

ANALISIS PENGEMBANGAN JARINGAN PERPIPAAN DAN RENCANA ANGGARAN BIAYA DI DESA PASLATEN KABUPATEN MINAHASA SELATAN

¹Rifka Lumintang, ²Nicky Rampengan, ³Titof Tulaka
Teknik Sipil, Universitas Negeri Manado
Email: Ribkaaprilialumintang@gmail.com

Abstrak

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 dan Standar Teknis Ditjen Cipta Karya tentang Pembangunan Air Bersih Perkotaan atau Perdesaan adalah suatu sistem terintegrasi yang utamanya ditujukan untuk penyediaan air minum bagi konsumsi rumah tangga, yang bersumber dari pasokan PDAM. Penelitian ini difokuskan pada pengumpulan data dan orientasi lapangan melalui survey lapangan. Lokasi penelitian bertempat di Kabupaten Minahasa Selatan, Kecamatan Tatapaan, Desa Paslaten. Dari perhitungan yang telah dilakukan, diperlukan total 2943.75 liter per jam untuk memenuhi kebutuhan air bersih hingga tahun 2038. Sistem distribusi air bersih yang digunakan mengandalkan metode pengaliran gravitasi, dengan tangki penyimpanan berukuran 6 x 3 x 2 meter. Untuk mencapai 284 kepala keluarga, pipa dengan berbagai ukuran digunakan, termasuk $\frac{3}{4}$ inci, 6 inci, 4 inci, $\frac{1}{2}$ inci, dan 1 inci. Untuk merealisasikan rencana ini, diperlukan anggaran biaya sebesar Rp. 349.728.286,00.

Kata kunci: Analisis Pengembangan jaringan, SPAM, PP No.16 Tahun 2005, Minahasa Selatan

Abstract

The Drinking Water Supply System (SPAM), based on Government Regulation No. 16 of 2005 and Technical Standards from the Directorate General of Spatial Planning regarding Urban or Rural Clean Water Development, is an integrated system primarily focused on providing drinking water for household consumption, sourced from the supply of Regional Water Company (PDAM). This research focuses on data collection and field orientation through field surveys. The research location is in South Minahasa Regency, Tatapaan District, Paslaten Village. From the calculations conducted, a total of 2943.75 liters per hour is needed to meet clean water needs until 2038. The clean water distribution system relies on gravity flow methods, with a storage tank measuring 6 x 3 x 2 meters. To reach 284 households, pipes of various sizes are used, including $\frac{3}{4}$ inch, 6 inches, 4 inches, $\frac{1}{2}$ inch, and 1 inch. To realize this plan, a budget of Rp. 349,728,286.00 is required.

Keywords: Network Development Analysis, SPAM, Regulation No. 16 of 2005, South Minahasa

PENDAHULUAN

Penyediaan air yang bersih adalah suatu kebutuhan pokok dan hak asasi manusia yang harus dipenuhi oleh pemerintah, baik tingkat daerah maupun nasional. Manusia memerlukan akses terhadap air yang bersih, seperti yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai Standar Kualitas Air Bersih. Air yang dianggap sehat adalah yang bening, tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, bebas dari mikroorganisme patogen, dan tidak mengandung senyawa berbahaya.

Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang berdasarkan pada regulasi Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2005 serta Standar Teknis dari Ditjen Cipta Karya menggambarkan suatu integrasi sistem yang fokus pada penyediaan air minum untuk kebutuhan rumah tangga, yang bersumber

dari PDAM, sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kebutuhan masyarakat terhadap air. Dalam konteks pelayanan air bersih kepada masyarakat, jaringan distribusi menjadi elemen krusial dalam sistem penyediaan air bersih. Fungsi utama dari jaringan pipa distribusi adalah menyampaikan air bersih ke seluruh penduduk desa dengan memperhatikan kualitas, kuantitas, dan tekanan air yang tepat.

Kenaikan jumlah penduduk dari tahun ke tahun menyebabkan permintaan akan lahan tambahan dan menyebabkan kesulitan dalam memperoleh pasokan air bersih yang memadai. Salah satu tantangan utama yang dihadapi adalah ketidakmerataan dalam akses terhadap air bersih, terutama di Desa Paslaten, Kabupaten Minahasa Selatan, di mana sebagian penduduk masih kesulitan mendapatkan pasokan air bersih. Diperlukan analisis untuk mengevaluasi sistem distribusi air yang ada dan merencanakan pengembangan

yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk akan air.

Desa Paslaten, yang terletak di Kabupaten Minahasa Selatan, mungkin menghadapi berbagai tantangan dalam pengembangan jaringan perpipaan. Analisis pengembangan jaringan perpipaan melibatkan evaluasi terhadap infrastruktur yang ada, kebutuhan penduduk, topografi dan geografi lokal, serta sumber daya yang tersedia. Di samping itu, penting juga untuk mempertimbangkan faktor lingkungan, seperti pengelolaan air dan dampak lingkungan yang mungkin ditimbulkan oleh proyek tersebut.

Rencana anggaran biaya juga menjadi bagian penting dalam proses ini. Anggaran biaya harus memperhitungkan semua aspek proyek, termasuk biaya perencanaan, pembangunan infrastruktur, pemeliharaan jangka panjang, dan pengelolaan proyek secara keseluruhan. Selain itu, penting juga untuk mengalokasikan dana dengan efisien dan transparan, memastikan bahwa sumber daya yang tersedia dimanfaatkan secara optimal.

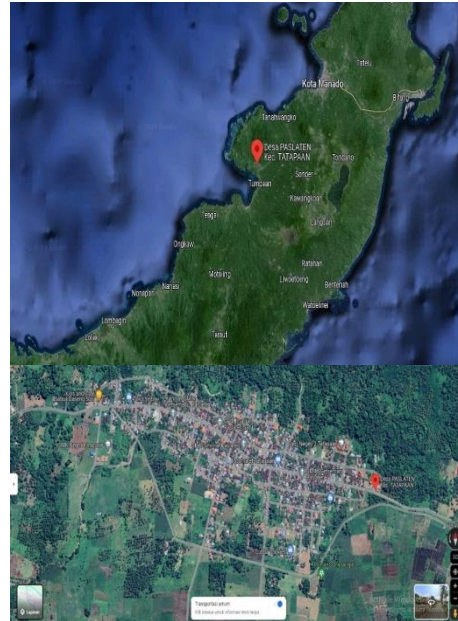
Dalam konteks Desa Paslaten, pemerintah setempat mungkin perlu bekerja sama dengan berbagai pihak, seperti lembaga pemerintah daerah, organisasi masyarakat, dan mungkin juga lembaga swasta atau mitra internasional, tergantung pada kompleksitas dan skala proyek tersebut. Kolaborasi semacam itu dapat membantu dalam memperoleh sumber daya tambahan, pengetahuan teknis, dan dukungan finansial yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek dengan sukses.

Terakhir, partisipasi masyarakat lokal juga harus menjadi bagian integral dari proses ini. Mendengarkan kebutuhan dan aspirasi penduduk setempat, serta melibatkan mereka dalam proses pengambilan keputusan, akan membantu memastikan bahwa proyek ini sesuai dengan kebutuhan dan mendapatkan dukungan yang kuat dari masyarakat.

Berkaitan dengan masalah diatas tentang kebutuhan air bersih dan anggaran biaya yang sangat di perlukan. Oleh karena itu, penulis tertarik menganalisis tentang judul **“Analisis Pengembangan Jaringan Perpipaan Dan Anggaran Biaya Di Desa Paslaten Kabupaten Minahasa Selatan”**

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di Kabupaten Minahasa Selatan, Kecamatan Tatapaan, Desa Paslaten

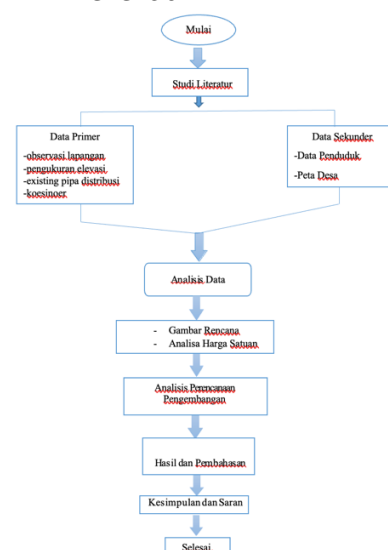


Gambar 1. Peta Lokasi Peneltian di Desa Paslaten Kabupaten Minahasa Selatan

Pengumpulan data

Untuk mendukung penelitian, peneliti memerlukan data pendukung yang tersedia dalam pembangunan dan pengembangan jaringan perpipaan di Desa Paslaten, Kabupaten Minahasa Selatan. Ini termasuk data yang diperlukan untuk Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam penelitian. Sumber data ini berasal dari Dinas PUPR (Cipta Karya) Kabupaten Minahasa Selatan dan Pemerintah Desa Paslaten. Data yang terkumpul akan diproses melalui Perhitungan AHSP 2022 dan akan diolah menggunakan Microsoft Excel.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk merupakan dasar dari analisa kebutuhan air bersih, dalam perencanaan ini direncanakan dalam jangka waktu 15 tahun kedepan terhitung dari 2024 sampai 2038. Data yang digunakan mulai dari data masyarakat pada tahun 2019 sampai 2023. Dapat dilihat dari table berikut:

Tabel 1. Jumlah Penduduk pada tahun 2019 sampai 2023

Tahun	Penduduk (jiwa)
2019	1369
2020	1384
2021	1390
2022	1401
2023	1409

- Laju pertumbuhan penduduk rata-rata

Pertumbuhan populasi di desa Paslaten dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang telah ada dari tahun 2019 hingga 2023. Kalkulasi ini bertujuan untuk menentukan kebutuhan air penduduk desa Paslaten. Oleh karena itu, perhitungan laju pertumbuhan populasi digunakan untuk mengevaluasi pertumbuhan populasi desa Paslaten. Rumus perhitungan laju pertumbuhan populasi tahunan di desa Paslaten dapat ditemukan sebagai berikut.:

$$i = \frac{P_n - P_o}{P_o} \times 100$$

Diketahui :

Po = Jumlah Penduduk awal tahun

Pn = Jumlah Penduduk tahun ke n

n = Jangka waktu (1 Tahun)

i = Rasio angka Pertumbuhan tiap tahun

Jumlah Laju pertumbuhan penduduk di desa paslaten pada tahun 2019 sampai 2023 dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Laju Pertumbuhan penduduk desa paslaten

Tahun	Penduduk (jiwa)	Presentase Petrtumbuhan Penduduk (%)
2019	1369	-
2020	1384	1.0957
2021	1390	0.4335

2022	1401	0.7914
2023	1409	0.5710
Jumlah	6953	0.5783

- Proyeksi Jumlah Penduduk

Rencananya, pertumbuhan populasi akan diatur sedemikian rupa sehingga kebutuhan air bersih penduduk dapat terpenuhi hingga tahun 2038. Untuk melakukan perencanaan, jumlah penduduk tahun 2019 dijadikan sebagai titik acuan. Metode proyeksi menggunakan pendekatan aritmatik, di mana perhitungan dilakukan berdasarkan laju pertumbuhan rata-rata. Dengan demikian, dapat dilakukan estimasi jumlah penduduk di Desa Paslaten hingga tahun yang dituju.

a. Metode Aritmatik $P_n = P_o (1 + i)^n$

Perhitungan jumlah penduduk dengan metode aritmatika dapat dilihat pada tabel:

Tabel 3. Perhitungan jumlah penduduk dengan metode aritmatika

Tahun	N	Penduduk Jiwa
2024	1	1419
2025	2	1429
2026	3	1440
2027	4	1450
2028	5	1461
2029	6	1471
2030	7	1482
2031	8	1493
2032	9	1503
2033	10	1514
2034	11	1525
2035	12	1536
2036	13	1547
2037	14	1558
2038	15	1570

Analisis Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan populasi Desa Paslaten, perhitungan kebutuhan air meliputi kebutuhan domestik sesuai dengan jumlah penduduk saat ini hingga tahun perencanaan, serta kebutuhan non-domestik untuk aktivitas komersial dan industri. Kebutuhan non-domestik ini ditentukan berdasarkan jumlah dan tingkat kebutuhan air masyarakat untuk kegiatan tersebut. Analisis kebutuhan air bersih di Desa Paslaten dapat dilakukan dengan mempertimbangkan faktor-faktor berikut..

- Parameter yang telah ditentukan merupakan sebuah konstanta yang digunakan sebagai informasi dasar dalam proses perhitungan.
 - Factor pemakaian

Kebutuhan harian Maksimum = 1,15
 Kebutuhan jam puncak = 1,56

- Tingkat kehilangan air akibat kebocoran 15%
- Kebutuhan Domestik di daerah Pelayanan
- Kebutuhan Non Domestik

Pada kebutuhan Non Domestik ini tidak adanya sarana yang menjadi penduduk tetap.

- Jumlah Penduduk terbesar dalam tahun perencanaan terdapat pada tahun 2038 dengan jumlah 1570.

Perhitungan kebutuhan air bersih

- Tingkat pelayanan 100%
- Jiwa penduduk 1570

Jumlah penduduk berdasarkan tingkat pelayanan = 100% x 1570 = 1570

Kebutuhan Air Bersih

- Kebutuhan domestik

Tahun 2038 Jumlah Penduduk terlayani x Kebutuhan air daerah layanan

$$1570 \times 45 = 70.650 \text{ Lt/hari}$$

$$\text{Kebutuhan per jam} = \frac{1570 \times 45}{24} = 2.943,75 \text{ Lt/jam}$$

$$\frac{2.943,75}{100} = 3 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

- Kebutuhan Non Domestik
 15% Kehilangan Air x Kebutuhan Domestik
 = 0,15 x 2.943,75
 = 441,5625 Lt/jm

- Kehilangan Air akibat kebocoran
 = 15 % (Kebutuhan domestik + Kebutuhan Non Domestik)
 = 0,15 (2.943,75 + 441,5625)
 = 507,796875 Lt/jm

- Kebutuhan Air Rata-rata (dengan kebocoran 15%)
 = Kebutuhan Domestik + Non Domestik + Kehilangan Air akibat Kebocoran
 = 2.943,75 + 441,5625 + 507,796875
 = 3.893,10938 Lt/jam

- Kebutuhan harian maksimum
 = kebutuhan air rata-rata x 1,15
 3.893,10938 x 1.15
 = 4.477,07578 Lt/jam

- Kebutuhan jam puncak
 Kebutuhan air rata-rata x 1,56
 = 3.893,10938 x 1.56
 = 6.073,25063 Lt/jm

Analisis Perhitungan Mata air

Diketahui :

Volume : 25 liter
 Waktu : 11 detik
 Ditanya : debit...?
 Jawab : Volume / Waktu
 : 25/11
 = 2.272 ltr/dtk

Dari perhitungan debit mata air kebutuhan air bersih di desa paslaten terpenuhi.

Analisis Tampungan Reservoir

- Jumlah Penduduk Desa Paslaten Tahun 2038 = 1570

Kebutuhan rata-rata perhari = 45 Ltr/org/hari

T (Waktu) = 24 Jam

Analisis kebutuhan Air Bersih = 1420 x 45 = 70.65 m³/hari

Kebutuhan per jam

$$= \frac{\text{Jumlah Penduduk 2038} \times \text{Pemakaian air}}{T}$$

Kebutuhan per jam

$$= \frac{1570 \times 45}{24} = 2.943,75 \text{ ltr/hari atau } 2.94375$$

m³/jam

= 2.94375 m³/jam

$$\frac{\text{Kebutuhan air bersih total}}{15 \text{ jam}} = 4.26 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Tabel 4, Analisis tampungan atau reservoir

Tabel Analisis tampungan atau reservoir					TOTAL
JAM	SUPPLAY/JAM	PEMAKAIAN/JAM	KAPASITAS TANGKI		
			JUMLAH AIR DLM TANGKI		
	X+	X-	X+	X-	
00:00-01:00	0	0	0	0	
01:00-02:00	0	0	0	0	0
02:00-03:00	0	0	0	0	0
03:00-04:00	0	0	0	0	0
04:00-05:00	0	0	0	0	0
05:00-06:00	0	0	0	0	0
06:00-07:00	4.71	2.94375	4.71	2.94375	1.76625
07:00-08:00	4.71	2.94375	9.42	5.8875	3.5325
08:00-09:00	4.71	2.94375	14.13	8.83125	5.29875
09:00-10:00	4.71	2.94375	18.84	11.775	7.065
10:00-11:00	4.71	2.94375	23.55	14.71875	8.83125
11:00-12:00	4.71	2.94375	28.26	17.6625	10.5975
12:00-13:00	4.71	2.94375	32.97	20.60625	12.36375
13:00-14:00	4.71	2.94375	37.68	23.55	14.13
14:00-15:00	4.71	2.94375	42.39	26.49375	15.89625
15:00-16:00	4.71	2.94375	47.1	29.4375	17.6625
16:00-17:00	4.71	2.94375	51.81	32.38125	19.42875
17:00-18:00	4.71	2.94375	56.52	35.325	21.195
18:00-19:00	4.71	2.94375	61.23	38.26875	22.96125
19:00-20:00	4.71	2.94375	65.94	41.2125	24.7275
20:00-21:00	4.71	2.94375	70.65	44.15625	26.49375
21:00-22:00	4.71	2.94375	75.36	47.1	28.26
22:00-23:00	4.71	2.94375	80.07	50.04375	30.02625
23:00-24:00	4.71	2.94375	84.78	52.9875	31.7925

- Analisis Tampungan Reservoir

Volume Minimal X- 0

Volume Maximal X+ 31.7925

31.7925m³

Sehingga Kapasitas Bak Penampung

$$= \frac{100}{80} \times 31.7925$$

Kapasitas Bak Penampung

= 39,740625 m³/jm atau 397406,25 ltr

= 40 m³/jm atau 40000 ltr

Dimensi resevoir yang akan dibangun

P = 6 m T = 2 m L = 3 m

Analisis Sistem Distribusi Air Bersih

- Perhitungan Diameter Pipa

SEGMENT 1

JUMLAH KK 1 KK 15 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	75	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S1)	55	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
w	105	m
H	57	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3375 liter/hari
kebutuhan air perjam	177.6316 liter/jam
	0.177632 m3/jam
Q	0.00049 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 25330 0.719 86.280

D	20.784518 mm
	2.0784518 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.54286 54.287

Pipa yang digunakan pipa PVC berukuran 3.4 inch 20mm

SEGMENT 2

JUMLAH KK 1 KK 8 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	40	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S2)	63.5	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	115	m
H	48.5	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1800 liter/hari
kebutuhan air perjam	94.73884 liter/jam
	0.094737 m3/jam
Q	0.00026 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 135097 0.62737 75.2844

D	17.238439 mm
	1.7238439 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.42174 42.1739

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1/2 Inch

SEGMENT 3

JUMLAH KK 1 KK 12 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	40	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S3)	60.5	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	110	m
H	51.5	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2700 liter/hari
kebutuhan air perjam	142.105 liter/jam
	0.14211 m3/jam
Q	0.0004 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 202645 0.66578 79.6535

D	19.6835 mm
	1.96835 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.46818 46.81818

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 3/4 Inch

SEGMENT 4

JUMLAH KK 1 KK 8 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	40	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

ATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S1)	55	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	105	m
H	57	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1800 liter/hari
kebutuhan air perjam	94.7368 liter/jam
	0.09474 m3/jam
Q	0.0003 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 135097 0.719 86.2803

D	16.5681 mm
	1.65681 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.54286 54.287

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1/2 Inch

SEGMENT 5

JUMLAH KK 1 KK 14 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	70	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

ATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S5)	59	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	121	m
H	53	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3150 liter/hari
kebutuhan air perjam	165.789 liter/jam
	0.16579 m3/jam
Q	0.0005 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 236420 0.64053 76.8598

D	21.1581 mm
	2.11581 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.43802 43.8017

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 3/4 Inch

SEGMENT 6

JUMLAH KK 1 KK 15 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	75	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

ATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S6)	50	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	134	m
H	62	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3375 liter/hari
kebutuhan air perjam	177.632 liter/jam
	0.17763 m3/jam
Q	0.0005 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 253308 0.65956 79.1473

D	21.4773 mm
	2.14773 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.45269 45.2687

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 3/4 Inch

SEGMENT 7

JUMLAH KK 1 KK 12 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	60	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S7)	62.5	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	114	m
H	50.5	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2700 liter/hari
kebutuhan air perjam	142.1053 liter/jam
	0.142105 m3/jam
Q	0.00039 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 202645 0.64424 77.309

D	19.908251 mm
	1.9908251 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.44298 44.2982

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 3/4 Inch

SEGMENT 8

JUMLAH KK 1 KK 10 JIWA 5 JIWA

DIK		
Pn	50	jiwa
Qd	45	liter/hari
T	19	jam
chw	120	

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI		
ELEVASI TITIK (S8)	60.8	m
ELEVATI TITIK (R1)	112	m
PAJANG PIPA (L)	123	m
H	51.2	m

catatan		
1m3/jam	=	0.00028 m3/s
1 liter/jam	=	1000 m3/jam
1 menit	=	60 detik
1 liter/detik	=	60 liter/menit
1cm	=	0.1 m
1mm	=	0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2250 liter/hari
kebutuhan air perjam	118.4211 liter/jam
	0.118421 m3/jam
Q	0.00033 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{359 \times 10^{16} \times Q}{chw \times S^{0.54}} \right)^{0.38}$ 3590000 158872 0.62296 74.7547

D	18.814544 mm
	1.8814544 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.43526 43.526

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1/2 Inch

SEGMENT 10

JUMLAH KK
1 KK

8 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	40 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S10)	70 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	114 m
H	42 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1800 liter/hari
kebutuhan air perjam	94.7368 liter/jam
	0.09474 m3/jam
Q	0.00028 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 195097
0.58321 69.9854

D	17.7232 mm
	1.77232 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.36842 36.8421

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 11

JUMLAH KK
1 KK

11 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	55 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S11)	71.2 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	117 m
H	40.8 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2475 liter/hari
kebutuhan air perjam	130.263 liter/jam
	0.13026 m3/jam
Q	0.00026 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 185759
0.56615 67.9387

D	20.23 mm
	2.023 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.94872 94.8718

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ¾ Inch

SEGMENT 12

JUMLAH KK
1 KK

14 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	70 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S12)	50 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	134 m
H	62 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3150 liter/hari
kebutuhan air perjam	165.789 liter/jam
	0.16579 m3/jam
Q	0.00046 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 236420
0.65956 79.1473

D	20.9216 mm
	2.09216 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.46269 46.2687

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ¾ Inch

SEGMENT 13

JUMLAH KK
1 KK

14 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	70 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S13)	80 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	220 m
H	32 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3150 liter/hari
kebutuhan air perjam	165.789 liter/jam
	0.16579 m3/jam
Q	0.00046 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 236420
0.35308 42.3695

D	26.52893 mm
	2.652893 cm
	1 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.14545 14.5455

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

SEGMENT 14

JUMLAH KK
1 KK

11 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	55 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S14)	82 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	202 m
H	30 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2475 liter/hari
kebutuhan air perjam	130.2632 liter/jam
	0.130263 m3/jam
Q	0.000362 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 185759
0.35707 42.8486

D	24.10295 mm
	2.410295 cm
	1 1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.14851 14.8515

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

Inch

SEGMENT 15

JUMLAH KK
1 KK

9 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	45 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S15)	72 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	118 m
H	40 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2025 liter/hari
kebutuhan air perjam	106.579 liter/jam
	0.10658 m3/jam
Q	0.0003 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 151385
0.55757 66.9079

D	18.854 mm
	1.8854 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.33898 33.8983051

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 16

JUMLAH KK
1 KK

6 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	30 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S16)	63 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	122 m
H	49 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1350 liter/hari
kebutuhan air perjam	71.0526 liter/jam
	0.07105 m3/jam
Q	0.0002 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 101323
0.61104 73.3251

D	15.6089 mm
	1.56089 cm
	1/2 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.40164 40.1639

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 17

JUMLAH KK
1 KK

10 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	50 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S17)	75 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	334 m
H	37 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2250 liter/hari
kebutuhan air perjam	118.421 liter/jam
	0.11842 m3/jam
Q	0.00033 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 168872
0.30479 36.5752

D	24.6866 mm
	2.46866 cm
	1 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.11078 11.0778

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

SEGMENT 18

JUMLAH KK
1 KK

11 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	55 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S18)	83.5 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	252 m
H	28.5 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2475 liter/hari
kebutuhan air perjam	130.263 liter/jam
	0.13026 m3/jam
Q	0.00036 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 185759
0.30822 36.9863

D	25.4886 mm
	2.54886 cm
	1 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.1131 11.3095

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

SEGMENT 19

JUMLAH KK
1 KK

10 JIWA
5 JIWA

DIK	
Pn	50 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S19)	81 m
ELEVATI TITIK (R1)	112 m
PAJANG PIPA (L)	124 m
H	31 m

catatan	
1m3/jam	= 0.00028 m3/s
1 liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2250 liter/hari
kebutuhan air perjam	118.42105 liter/jam
	0.118421 m3/jam
Q	0.000325 m3/s

MAKA DIAMETER PIPA

$$D = \left(\frac{3.59 \times 10^{18} \times Q}{chw \times S^{54}} \right)^{0.38}$$

3590000 168871.7
0.473029 56.76346

D	20.889376 mm
	2.0889376 cm
	3/4 inch

S (Gradien hidrolis) $S = \frac{H}{L}$ 0.25 25

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ¾ Inch

SEGMENT 20

DOK	
Pn	25 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S20)	80 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	211 m
H	32 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1125 liter/hari
kebutuhan air per jam	59.210526 liter/jam
	0.0592105 m3/jam
Q	0.000164 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.151659}{15.16588}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 84435.86 0.361134 43.33609

D	17.785961 mm
	1.7785961 cm
	1/2 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 21

DOK	
Pn	35 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S21)	78.2 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	121 m
H	33.8 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1575 liter/hari
kebutuhan air per jam	82.89474 liter/jam
	0.082895 m3/jam
Q	0.00023 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.279329}{27.933843}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 116220.2 0.502428 60.28675

D	17.83992 mm
	1.783992 cm
	1/2 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 22

DOK	
Pn	45 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S22)	77 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	121 m
H	35 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2025 liter/hari
kebutuhan air per jam	106.5789 liter/jam
	0.106579 m3/jam
Q	0.0003 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.286885}{28.68852}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 131984.5 0.509521 61.14257

D	19.51071 mm
	1.951071 cm
	3/4 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ¾ Inch

SEGMENT 23

DOK	
Pn	55 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S23)	68.5 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	345 m
H	23.5 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2475 liter/hari
kebutuhan air per jam	130.2632 liter/jam
	0.130263 m3/jam
Q	0.00036 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.068116}{6.811594}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 185758.9 0.234398 28.12779

D	28.28325 mm
	2.828325 cm
	1 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

SEGMENT 24

DOK	
Pn	35 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S24)	68.8 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	118 m
H	43.2 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	1575 liter/hari
kebutuhan air per jam	82.89474 liter/jam
	0.082895 m3/jam
Q	0.00023 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.368102}{36.81017}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 118220.2 0.581225 65.7471

D	16.88821 mm
	1.688821 cm
	1/2 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran ½ Inch

SEGMENT 25

DOK	
Pn	45 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S25)	84.5 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	352 m
H	27.5 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	2025 liter/hari
kebutuhan air per jam	106.5789 liter/jam
	0.106579 m3/jam
Q	0.0003 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.075957}{7.595665}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 151944.5 0.246521 29.83447

D	25.62659 mm
	2.562659 cm
	1 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

SEGMENT 26

DOK	
Pn	70 jiwa
Qd	45 liter/hari
T	19 jam
chw	120

DATA PANJANG PIPA DAN TINGGI ELEVASI	
ELEVASI TITIK (S26)	83.2 m
ELEVASI TITIK (R0)	112 m
PAJANG PIPA (L)	341 m
H	28.8 m

catatan	
1m3/jam	= 0.000278 m3/s
1liter/jam	= 1000 m3/jam
1 menit	= 60 detik
1 liter/detik	= 60 liter/menit
1cm	= 0.1 m
1mm	= 0.1 cm

jawab

kebutuhan air harian	3150 liter/hari
kebutuhan air per jam	165.7895 liter/jam
	0.165789 m3/jam
Q	0.00046 m3/s

S (Gradien hidrolik) $S = \frac{H}{L} = \frac{0.084457}{8.445748}$

MAKA DIAMETER PIPA $D = \left(\frac{3.59 \times 10^{14} \times Q}{chw \times S^{5.44}} \right)^{0.38}$ 3590000 236420.4 0.26325 29.59118

D	29.6596 mm
	2.96596 cm
	1 inch

Pipa Yang Digunakan Pipa Pvc Berukuran 1 Inch

- Perhitungan menggunakan Metode Loop (Hardy Cross)

Untuk mendistribusikan air bersih ke 284 KK dengan menggunakan perhitungan Metode Loop (Hardy Cross).

Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam analisis jaringan pipa adalah sebagai berikut Di setiap titik pertemuan, total debit yang masuk harus sama dengan total debit yang keluar ($\sum Q_{masuk} = \sum Q_{keluar}$).

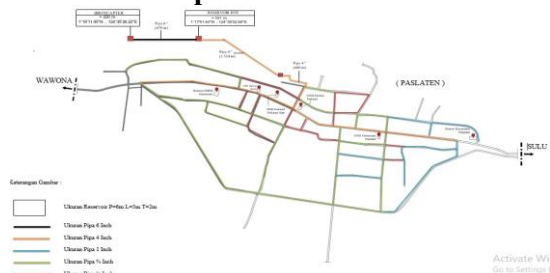
Prosedur penyelesaian persoalan aliran dalam jaringan pipa menggunakan Metode Hardy-Cross adalah sebagai berikut:

- Tentukan debit pada setiap pipa agar memenuhi syarat di atas.
- Hitung kehilangan energi pada setiap pipa dengan rumus $H_f = KQ$, dan kemudian jumlahkan kehilangan energi pada seluruh jaringan, yaitu $\sum H_f = \sum KQ$. Jika aliran sudah seimbang, $\sum H_f$

akan sama dengan nol.

- Jika $\sum H_F \neq 0$, maka besarnya debit pada jaringan perlu dikoreksi sebesar ΔQ sehingga $Q = Q_0 + \Delta Q$, di mana:
 - Q adalah debit yang telah dikoreksi,
 - Q adalah debit yang awalnya diasumsikan,
 - ΔQ adalah koreksi debit yang diperlukan.

Skema Jaringan Perpipaan Di Desa Paslaten Kabupaten Minahasa



Gambar 3. Skema jaringan

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan, total kebutuhan air bersih hingga tahun 2038 adalah sebesar 2943.75 liter per jam. Sistem jaringan distribusi air bersih yang digunakan mengadopsi metode pengaliran gravitasi, dengan tangki penyimpanan berukuran 6 x 3 x 2 meter. Distribusi air bersih dilakukan ke 284 kepala keluarga menggunakan pipa dengan ukuran beragam, yaitu ¾ inci, 6 inci, 4 inci, ½ inci, dan 1 inci. Untuk merealisasikan perencanaan ini, diperlukan anggaran biaya sebesar Rp. 349,728,286.00.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Rahman, *Seri Diktat Kuliah Rencana Anggaran Biaya (RAB)*, Penerbit Gunadarma
- Andini, R., Ulimaz, M. & S., 2017. Evaluasi Kinerja Penyediaan Air Bersih di Kelurahan Baru Ulu, Kecamatan Balikpapan Barat, Kota Balikpapan. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 1(3), pp. 307-316
- AL – Layla, M.A. 1980. *Water Supply Engineering Design*. Ann Arbor Science Publisher, Inc., Michigan: Publisher Inc.
- Builder Indonesia, (2019). *Rencana Anggaran Biaya Fungsi dan Tujuannya dalam Proyek* <https://www.builder.id/rencana-anggaran-biaya/>
- Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia PU, (2018) *Perencanaan Jaringan Pipa*

Transmisi Dan Distribusi Air Minum

- Dasir, F. R., Halim, F., Kawet, L. & Jasin, M. I., 2014. ALTERNATIF PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH UNTUK ZONA PELAYANAN IPA SEA KOTA MANADO. *Jurnal Sipil Statik*, 2(2), pp. 107- 114.
- Made Pastiarsa, 2015, *Menyusun Estimasi Biaya Proyek*
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2007. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem penyediaan Air Minum. Jakarta: Kementerian PU.
- Ramadhan, S. E. R., Sumarauw,, J. S. & Wuisan, E. M., t.thn. *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Manembo Kecamatan Langowan Selatan Kabupaten Minahasa*.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang standar kualitas Air Bersih <https://www.slideshare.net/PramuditaRahayu/sni-6774-2008air-bersih>
- Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan ITS
- Wulandari, R. D., & Santosa, B. (2021). Analisis jaringan pipa distribusi air bersih perumahan golden vienna 1 dan 2 kota tangerang selatan
- Waladala, (2020) Jenis Pipa HDPE, Fungsi, Dan Metode Penyambungan, <https://www.waladala.com/jenis-pipa-hdpe-fungsi-dan-metode-penyambungan/>

