469 Jiwa

Maka, di dapat persamaan sebagai berikut :

$Pn = 28.981 + 1.469.\ n$

Tabel 2. Perhitungan Proyeksi Penduduk

No.	Tahun	n	Metode Geometrik Pn = 28.981 (1 + 0,070)^n (jiwa)	Metode Aritmatik Pn = 28.981+ 1.469. n (jiwa)	Proyeksi rata-rata (jiwa)
1	2020	1	31.022	30.450	30.736
2	2021	2	33.206	31.919	32.563
3	2022	3	35.545	33.388	34.466
4	2023	4	38.048	34.857	36.452
5	2024	5	40.727	36.326	38.526
6	2025	6	43.595	37.795	40.695

7	2026	7	46.665	39.264	42.964
8	2027	8	49.951	40.733	45.342
9	2028	9	53.468	42.202	47.835
10	2029	10	57.234	43.671	50.452

Dari analisa di atas didapat jumlah penduduk Kelurahan Sengkotek pada tahun 2029 berjumlah 50.452 jiwa (proyeksi 10 tahun) diambil dari jumlah rata-rata dari 2 metode yang di gunakan.

Analisa Kebutuhan Air Bersih

Tabel 3. Jumlah Kebutuhan Air

Tahun	SR (Lt/Det)	HU (Lt/Det)	Pendidikan (Lt/Det)	Masjid (Lt/Det)	Mushola (Lt/Det)	kantor (Lt/Det)	Puskemas (Lt/Det)	Jumlah (Lt/Det)
2020	24,90	3,20	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	29,25
2021	26,38	3,39	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	30,92
2022	27,92	3,59	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	32,66
2023	29,53	3,80	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	34,48
2024	31,21	4,01	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	36,37
2025	32,97	4,24	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	38,36
2026	34,81	4,48	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	40,43
2027	36,74	4,72	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	42,61
2028	38,76	4,98	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	44,89
2029	40,88	5,26	0,68	0,23	0,19	0,02	0,02	47,28

Tabel 4. Jumlah Total Kebutuhan Air

Tahun	Jumlah (Lt/Det)	Kehilangan Air 20% (Lt/Det)	Total (Lt/Det)
2020	29,25	5,85	23,40
2021	30,92	6,18	24,74
2022	32,66	6,53	26,13
2023	34,48	6,90	27,58
2024	36,37	7,27	29,10
2025	38,36	7,67	30,69
2026	40,43	8,09	32,35
2027	42,61	8,52	34,08
2028	44,89	8,98	35,91
2029	47,28	9,46	37,82

Analisa Perhitungan Pipa

Dimana :

Diameter Pipa Induk : Ø 250 mm = 0,25 m

Diameter Pipa Sekunder : Ø 150 mm = 0,15 m

Debit Aliran (Q) : Ø 250 mm = 20,00 Liter/detik = 0,020 m^3/detik (tabel)

Ø 150 mm = 5,50 Liter/detik = 0,0055 m^3/detik (tabel)

Menghitung Kehilangan Energi

Menghitung Kehilangan Energi *(major losses)* dengan menggunakan persaman Hazen Wiliam :

Hf = $(Q^{1,85} / 0,2785 \times Chw \times D^{2,63}) \times L$

Hf = Kehilangan tekanan (m)

Chw = Koefisien Pipa Hazen William (HDPE = 130)

D = Diameter pipa (m)

L = Panjang pipa (m)

Hf 1 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 2.763$
= **2,1073 m**

Hf 2 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 847$
= **0,6448 m**

Hf 3 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 1.165$
= **0,8869 m**

Hf 4 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 1.409$
= **1,0727 m**

Hf 5 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 268$
= **0,2040 m**

Hf 6 = $(0,011^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,15^{2,63}) \times 369$
= **0,0988 m**

Hf 7 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 170$
= **0,1294 m**

Hf 8 = $(0,0055^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,15^{2,63}) \times 358$
= **0,0959 m**

Hf 9 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 172$
= **0,1309 m**

Hf 10 = $(0,0055^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,15^{2,63}) \times 154$
= **0,0412 m**

Hf 11 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 151$
= **0,1150 m**

Hf 12 = $(0,0055^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,15^{2,63}) \times 273$
= **0,0731 m**

Hf 13 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 390$
= **0,2969 m**

Hf 14 = $(0,0055^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,15^{2,63}) \times 193$
= **0,0517 m**

Hf 15 = $(0,020^{1,85} / 0,2785 \times 130 \times 0,25^{2,63}) \times 414$
= **0,3152 m**

Hf 16 = $(0{,}0055^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63}) \times 620$
= **0,1660 m**
Hf 17 = $(0{,}020^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63}) \times 401$
= **0,3053 m**
Hf 18 = $(0{,}0055^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63}) \times 675$
= **0,1808 m**
Hf 19 = $(0{,}020^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63}) \times 197$
= **0,1500 m**
Hf 20 = $(0{,}0055^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63}) \times 688$
= **0,1842 m**
Hf 21 = $(0{,}020^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63}) \times 313$
= **0,2383 m**
Hf 22 = $(0{,}0055^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63}) \times 700$
= **0,1874 m**
Hf 23 = $(0{,}020^{1{,}85} / 0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63}) \times 932$
= **0,7095 m**

Menghitung Debit Kapasitas

Analisa perhitungan debit kapasitas aliran dalam pipa dengan persamaan *Hazen-William* :

$$Q = 0{,}2785 \cdot C \cdot \left(\left(D^{2{,}63}\right)\right) \cdot \left(\left(S\right)^{0{,}54}\right)$$

Dimana : C = 130 diambil dari nilai kekasaran *Hazen-William*
D = diameter pipa (m)
S = slope kemiringan (hf/L)

Q 1 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (2{,}1073 / 2.768)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 2 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (0{,}6448 / 847)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 3 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (0{,}8869 / 1.165)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 4 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (1{,}0727 / 1.409)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 5 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (0{,}2040 / 268)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 6 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63} \times (0{,}0988 / 369)^{0{,}54}$
= **0,002903 m^3/detik**
Q 7 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (0{,}1294 / 170)^{0{,}54}$
= **0,019561 m^3/detik**
Q 8 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63} \times (0{,}0959/ 358)^{0{,}54}$
= **0,002903 m^3/detik**
Q 9 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}25^{2{,}63} \times (0{,}1309 / 172)^{0{,}54}$
= **0,005104 m^3/detik**
Q 10 = $0{,}2785 \times 130 \times 0{,}15^{2{,}63} \times (0{,}0412 / 154)^{0{,}54}$
= **0,002903 m^3/detik**

Q 11 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,1150 / 151)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 12 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,0731 / 273)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 13 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,2969 / 390)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 14 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,0517 / 193)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 15 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,3152 / 414)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 16 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,1660/ 620)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 17 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,3053 / 401)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 18 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,1808 / 675)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 19 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,1500 / 197)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 20 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,1842 / 688)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 21 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,2383 / 313)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**
Q 22 = 0,2785 x 130 x $0,15^{2,63}$ x (0,1874 / 700)^{0,54}
= **0,002903 m^3/detik**
Q 23 = 0,2785 x 130 x $0,25^{2,63}$ x (0,7095 / 932)^{0,54}
= **0,019561 m^3/detik**

Menghitung Kecepatan Aliran

Menghitung kecepatan aliran dengan menggunakan persamaan *Hazen-William* :

$V = 0,85 . C . R^{0,63} . S^{0,54}$

Dimana : v = kecepatan aliran dalam pipa m/detik
0,85 = konstanta
C = nilai koefisien kekasaran Hazen William
R = jari-jari
S = Slope kemiringan Hf/L

V_1 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x (2,107 / 2.768)^{0,54}
= **0,617 m/detik**
V_2 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x (0,645 / 847)^{0,54}
= **0,617 m/detik**
V_3 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x (0,887 / 1.165)^{0,54}
= **0,617 m/detik**
V_4 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x (1,073 / 1.409)^{0,54}
= **0,617 m/detik**
V_5 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x (0,204 / 268)^{0,54}
= **0,617 m/detik**
V_6 = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x (0,099/ 369)^{0,54}

= **0,254 m/detik**

V_7 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,129 / 170)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_8 = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,096 / 358)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_9 = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,131 / 172)^{0,54}$
= **0,617m/detik**

V_{10} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,041 / 154)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{11} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,115 / 151)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{12} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,073 / 273)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{13} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,297/ 390)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{14} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,052 / 193)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{15} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,315/ 414)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{16} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,166 / 620)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{17} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,305 / 401)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{18} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,181 / 675)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{19} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,150 / 197)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{20} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,184 / 688^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{21} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,238 / 313)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

V_{22} = 0,85 x 130 x $0,075^{0,63}$ x $(0,187 / 700)^{0,54}$
= **0,254 m/detik**

V_{23} = 0,85 x 130 x $0,125^{0,63}$ x $(0,710 / 932)^{0,54}$
= **0,617 m/detik**

Menghitung Tekanan Air

Analisa perhitungan besarnya tekanan yang terjadi :

Dimana, p = Masaa air 1000 kg/m^3
g = Gravitasi Bumi
h = Elevasi Tanah

P_1 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 7,44
= **72.986,400 N/m^3**

P_2 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 6,98
= **68.473,800 N/m^3**

P_3 = p . g . h

P_4 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 8,23
= **80.736,300 N/m^3**

= 1000 x 9,81 x 6,31
= **61.901,100 N/m^3**

P5 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 6,34
= **62.195,400 N/m^3**

P6 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 6,13
= **60.135,30 N/m^3**

P7 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 6,02
= **59.056,20 N/m^3**

P8 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 6,10
= **59.841,000 N/m^3**

P9 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,92
= **58.075,200 N/m^3**

P10 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,90
= **57.879,000 N/m^3**

P11 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,87
= **57.584,700 N/m^3**

P12 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,83
= **57.192,300 N/m^3**

P13 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,81
= **56.996,100 N/m^3**

P14 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,71
= **56.015,100 N/m^3**

P15 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,68
= **55.720,800 N/m^3**

P16 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,53
= **54.249,300 N/m^3 m^3**

P17 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,50
= **53.955,000 N/m^3**

P18 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,46
= **53.562,600 N/m^3**

P19 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,40
= **52.974,000 N/m^3**

P20 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,37
= **52.679,700 N/m^3**

P21 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,32
= **52.189,200 N/m^3**

P22 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,46
= **53.562,600 N/m^3**

P23 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,42
= **53.170,200 N/m^3**

P24 = p . g . h
= 1000 x 9,81 x 5,78
= **56.701,800 N/m^3**

Menghitung Kehilangan Energi Pada Sambungan

Menghitung Kehilangan Energi pada sambungan pipa/*accessories* (*minor losses*);

Dimana : Hm = Kehilangan energi pada sambungan pipa
K = Nilai koefesien pada jenis sambungan
V = Kecepatan pada pipa
g = Gravitasi bumi

1. Terjadi belokan pada node P2 terhadap accesoris Elbow 90^o

$$Hm = K \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

$$= 0{,}75 \times \frac{0{,}405^{2}}{2 \times 9{,}81} (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}015\ m}$$

2. Terjadi belokan pada node P3 terhadap accesoris Cross

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}5 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}029\ m}$$

3. Terjadi belokan pada node P6 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

4. Terjadi belokan pada node P8 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

5. Terjadi belokan pada node P10 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

6. Terjadi belokan pada node P12 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

7. Terjadi belokan pada node P14 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

8. Terjadi belokan pada node P16 terhadap accesori T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

9. Terjadi belokan pada node P18 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^{2}}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

10. Terjadi belokan pada node P20 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

11. Terjadi belokan pada node P22 terhadap accesoris T Reducer Ø250 mm ke Ø150 mm

$$Hm = K \times \frac{V^2}{2 \times g}$$

$$= 1{,}2 \times (0{,}617^2 / 2 \times 9{,}81) = \mathbf{0{,}023\ m}$$

Tabel 5. Analisa Jaringan Distribusi

Pipa	Dari	Menuju	Panjang (m)	Chw	Dia (mm)	Q Debit Kapasitas (m3/detik)	Kecepatan (m/detik)	Headloss (m)
1	P1	P2	2.768	130	250	0,01956	0,617	2,107
2	P2	P3	847	130	250	0,01956	0,617	0,645
3	P3	P4	1.165	130	250	0,01956	0,617	0,887
4	P3	P5	1.409	130	250	0,01956	0,617	1,073
5	P3	P6	268	130	250	0,01956	0,617	0,204
6	P6	P7	369	130	150	0,00290	0,254	0,099
7	P6	P8	170	130	250	0,01956	0,617	0,129
8	P8	P9	358	130	150	0,00290	0,254	0,096
9	P8	P10	172	130	250	0,00510	0,617	0,131
10	P10	P11	154	130	150	0,00290	0,254	0,041
11	P10	P12	151	130	250	0,01956	0,617	0,115
12	P12	P13	273	130	150	0,00290	0,254	0,073
13	P12	P14	390	130	250	0,01956	0,617	0,297
14	P14	P15	193	130	150	0,00290	0,254	0,052
15	P14	P16	414	130	250	0,01956	0,617	0,315
16	P16	P17	620	130	150	0,00290	0,254	0,166
17	P16	P18	401	130	250	0,01956	0,617	0,305
18	P18	P19	675	130	150	0,00290	0,254	0,181
19	P18	P20	197	130	250	0,01956	0,617	0,150
20	P20	P21	688	130	150	0,00290	0,254	0,184
21	P20	P22	313	130	250	0,01956	0,617	0,238
22	P22	P23	700	130	150	0,00290	0,254	0,187
23	P22	P24	932	130	250	0,01956	0,617	0,710
Total			**13.627**			**0,286**	**10,932**	**8,385**
Rata - Rata						**0,012**	**0,475**	**0,365**

Dari hasil perhitungan didapatkan unruk kecepatan rata-rata aliran pada pipa adalah 0,475 m/detik dan kehilangan energi (Headloss) sebesar 0,365 m.

Tabel 6. Analisa Perhitungan Tekanan

Node	Elevasi	Tekanan (N/m²)
P1	7,44	72.986,400
P2	6,98	68.473,800
P3	6,31	61.901,100
P4	8,23	80.736,300
P5	6,34	62.195,400
P6	6,13	60.135,300
P7	6,02	59.056,200
P8	6,10	59.841,000
P9	5,92	58.075,200
P10	5,90	57.879,000
P11	5,87	57.584,700
P12	5,83	57.192,300
P13	5,81	56.996,100
P14	5,71	56.015,100
P15	5,68	55.720,800
P16	5,53	54.249,300
P17	5,50	53.955,000
P18	5,46	53.562,600
P19	5,40	52.974,000
P20	5,37	52.679,700
P21	5,32	52.189,200
P22	5,46	53.562,600
P23	5,42	53.170,200
P24	5,78	56.701,800

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisa proyeksi pertumbuhan penduduk di Kelurahan Sengkotek Kecamatan Loa Janan Ilir pada tahun 2020 berjumlah 30,736 jiwa dengan kebutuhan air bersih 23,40 liter/detik, sedangkan pada tahun rencana 2029 dengan jumlah penduduk sebesar 50,452 jiwa memerlukan kebutuhan air bersih 37,82 liter/detik.
2. Kecepatan aliran rata-rata 0,475 m/detik dan *head loss* (kehilangan tekanan pada pipa) rata-rata = 8,385/23 = 0,365 m.

Saran

1. Meningkatkan pelayanan air bersih dan melakukan rutinitas pemeliharaan pipa secara berkala sehingga masyarakat mendapat kuantitas air bersih yang baik.
2. Untuk jangka panjang dapat dilakukan perbaikan atau penggantian aksesoris atau dimensi pipa. Dan juga mulai dipikirkan untuk pengembangan jaringan pipa distribusi
3. Melakukan rutinitas pemeliharaan pipa secara berkala untuk mengantisipasi kebocoran pada pipa.

DAFTAR PUSTAKA

Asmadi, dkk. 2011. *Teknologi pengolahan air minum*. Yogyakarta: Gosyen Budiman, Chandra. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC. 2006

Direktorat Jenderal Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia, 2000

Joko, Tri. Unit Air Baku Dalam Sistem Penyediaan Air Minum. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.

Notoatmojo, Soekidjo. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Rineka Cipta. 1997

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 tentang *Persyaratan Kualitas Air Minum*.

Ricki M, Mulia. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2005.

Robert J. Kodoatie & Roestam Sjarief. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: ANDI. 2005.