

PERENCANAAN DISTRIBUSI AIR BERSIH DI DESA HUKURILA, KOTA AMBON.

Rocy Michael Talabessy¹ Soebagio² Utari Khatulistiani³ Soepriyono⁴

Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jalan Dukuh Kupang XX No. 54, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60225

E-mail: rocytalabessy@gmail.com¹ mrbag212@gmail.com² utari.kh@uwks.ac.id³ soepriyono@uwks.ac.id⁴

(*) Penulis Korespondensi

(Artikel dikirim: 2025, Direvisi: 2025, Diterima: 2025)

DOI: <http://dx.doi.org/.....>

ABSTRAK: Desa Hukurila memiliki sumber daya air yang besar akan tetapi, belum efisien dalam menggunakan sumber air yang ada, dikarenakan sistem distribusi yang ada, belum terhubung hingga rumah-rumah tiap warga. Warga Desa Hukurila memiliki keran-keran air yang terletak di jalan-jalan desa, yang mereka gunakan untuk mengantri mengambil air, ataupun warga desa secara langsung mengangkut air dari sungai. Perencanaan ini saya maksudkan untuk merencanakan sistem jaringan air bersih yang dapat diakses oleh warga Desa Hukurila di rumah mereka sendiri, sehingga penggunaan sumber air yang ada lebih efisien dan efektif. Penelitian ini saya mulai dengan menghitung proyeksi jumlah penduduk selama 10 tahun kedepan, dengan hasil 746 orang pada tahun 2034 dengan metode geometrik, dilanjutkan dengan evaluasi neraca air di Desa Hukurila yang mempunyai total kebutuhan 1,5544 L per detik pada tahun 2034 dan ketersediaan debit air warga Desa Hukurila yaitu sebesar 3,127 L per detik. Debit sebesar 3,127 L per detik merupakan debit air terendah yang ada pada Bulan Januari di hitung dengan metode F.J Mock. Ukuran reservoir yang dihitung berdasarkan fluktuasi jam sibuk adalah 6m kali 6m kali 2m adalah 72meter kubik dengan kemampuan pompa sebesar 1,23 Kw. Desain jaringan dengan *software epanet* menggunakan pipa HDPE berdiameter 15mm, 40mm, 70mm dengan panjang masing-masing pipa yaitu 725m, 510m, 190m. Total 6 *junction* yang dapat disambung bila diperlukan keberlanjutannya. masing masing memiliki *head* dan *pressure* yang besar sehingga memungkinkan untuk melakukan penambahan jaringan pipa di kemudian hari.

KATA KUNCI: Air Bersih, Distribusi, Perencanaan.

1. PENDAHULUAN

Air bersih adalah air yang digunakan sehari-hari dan akan menjadi air minum setelah dimasak terlebih dahulu. Sebagai batasannya, air bersih adalah air yang memenuhi persyaratan bagi sistem penyediaan air minum, dengan persyaratan yang dimaksud adalah persyaratan dari segi kualitas air yang meliputi kualitas fisik, kimia, biologis dan radiologis sehingga apabila dikonsumsi tidak menimbulkan efek samping (ketentuan umum Permenkes No. 41/MENKES/PER/IX/1990). Kebutuhan air adalah jumlah air yang dibutuhkan oleh manusia untuk menunjang kebutuhan pokok dan kegiatan lainnya yang membutuhkan air. Desa Hukurila terletak di pulau Ambon, tepatnya di Kota Ambon, dengan luas sebesar 7,50 km² akan tetapi desanya sendiri sangat kecil, dan dikelilingi oleh hutan yang rimbun dan pantai sehingga populasi penduduk kurang dari 1000 orang. Pada perencanaan ini, diperlukan data kependudukan yang akan digunakan untuk analisis, yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kecamatan

Leitimur Selatan dari tahun 2018 hingga tahun 2023). Desa Hukurila memiliki sumberdaya air yang melimpah yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hariannya, akan tetapi masalahnya yaitu Desa Hukurila tidak mempunyai jaringan distribusi air bersih yang terhubung ke tiap rumah warga. Perencanaan ini dimaksudkan untuk merencanakan jaringan distribusi air bersih untuk Desa Hukurila, sehingga warga lebih mudah mengakses air bersih. Selama ini warga hanya menggunakan keran-keran air yang ada di jalan umum desa untuk memperoleh air, ataupun warga langsung mengambil air di sungai yang berada di dekat desa. Perencanaan ini diharapkan dapat memudahkan akses warga desa untuk memperoleh air bersih.

2. METODE PERENCANAAN

Dalam sebuah perencanaan dibutuhkan langkah langkah yang tepat dalam perencanaan studi tersebut, berikut adalah fungsi langkah-langkah studi dalam penulisan sebuah proposal penelitian secara lebih ringkas dan simpel:

- Pengumpulan data: sebelum memulai studi ini perlu dikumpulkan data primer yaitu data debit air dan data sekunder yaitu data penduduk
- Analisa untuk proyeksi jumlah penduduk selama 10 tahun kedepan.
- Analisa ketersediaan air dan kebutuhan air
- Evaluasi neraca air yang dilakukan untuk mengetahui perbandingan ketersediaan dan kebutuhan air.
- Perencanaan reservoir dan pompa di lakukan untuk mengetahui kapasitas yang dibutuhkan dalam studi ini.
- Perencanaan epanet dilakukan untuk mendesain jaringan distribusi yang akan dilaksanakan di desa Hukurila
- Perhitungan RAB dilakukan untuk menghitung jumlah anggaran yang dibutuhkan. Lebih lengkapnya dapat dilihat dalam bentuk diagram alir (Gambar 3.1).

2.1 PENGUMPULAN DATA

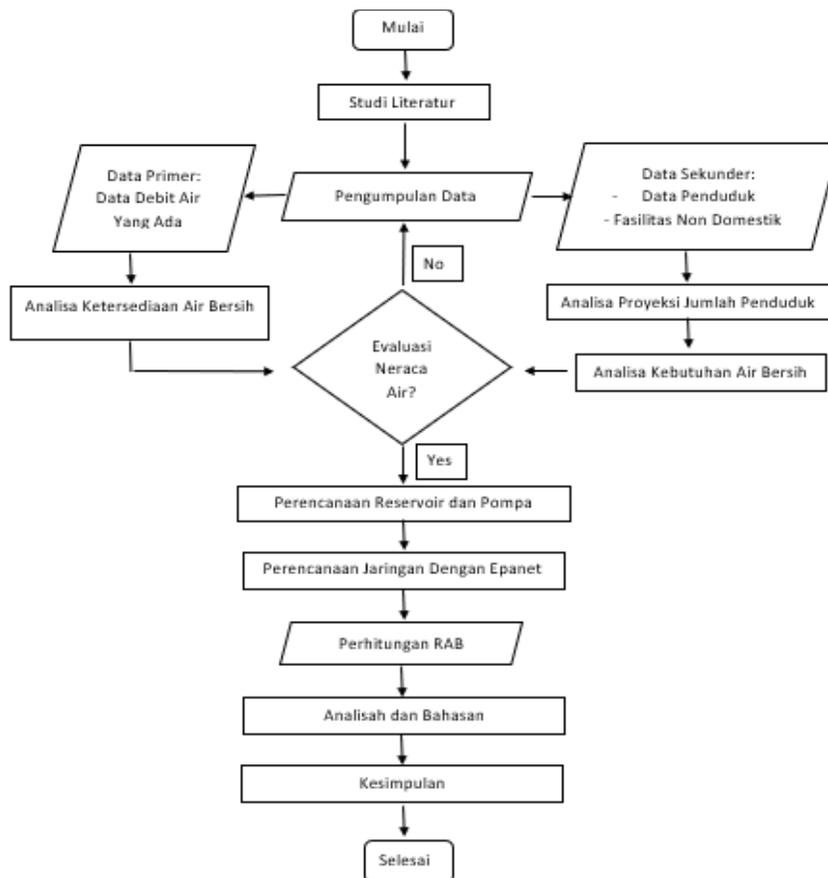
Data yang dikumpulkan pada perencanaan ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

a. Data Primer

Data primer dilakukan melalui pengukuran secara langsung di lapangan oleh peneliti berupa pengukuran debit mata air menggunakan Metode apung (*flood area method*). Pada prinsipnya adalah pengukuran luas penampang basah dan kecepatan aliran. Penampang basah diperoleh dengan pengukuran lebar permukaan air dan pengukuran kedalaman dengan tongkat pengukur atau kabel pengukur.

b. Data Sekunder

yang merupakan data yang sudah tersedia pada instansi terkait yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini, data tersebut yaitu: data penduduk Desa Hukurila sejak tahun 2018 hingga 2023 serta fasilitas masyarakat di desa Hukurila yang menjadi tolak ukur dalam penentuan kebutuhan air eksisting dan proyeksi untuk kedepannya



Gambar 1 Diaram Alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk dilakukan untuk mengetahui jumlah penduduk Desa Hukurila dari tahun 2024-2034 dengan begitu kira dapat mengetahui jumlah kebutuhan air yang di perlukan per orangnya. Metode proyeksi yang digunakan dalam perencanaan ini adalah metode aritmatik dan geometrik. Berikut cara kerjanya:

a. Metode Aritmatik

Dalam perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatik laju pertumbuhan penduduk diasumsikan bertambah secara konstan. Contoh perhitungan sebagai berikut:

$$P_t = 703 \text{ orang} \quad n = 4 \text{ tahun}$$

$$P_0 = 688 \text{ orang}$$

Maka

$$r = \left(\frac{P_t - P_0}{n} \right) = \left(\frac{703 - 688}{4} \right) = 3,75$$

Contoh perhitungan pertambahan penduduk secara aritmatik sebagai berikut:

$$P_n = P_0 + (r \times t)$$

$$P_n = 688 + (3,75 \times 1) = 706,75 \text{ jiwa}$$

b. Metode Geometrik

Metode geometrik memiliki asumsi bahwa perkembangan penduduk meningkat secara geometri. Diketahui:

$$P_t = 703 \text{ orang} \quad n = 4 \text{ tahun}$$

$$P_0 = 688 \text{ orang}$$

Maka

$$r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{1/n} - 1 = \left(\frac{703}{688} \right)^{1/4} - 1 = 0,0054 = 0,54\%$$

Rumus Pn Geometrik

Contoh perhitungan proyeksi penduduk metode geometrik

$$P_n = P_0 (1+r)^t$$

$$P_n = 703 (1 + 0,0054)^1$$

$$P_n = 706,80 \text{ jiwa}$$

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel .1, maka metode yang digunakan adalah metode yang nilai korelasinya mendekati 1 yaitu metode Aritmatik, sehingga metode geometriklah yang akan digunakan untuk memproyeksikan pertumbuhan penduduk Desa Hukurila untuk 10 tahun kedepan. Dapat dilihat juga pada gambar 2 perbandingan kenaikan jumlah penduduk berdasarkan grafik.

Tabel 1. Hasil Proyeksi Penduduk Desa Hukurila

Tahun	Metode Proyeksi	
	Aritmatik	Geometrik
2023	703	703
2024	707	707
2025	711	711
2026	714	714
2027	718	718
2028	722	722
2029	726	726
2030	729	730
2031	733	734
2032	737	738
2033	741	742
2034	744	746
Koefisien Korelasi	3,75	0,54%

(Sumber: Hasil Perhitungan)

Setelah memperoleh proyeksi penduduk dan fasilitas umum maka selanjutnya akan lanjutkan dengan menghitung kebutuhan domestik dan non domestik untuk 10 tahun kedepan. Dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3

3.2 Kebutuhan Air Rumah Tangga (SR)

Kebutuhan air rumah tangga berarti volume air yang digunakan rata-rata oleh setiap rumah tangga melalui sambungan ini dalam periode tertentu. Perhitungan sambungan rumah tangga dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Air Sambungan Rumah Tangga (SR)

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani	Konsumsi air rata-rata (L/Jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (L/Hari)	Kebutuhan Air Domestik SR (L/detik)
1	2	3	4	5	6	7
2024	707	25%	177	120	21204	0,2454
2025	711	50%	355	120	42636	0,4935
2026	714	75%	536	120	64298	0,7442
2027	718	100%	718	120	86194	0,9976
2028	722	100%	722	120	86657	1,0030
2029	726	100%	726	120	87136	1,0085
2030	730	100%	730	120	87610	1,0140
2031	734	100%	734	120	88088	1,0195
2032	738	100%	738	120	88568	1,0251
2033	742	100%	742	120	89051	1,0307
2034	746	100%	746	120	89536	1,0363

3.3 Kebutuhan Air Hidran Umum

Kebutuhan air hidran umum merupakan jumlah air bersih yang disediakan untuk melayani sekelompok penduduk melalui hidran umum

seperti sekolah, tempat ibadah, kantor dan lainnya. Perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Air Hidran Umum (HU)

Tahun	Jumlah Penduduk	Cakupan Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani	Konsumsi air rata-rata (L/Jiwa/hari)	Jumlah Pemakaian (L/Hari)	Kebutuhan Air Domestik HU (L/detik)
1	2	3	4	5	6	7
2024	707	25%	177	30	5301	0,0614
2025	711	50%	355	30	10659	0,1234
2026	714	75%	536	30	16074	0,1860
2027	718	100%	718	30	21548	0,2494
2028	722	100%	722	30	21664	0,2507
2029	726	100%	726	30	21784	0,2521
2030	730	100%	730	30	21902	0,2535
2031	734	100%	734	30	22022	0,2549
2032	738	100%	738	30	22142	0,2563
2033	742	100%	742	30	22263	0,2577
2034	746	100%	746	30	22384	0,2591

3.4 Total Kebutuhan Air

Total kebutuhan air merupakan jumlah kebutuhan keseluruhan dari sambungan rumah tangga dan hidran umum yang digunakan masyarakat dalam satu waktu.

Tabel 4. Total Kebutuhan Air Desa Hukurila

Tahun	Kebutuhan Air Domestik SR (L/detik)	Kebutuhan Air Domestik HU (L/detik)	Total Kebutuhan Air Domestik (L/detik)	Kebutuhan Non Domestik (L/detik)	Total Kebutuhan Air (L/detik)
1	2	3	4	5	6
2024	0,2454	0,0614	0,307	0,061	0,3681
2025	0,4935	0,1234	0,617	0,123	0,7402
2026	0,7442	0,1860	0,930	0,186	1,1163
2027	0,9976	0,2494	1,247	0,249	1,4964
2028	1,0030	0,2507	1,254	0,251	1,5045
2029	1,0085	0,2521	1,261	0,252	1,5128
2030	1,0140	0,2535	1,268	0,254	1,5210
2031	1,0195	0,2549	1,274	0,255	1,5293
2032	1,0251	0,2563	1,281	0,256	1,5376
2033	1,0307	0,2577	1,288	0,258	1,5460
2034	1,0363	0,2591	1,295	0,259	1,5544

3.5 Analisa Debit Andalan Metode F.J Mock

Metode FJ Mock adalah salah satu metode analisis neraca air bulanan yang digunakan untuk memperkirakan debit andalan (reliable flow) sungai berdasarkan data hidrologi yang terbatas, terutama jika tidak tersedia catatan debit sungai

yang lengkap. Metode ini dikembangkan oleh F.J. Mock (1973) dan populer di Indonesia karena dapat dilakukan hanya dengan data iklim seperti curah hujan, hari hujan, suhu udara, dan peta daerah tangkapan air (catchment area), tanpa harus memiliki data pengukuran debit yang panjang. Berikut adalah data dan perhitungan yang dibutuhkan untuk mencari debit air menggunakan metode F.J Moch:

- Data Meteorologi: Curah hujan bulanan, hari hujan, jumlah hari dalam 1 bulan, dan Eto (Evapotranspirasi).

- Luas catchment area (A)

Catchmen area desa Hukurila didapat melalui penggambaran peta secara topografi dan melakukan input data DEM (*Digital Elevasi Model*) pada aplikasi QGIS.

- Permukaan Lahan Terbuka

Menentukan faktor singkapan tanah (m) dengan memperhatikan curah hujan. Pada bulan Januari tahun 2022 curah hujan berkisar 85,1 mm/bulan. Berdasarkan curah hujan tersebut disimpulkan bahwa kondisi lahan saat itu tidak banyak ditumbuhi tanaman sehingga faktor terbukanya tanah dapat dikatakan besar atau $m=50\%$.

- Koefisien Limpasan

Metode *Hassing* memperoleh koefisien limpasan melalui penggabungan parameter topografi (Ct), tanah (Cs), dan vegetasi penutup (Cv) koefisien pengaliran diperoleh dengan persamaan (Hald et al., 2004). Ditinjau melalui peta, desa Hukurila adalah daerah perbukitan yang penuh dengan pepohonan, jenis tanah di Hukurila adalah lempung berpasir. Maka nilai koefisien desa Hukurila sebesar 0,28

- Evapotranspirasi efektif (Ee):

$$Ee = Eto \times \frac{R}{Eto} = 133,85 \times \frac{85,1}{133,85} = 85,1 \text{ mm/bulan}$$

- Evapotranspirasi aktual (Ea)

$$Ea = Eto - Ee = 133,85 - 85 = 48,75 \text{ mm/hari}$$

- Menentukan keseimbangan air atau *Watter Balance* (ΔS):

$$(\Delta S) = R - Ea = 85,1 - 48,85 = 36,35 \text{ mm}$$

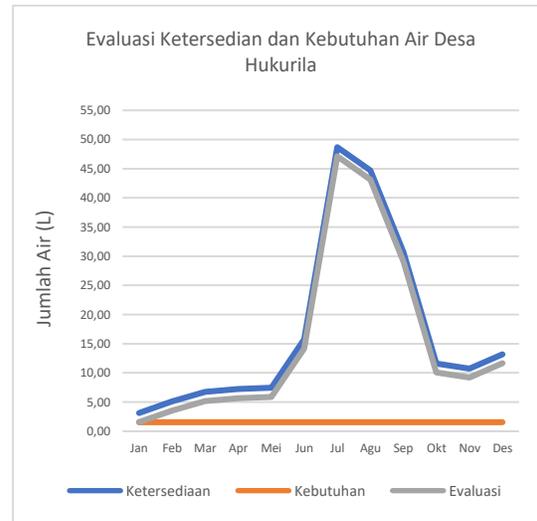
- Limpasan Badai (SR)

Menggunakan (PF = 5%) (standar perencanaan irigasi kementerian PUPR) Aliran permukaan hujan lebat.

$$(SR) = PF \times R = 5\% \times 85,1 = 4,25 \text{ mm}$$

- Kelembaban Air Tanah (SMC)
 $ISM = 100$ (standar perencanaan irigasi kementerian PUPR)
 $SMS = ISMS + As = 100 + (36,35) = 136,35 \text{ mm}$
- Kandungan Air Tanah (SS)
 $SS = SMS - ISM = 136,35 - 100 = 36,35 \text{ mm}$
- Kelebihan Air (WS)
 $WS = R - Ea - SR = 85,1 - 48,75 - 4,25 = 32,1 \text{ mm}$
- Menentukan Infiltrasi (i)
 $i = (1-C) R = (1-0,28) 85,1 = 61,27 \text{ mm}$
- Menentukan Volume Air Tanah (G)
 $G = 0,5 (1+k) I = 0,5 (1+0,6) 61,27 = 49,01 \text{ mm}$
- Penyimpanan Air Tanah (*Water Storage*) (L)
 Untuk penyimpanan awal $V(n-1)$ diambil $= 0 \text{ mm}$
 $L = k(Vn-1) = 0,6 \times 0 = 0 \text{ mm}$
- Volume Penyimpanan Air Tanah (Vn) Untuk volume penyimpanan dapat di hitung dengan:
 $Vn = (0,8 \times i) + (k \times V_{(n-1)}) = (0,8 \times 61,27) + (0,6 \times 0) = 49,61 \text{ mm}$
- Menghitung perubahan volume aliran air dalam tanah (Vn)
 $Vn = Vn - Vn-1 = 49,61 - 0 = 49,61 \text{ mm}$
- Menentukan aliran dasar (*Base Flow*)
 $BF = i - Vn = 61,27 - 49,61 = 11,66 \text{ mm}$
- Menghitung limpasan langsung (*Direct Runoff*)
 $DR = C \times R = 0,28 \times 85,1 = 23,82 \text{ mm}$
- Menghitung limpasan total (*Run off*)
 $Ro = BF + DR + SR = 11,66 + 23,82 + 4,25 = 40,337 \text{ mm}$
- Menghitung debit efektif (Q) Diketahui :
 Luas *Catchment Area* (A) = 207600 m²
 Jumlah hari dalam bulan Januari = 31 hr
 Maka untuk debit efektif Bulan Januari dapat dihitung sebagai berikut:

$$Q = \frac{Ro \times A}{n} = \frac{(37,88 / 1000) \times 207600}{86400 \times 31} = 0,003125 \text{ m}^3/\text{detik}$$
 atau 3,126 liter/det
 Untuk perhitungan bulan Februari hingga Desember digunakan cara yang sama. Untuk hasil perbandingan kebutuhan dan ketersediaan debit air Desa Hukurila dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 2. Grafik Neraca Air

3.6 Perencanaan Reservoir & Bak Penampung

Prosesnya adalah bak penampung akan menampung air sementara setelah itu, air akan dipompa dari ke reservoir, kemudian dari reservoir akan dialirkan ke warga Desa Hukurila. Volume reservoir dan bak penampung dihitung dengan menjumlahkan jam puncak dan jam pemakaian terendah. Perhitungan volume reservoir dan bak penampung dapat di lihat pada Tabel 5

- Kolom 1
Jam
- Kolom 2
Penggunaan (%)
Volume air yang dikonsumsi oleh pengguna (penduduk) tiap jam. Dihitung berdasarkan persentase kebutuhan harian dari SNI 19-6728.1-2002 (Lampiran D):
- Kolom 3
 $Qin = \text{Total Kebutuhan Air Desa Hukurila}$ yaitu 1,5544 L/det
- Kolom 4
 $\text{Volume In (m}^3/\text{jam)} = \text{Total Kebutuhan Air} \times 3600/1000 = 1,5544 \times 3600/1000 = 5,596$
Di asumsikan bahwa pompa akan bekerja selama 12 jam.
- Kolom 5
 $\Sigma Vin = Vin-n + (Vin n+1) = 5,595 + 5,595 = 11,19$
- Kolom 6
 $Qout \text{ (L/jam)} = \text{Total Kebutuhan} \times 3600 \times \text{Penggunaan (\%)} = 1,5544 \times 3600 \times 1\% = 1343 \text{ L/jam}$
- Kolom 7

$$V_{out} \text{ (m}^3\text{/jam)} = Q_{out} \times 0,001$$

$$= 55,96 \times 0,001 = 0,1 \text{ m}^3\text{/jam}$$

- Kolom 8
- $\Sigma V_{out} = V_{out-n} + (V_{out n+1}) = 0,06 + 0,06 = 0,11 \text{ m}^3$
- Kolom 9
- $\Sigma V_{in} - \Sigma V_{out} = 0 - 0,06 = -0,06 \text{ m}^3$

Tabel 5. Fluktuasi Pemakaian Air

Jam	Pemakaian Kebutuhan Harian	Q _{in} L/detik	V _{in} m ³ /jam	S V _{in}	Q _{out} L/jam	V _{out} m ³ /jam	S V _{out}	S V _{in} - S V _{out}
00:00 – 01:00	1%			0	55,96	0,06	0,06	-0,06
01:00 – 02:00	1%			0	55,96	0,06	0,11	-0,11
02:00 – 03:00	1%			0	55,96	0,06	0,17	-0,17
03:00 – 04:00	1%			0	55,96	0,06	0,22	-0,22
04:00 – 05:00	2%			0	111,92	0,11	0,34	-0,34
05:00 – 06:00	4%	1,554	5,596	5,60	223,83	0,22	0,56	5,04
06:00 – 07:00	7%	1,554	5,596	11,19	391,71	0,39	0,95	10,24
07:00 – 08:00	9%	1,554	5,596	16,79	503,63	0,50	1,45	15,33
08:00 – 09:00	8%	1,554	5,596	22,38	447,67	0,45	1,90	20,48
09:00 – 10:00	7%	1,554	5,596	27,98	391,71	0,39	2,29	25,68
10:00 – 11:00	6%	1,554	5,596	33,58	335,75	0,34	2,63	30,94
11:00 – 12:00	5%	1,554	5,596	39,17	279,79	0,28	2,91	36,26
12:00 – 13:00	5%	1,554	5,596	44,77	279,79	0,28	3,19	41,58
13:00 – 14:00	4%	1,554	5,596	50,36	223,83	0,22	3,41	46,95
14:00 – 15:00	3%	1,554	5,596	55,96	167,88	0,17	3,58	52,38
15:00 – 16:00	4%	1,554	5,596	61,55	223,83	0,22	3,81	57,75
16:00 – 17:00	5%	1,554	5,596	67,15	279,79	0,28	4,08	63,07
17:00 – 18:00	6%			0	335,75	0,34	4,42	-4,42
18:00 – 19:00	6%			0	335,75	0,34	4,76	-4,76
19:00 – 20:00	6%			0	335,75	0,34	5,09	-5,09
20:00 – 21:00	4%			0	223,83	0,22	5,32	-5,32
21:00 – 22:00	3%			0	167,88	0,17	5,48	-5,48
22:00 – 23:00	1%			0	55,96	0,06	5,54	-5,54
23:00 – 00:00	1%			0	55,96	0,06	5,60	-5,60
Jumlah	100%	18,65	67,15		5595,84	5,60		

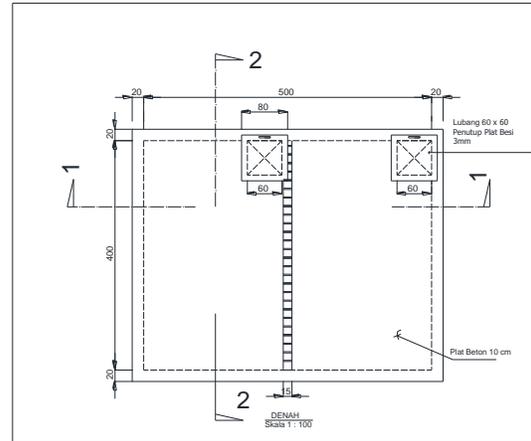
Sumber: Hasil Perhitungan

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa puncak terdapat di 16.00 yaitu 63,07 m³ dan penurunan terendah pada jam 23.00 yaitu - 5,60 m³.

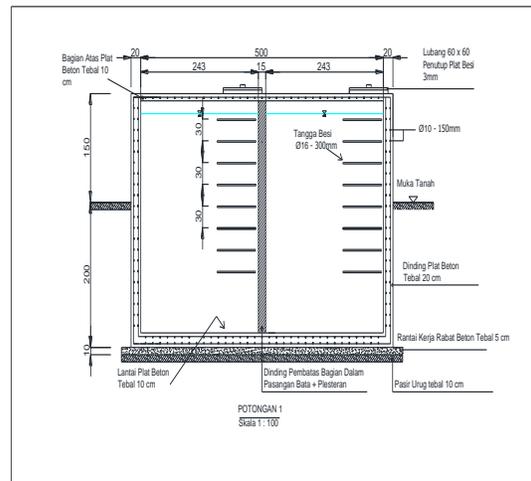
Maka volume reservoir = 63,07 + 5,60 = 68,7 m³

Kapasitas volume reservoir = 5m × 4m × 3,5m = 70 m³ > 68,7 m³ (OK)

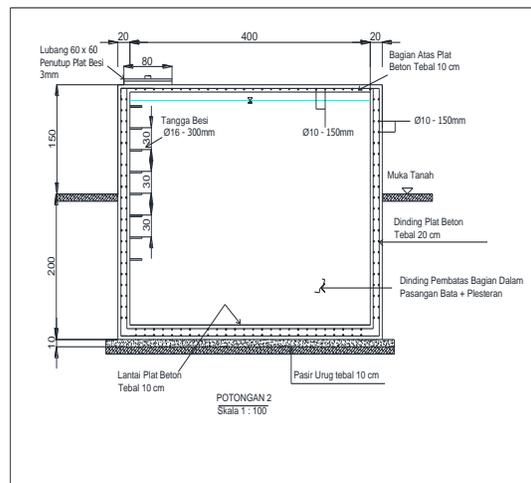
Desain reservoir dan bak penampung dapat di lihat pada Gambar 3. Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 3. Denah Reservoir



Gambar 4. Potongan 1 Reservoir



Gambar 5. Potongan 2 Reservoir

3.7 Perencanaan Jaringan Distribusi Dengan Software Epanet.

Penggunaan software Epanet diperlukan untuk menghitung aliran di dalam pipa, tekanan di titik-titik, dan ketinggian air di tangka reservoir. Fungsi lainnya yaitu menganalisis kehilangan tekanan, evaluasi distribusi kualitas air, membantu menentukan ukuran pipa, kualitas pompa, dan pengaturan katup untuk memenuhi air secara efisien. Berikut adalah proses perencanaan jaringan distribusi dengan software epanet

- **Konversi Gambar ke Epanet Menggunakan Software Paint**

Untuk mengkonversi gambar dari google earth pro ke epanet, perlu diubah jenis filenya dulu di software paint. Setelah dirubah jenis filenya maka gambar yang telah disiapkan dapat dimasukan ke dalam software epanet. Dapat dilihat pada gambar 6

- **Menyamakan Skala yang ada di Google Earth Pro dengan Epanet**

Untuk memulai operasi dengan Epanet perlu menyamakan skala yang ada di google earth pro. Perbedaan skala yang ada di epanet dan google earth pro cukup signifikan hingga perlu kita menyesuaikan menggunakan skala yang ada di google earth pro

- **Menentukan Junction dan Pipa**

Untuk junction dan pipa kita hanya perlu mengikuti titik-titik lokasi yang telah kita buat di google earth pro sebelumnya. Dapat dilihat pada gambar

- **Penyesuaian Elevasi dan Panjang Pipa**

Untuk elevasi sendiri kita perlu mematok pada google earth pro kemudian kita masukan ke epanet dan Panjang pipa dapat diukur langsung di epanet. Dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8

- **Memasukan SR (Standar Dimension Ratio)**

SDR adalah perbandingan antara diameter luar pipa (OD) dengan ketebalan dinding pipa (e). Setelah memasukan elevasi dan Pipa maka kita perlu menentukan SR untuk tiap ukuran pipa. Untuk pipa yang digunakan sendiri terdiri dari pipa 70mm, 45mm, 15mm

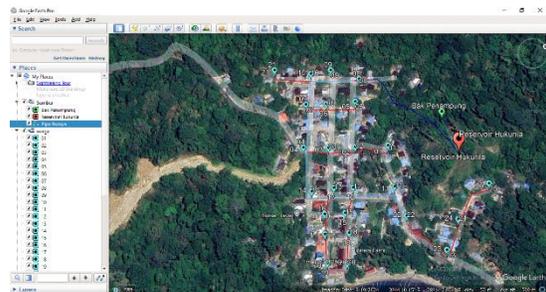
- **Hasil Akhir dan Running**

Untuk hasil akhir sendiri kita dapat mengetahui Base demand (LPS), Head, Pressure yang mempunyai nilai terkecil dan terbesar. Dalam hasil akhir kita memiliki 6 ujung pipa yang terdapat pada Junction 4, 7, 11, 19, 20, 25. Dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 9, Gambar 10 dan Gambar 11

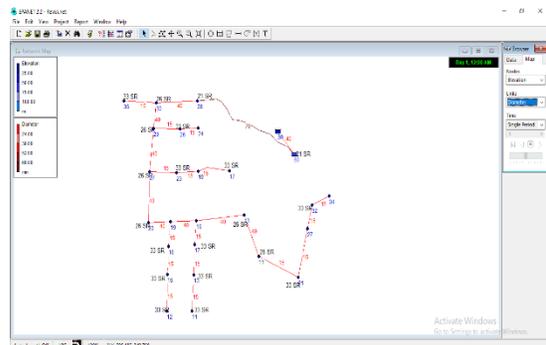
Tabel 6. Hasil Running Epanet Untuk Tiap Ujung Junction

No	Junction	Elevation (m)	Base Demand (LPS)	Demand (LPS)	Head (m)	Pressure (m)
1	14	34	0,33	0,03	51,58	17,58
2	15	36	0,33	0,03	59,96	22,96
3	17	24	0,33	0,03	58,13	34,13
4	20	17	0,33	0,03	56,43	39,43
5	23	12	0,33	0,03	56,27	44,27
6	26	11	0,33	0,03	56,17	45,17

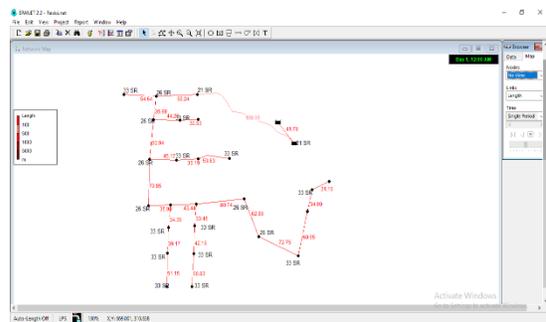
(Sumber: hasil perhitungan, 2025)



Gambar 6. Desain Jaringan Pipa Berdasarkan Peta Desa Hukurila



Gambar 7. Elevasi dan Diameter



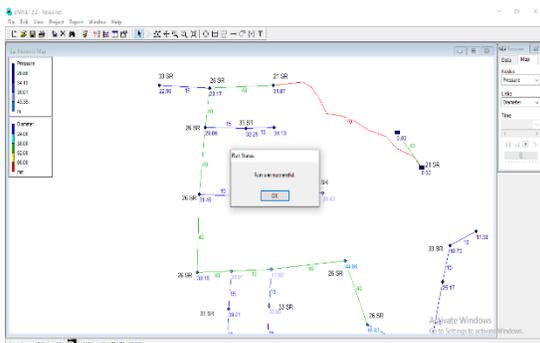
Gambar 8. Panjang Pipa

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Keterangan
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
	Survei Lokasi dan Pembersihan Lahan	1	Lump Sum	1.000.000	1.000.000	
	Mobilisasi Material dan Peralatan	1	Lump Sum	2.000.000	2.000.000	
II	BAK PENAMPUNG (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225 (dinding+lantai)	70	m ³	2.500.000	175.000.000	Termasuk bekisting & tulang
	Waterproofing	192	m ²	100	19.200.000	Lapisan bituminous
III	POMPA & MEKANIKAL					
	Pompa 7m ³ /jam, Head 60m	1	unit	25.000.000	25.000.000	Merk Grundfos
IV	RESERVOIR (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225	70	m ³	2.500.000	175.000.000	
	Tutup plat beton	36	m ²	1.000.000	36.000.000	Pracetak
V	PIPA DISTRIBUSI					
	Pipa HDPE Ø40mm	510	m	130.000	66.300.000	
	Pipa HDPE Ø15mm	725	40	35.000	25.375.000	
	Pipa HDPE Ø70mm	190	m	300.000	57.000.000	PN10, termasuk fitting
	Pemasangan Pipa Inlet, Outlet, dan Overflow	1	Lump Sum	5.000.000	5.000.000	
	Asesoris pipa	-	ls	13.810.000	13.810.000	10% harga pipa

Gambar 9. Network Tabel

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Keterangan
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
	Survei Lokasi dan Pembersihan Lahan	1	Lump Sum	1.000.000	1.000.000	
	Mobilisasi Material dan Peralatan	1	Lump Sum	2.000.000	2.000.000	
II	BAK PENAMPUNG (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225 (dinding+lantai)	70	m ³	2.500.000	175.000.000	Termasuk bekisting & tulang
	Waterproofing	192	m ²	100	19.200.000	Lapisan bituminous
III	POMPA & MEKANIKAL					
	Pompa 7m ³ /jam, Head 60m	1	unit	25.000.000	25.000.000	Merk Grundfos
IV	RESERVOIR (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225	70	m ³	2.500.000	175.000.000	
	Tutup plat beton	36	m ²	1.000.000	36.000.000	Pracetak
V	PIPA DISTRIBUSI					
	Pipa HDPE Ø40mm	510	m	130.000	66.300.000	
	Pipa HDPE Ø15mm	725	40	35.000	25.375.000	
	Pipa HDPE Ø70mm	190	m	300.000	57.000.000	PN10, termasuk fitting
	Pemasangan Pipa Inlet, Outlet, dan Overflow	1	Lump Sum	5.000.000	5.000.000	
	Asesoris pipa	-	ls	13.810.000	13.810.000	10% harga pipa

Gambar 10. Network Link



Gambar 11. Proses Running Epanet

3.8 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) Jaringan Distribusi Air Bersih Desa Hukurila

Tahap akhir dari perencanaan jaringan distribusi air bersih ini adalah dengan merencanakan anggaran biaya kebutuhan untuk jaringan distribusi air bersih ini, mulai dari awal hingga akhir. Dalam RAB ini terdapat beberapa informasi yaitu:

- Jenis pekerjaan atau komponen yang direncanakan
- Volume pekerjaan
- Harga satuan tiap item
- Total biaya untuk tiap komponen
- Total keseluruhan biaya proyek.

Rancangan Anggaran Biaya ini dibuat dengan menggunakan standar Basic Price Kota Ambon,

2024 untuk menyesuaikan harga pasar yang ada di kota ambon.

Rancangan Anggaran Biaya

No	Uraian Pekerjaan	Volume	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)	Keterangan
I	PEKERJAAN PERSIAPAN					
	Survei Lokasi dan Pembersihan Lahan	1	Lump Sum	1.000.000	1.000.000	
	Mobilisasi Material dan Peralatan	1	Lump Sum	2.000.000	2.000.000	
II	BAK PENAMPUNG (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225 (dinding+lantai)	70	m ³	2.500.000	175.000.000	Termasuk bekisting & tulang
	Waterproofing	192	m ²	100	19.200.000	Lapisan bituminous
III	POMPA & MEKANIKAL					
	Pompa 7m ³ /jam, Head 60m	1	unit	25.000.000	25.000.000	Merk Grundfos
IV	RESERVOIR (5x4x3,5m)					
	Galian tanah	40	m ³	50.000	2.000.000	SNI 2835:2016
	Pasir Urug (10cm)	3,6	m ³	159.100	572.760	
	Beton K225	70	m ³	2.500.000	175.000.000	
	Tutup plat beton	36	m ²	1.000.000	36.000.000	Pracetak
V	PIPA DISTRIBUSI					
	Pipa HDPE Ø40mm	510	m	130.000	66.300.000	
	Pipa HDPE Ø15mm	725	40	35.000	25.375.000	
	Pipa HDPE Ø70mm	190	m	300.000	57.000.000	PN10, termasuk fitting
	Pemasangan Pipa Inlet, Outlet, dan Overflow	1	Lump Sum	5.000.000	5.000.000	
	Asesoris pipa	-	ls	13.810.000	13.810.000	10% harga pipa

4. KESIMPULAN

- **Proyeksi Jumlah Penduduk**
Proyeksi jumlah penduduk Desa Hukurila selama sepuluh tahun ke depan dilakukan menggunakan metode aritmatik, dengan hasil 744 jiwa pada tahun 2033 dan akan terus bertambah dengan sebesar 3,75 % pertahunnya
- **Kebutuhan Air Bersih**
Kebutuhan air bersih di desa Hukurila dari tahun 2024-2033 berkisar 1,4708 L/det hingga 1,5500 L/det
- **Ketersediaan Sumber Air**
Hasil perhitungan dengan metode FJ. Mock untuk ketersediaan air di Desa Hukurila perbulannya mempunyai hasil terendah pada bulan Januari yaitu 3,127 L/det sedangkan yang tertinggi terletak pada bulan Juli, yaitu 44,69 L/det

- **Evaluasi Neraca Air**
Hasil yang didapat adalah ketersediaan air di desa Hukurila memenuhi bahkan melebihi dari kebutuhan air bersih warga Desa Hukurila per detiknya, sehingga perencanaan ini dapat di lanjutkan ke perencanaan jaringan distribusi
- **Desain Sistem Perpipaian Dengan Epanet**
Berdasarkan perencanaan dan perhitungan menggunakan software Epanet hasil yang didapat adalah pengaliran air menggunakan grafitasi dapat berjalan sampai ke tiap-tiap rumah warga desa, bahkan tekanan air tersisa yang berada di tiap-tiap ujung junction masih memiliki kekuatan yang cukup besar, sehingga jika sewaktu-waktu akan dilakukan penambahan pipa untuk memperluas jaringan pipa, maka tekanan air yang ada masih menyanggupi.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan puji syukur dan terimakasih kepada Tuhan Yesus Kristus. Selanjutnya untuk kedua Orang Tua dan kepada dosen pembimbing Bapak Ir. Soebagio. MT., dosen Penguji, Ibu Dr. Ir. Utari Khatulistiani, MT., Bapak Ir. Soerpriyono, MT. yang selalu membantu saya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. (2006). "Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi – Metode Perhitungan Neraca Air". Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta. SNI 03-7065-2005. (2005). "Tata Cara Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Perkotaan". Badan Standardisasi Nasional.
- Tchobanoglous, G., Burton, F. L., & Stensel, H. D. (2003). *Wastewater Engineering: Treatment and Reuse* (4th ed.). McGraw-Hill.
- WHO (World Health Organization). (2011). *Guidelines for Drinking-Water Quality* (4th ed.). Geneva: WHO Press.
- UN-Water. (2015). *Water for a Sustainable World – The United Nations World Water Development Report 2015*. Paris: UNESCO.
- Kementerian Kesehatan RI. (2017). "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum".
- Badan Pusat Statistik (BPS). (Tahun publikasi sesuai data yang kamu pakai). "Data

Kependudukan Kota Ambon atau Desa Hukurila".

- Laksana, A. W. (2021). Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih di Kecamatan Kwadungan Kabupaten Ngawi dengan Menggunakan Software Epanet 2.0. "Rekayasa Teknik Sipil", 9(1).
- Ahmad Efendi (2021). Kajian Sistem Drainase di Wilayah Lidah Kulon. Falkutas Teknik. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Wijaya Kusuma
- Paschal Rumihin (2022). Kajian Potensi Penyediaan Air Bersih di Desa Tamangil Nuhuten, Kec. Kei Besar. Kab. Maluku Tenggara. Falkutas Teknik. Jurusan Teknik Sipil. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya