

Pengembangan Jaringan Distribusi Dan Analisis Kualitas Air Bersih HIPPAM Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro

Rifa'i¹, Herta Novianto², Mushthofa³

^{1,2,3} Universitas Bojonegoro, Jalan Lettu Suyitno No.2 Bojonegoro.
rfkfai@gmail.com

ABSTRAK

Adanya pertumbuhan jumlah penduduk yang meningkat menyebabkan pertambahan permintaan kebutuhan air di Desa Pungpungan. Studi ini bertujuan untuk memperoleh kebutuhan air bersih di Desa Pungpungan hingga 10 tahun mendatang, menganalisis kualitas air HIPPAM dan mendapatkan rencana jaringan distribusi air bersih yang terbaik dari tinjauan tekanan dan kecepatan air dengan bantuan program Epanet 2.2, serta menghitung neraca air. Metode analisa yang digunakan yaitu perbandingan proyeksi penduduk Aritmatik dan Geometrik. Hasil Penelitian yaitu Debit ketersediaan air untuk mencukupi kebutuhan Desa Pungpungan selama 10 Tahun kedepan atau pada tahun 2033 yaitu 5,46 liter/detik atau 471.744 liter/hari. Berdasarkan Perhitungan manual diperoleh kecepatan sebesar 1,7 m/detik . Berdasarkan perhitungan epanet tekanan air dalam pipa memenuhi standart Permen PU Nomor : 18/PRT/M/2007. kehilangan tinggi tekanan air sebesar 2,158 m. Neraca air dihitung dengan jumlah ketersediaan air 6,8 liter/detik dikurangi total kebutuhan air 12,78 liter/detik, hasilnya yaitu - 5,98 liter/detik, atau - 6 liter/detik digenapkan. Jadi, hasilnya “Defisit”. Kualitas Air HIPPAM berdasarkan pemeriksaan di UPTD Labkesda Kelas B Kabupaten Bojonegoro dapat diindikasikan cukup baik, semua parameter memenuhi batas syarat air bersih.

Kata kunci: HIPPAM, Pengembangan Jaringan, Neraca Air, Kualitas Air.

ABSTRACT

The increasing population growth has led to an increase in demand for water in Pungpungan Village. This study aims to obtain the demand for clean water needs in Pungpungan Village for the next 10 years, analyze the water quality of HIPPAM and obtain the best clean water distribution network plan from the review of water pressure and velocity with the help of the Epanet 2.2 program, and calculate the water balance. The analytical method used is the comparison of Arithmetic and Geometric population projections. The results of the study are the water availability discharge to meet the needs of Pungpungan Village for the next 10 years or in 2033, which is 5.46 liters/second or 471,744 liters/day. Based on manual calculations obtained a speed of 1.7 m/sec. Based on EPANET calculations, the water pressure in the pipe meets the Minister of Public Works Regulation Number: 18/PRT/M/2007 standard. loss of water pressure height of 2.158 m. The water balance is calculated by the total water availability of 6.8 liters/second minus the total water demand of 12.78 liters/second, the result is - 5.98 liters/second, or - 6 liters/second is fulfilled. So, the result is "Deficit". HIPPAM water quality based on inspection at UPTD Labkesda Class B Bojonegoro Regency can be indicated to be quite good, all parameters meet the limits of clean water requirements.

Keywords: HIPPAM, Network Development, Water Balance, Water Quality.

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan pokok masyarakat yang meliputi air untuk di konsumsi keperluan mandi, mencuci dan berbagai bentuk kegiatan kebersihan lingkungan lainnya.

Adapun masalah dalam pemenuhan kebutuhan air di Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu belum merata ke seluruh wilayah di Desa tersebut. Penyaluran jaringan pipa distribusi dari HIPAM baru menjangkau 423 kk atau 423 Sambungan Rumah yang sudah terhubung di 12 RT yaitu RT 20 – RT 31 dengan total orang 2183 jiwa. Sumber mata air yang di bor yaitu dengan debit air 6.8 liter/detik dengan kedalaman pengeboran 60 meter dengan Pompa Air 4HP. Debit air bersih yang dikeluarkan setiap hari sebelum diperhitungkan faktor kebocoran dan faktor jam puncak yaitu 218300 liter/hari atau 2,5 liter/detik.

Upaya untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Desa Pungpungan adalah dengan memanfaatkan kelebihan jumlah debit air yang ada tersebut perlu dikembangkan di wilayah Desa Pungpungan yang lainnya, yang berada di 19 RT yaitu dari RT 1 sampai RT 19 dengan total jumlah saat ini 2957 jiwa. Harapannya debit yang ada dapat memenuhi kebutuhan air penduduk hingga 10 tahun ke depan dengan kualitas air yang telah memenuhi syarat sebagai air bersih. Dalam laporan ini menggunakan perhitungan secara manual dan memanfaatkan program Epanet 2.2, serta uji kualitas air di laboratorium.

2. METODE PENELITIAN

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan dalam menganalisis permasalahan yang diteliti.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperlukan dalam pengembangan jaringan, yaitu meliputi:

a. Data primer

Adapun data-data yang dibutuhkan sebagaiberikut:

Analisis kondisi geografis dan Dokumentasi Lapangan.

b. Data sekunder

Adapun data-data yang dibutuhkan sebagaiberikut:

1. Data Jumlah Penduduk
2. Peta Wilayah.
3. Data ketersediaan air.
4. Peta topografi.

Analisis Pengolahan Data

proses pengolahan data meliputi:

1. Perhitungan Proyeksi Jumlah penduduk sampai tahun 2033, dengan menggunakan 2 metode yaitu metode geometrik, dan aritmatik.
2. Perhitungan kebutuhan air bersih menggunakan standar kebutuhan air tingkat desa dengan menghitung: Kebutuhan air domestic, Kebutuhan air non domestic dan Kebutuhan total

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Data yang diperoleh pada saat penelitian lapangan selanjutnya digunakan untuk penentuan kebutuhan air bersih Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu. Data jumlah penduduk 10 tahun terakhir yang ada, selanjutnya digunakan sebagai perkiraan jumlah penduduk 10 tahun mendatang, dan menghitung kebutuhan air bersih 10 tahun mendatang di Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu.

PEMBAHASAN

Proyeksi penduduk

Untuk memperkirakan jumlah penduduk daerah perencanaan dimasa mendatang digunakan laju pertumbuhan berdasarkan perhitungan penduduk 10 tahun kebelakang dengan Standart Deviasi Perhitungan Aritmatik dan Geometrik.

Tabel 1 Standart Deviasi Perhitungan Aritmatik

Tahun	Jumlah Penduduk Desa Pungpungan	Metode Arimatik			
		Selisih tahun data tiap tahun	Hasil Aritmatik	Yi- Ymean	(Yi- Ymean) ²
	(Y)	(X)	Yi		
2014	4.350	0	4.350	-560	313.376
2015	4.399	1	4.401	-509	258.937
2016	4.585	2	4.587	-323	104.238
2017	5.051	3	5.053	143	20.489
2018	4.950	4	4.952	42	1.776
2019	5.158	5	5.160	250	62.571
2020	5.146	6	5.148	238	56.711
2021	5.154	7	5.156	246	60.585
2022	5.165	8	5.167	257	66.121
2023	5.140	9	5.142	232	53.889
Jumlah	49.098				998.695
Ymean	4.910				
S					3,162

Sumber : Sumber data diolah, 2023

Tabel 2 Standart Deviasi Perhitungan Geometrik

Tahun	Jumlah Penduduk Desa Pungpungan	Metode Geometrik			
		Selisih tahun data tiap tahun	Hasil Geometrik	Yi- Ymean	(Yi- Ymean) ²
	(Y)	(X)	Yi		
2014	4.350	0	4.350	-560	313.376
2015	4.399	1	4.352	-558	311.272
2016	4.585	2	4.401	-509	258.998
2017	5.051	3	4.587	-323	104.276
2018	4.950	4	5.053	143	20.472
2019	5.158	5	4.952	42	1.771
2020	5.146	6	5.160	250	62.541
2021	5.154	7	5.148	238	56.683
2022	5.165	8	5.156	246	60.556
2023	5.140	9	5.167	257	66.091
Jumlah	49.098				1.256.037
Ymean	4.910				
S					3,235

Sumber : Sumber data diolah, 2023

Hasil perhitungan Standar deviasi memperlihatkan angka yang berbeda untuk kedua metode proyeksi. Angka terkecil adalah hasil perhitungan proyeksi dengan metode Aritmatik. Jadi untuk memperkirakan jumlah penduduk Desa Pungpungan pada tahun 2033 mendatang dipilih metode Aritmatik.

Perkiraan jumlah penduduk Desa Pungpungan dianalisis dengan menggunakan rumus Aritmatik dengan data jumlah penduduk sejak tahun 2014 sampai 2023 dengan prediksi hingga tahun 2033. Dengan menggunakan Rumus Aritmatik

$$r = \frac{1}{Tahun_n - Tahun_0} \left(\frac{P_n}{P_0} - 1 \right)$$

$$r = \frac{1}{2033-2014} \left(\frac{5140}{4350} - 1 \right)$$

$$r = 0,941\%$$

Selanjutnya

$$P_n = P_0 + (1 + rt)$$

$$P_{33} = 4350 + (1 + 0,941(2033-2014))$$

$$P_{33} = 4370 \text{ Jiwa}$$

Dimana,

P_n = Jumlah Penduduk pada tahun ke-n

P_0 = Jumlah Penduduk pada tahun awal

r = Angka Pertumbuhan Penduduk

t atau n = Jangka waktu dalam tahun.

Analisis kebutuhan air bersih domestik

Dengan asumsi jumlah orang persambungan rumah adalah total jumlah warga di Desa Pungpungan adalah sebanyak 5140 jiwa.

Perhitungan Kebutuhan Air dan Debit :

Asumsi Rata-rata Kebutuhan air per jiwa = 100 liter/hari

Jumlah Jiwa Keseluruhan = 2183 (RT 20 – RT 31)

Jumlah Jiwa Keseluruhan = 2957 (RT 1 – RT 19)

1. RT 20 – RT 31

Jumlah Kebutuhan air dalam 1 hari = Jumlah Jiwa X Rata-rata Kebutuhan Air

$$= 2183 \times 100 \text{ liter/Orang/hari}$$

$$= 2,526 \text{ m}^3 / \text{detik atau } 2,5 \text{ liter/detik (digenapkan)}$$

2. RT 1 – RT 19

Jumlah Kebutuhan air dalam 1 hari = Jumlah Jiwa X Rata-rata Kebutuhan Air

$$= 2957 \times 100 \text{ liter/Orang/hari}$$

$$= 3,422 \text{ m}^3 / \text{detik atau } 3,4 \text{ liter/detik (digenapkan)}$$

Kebutuhan air bersih Desa Pungpungan dirangkum sebagai berikut:

Beban terpakai = 5,9 liter per detik.

Analisis kebutuhan air bersih non domestik

Kebutuhan Non Domestik / Selain rumah tangga = 20% dari kebutuhan rumah tangga

$$= 20\% \times 5,9 \text{ liter per detik}$$

$$= 1,18 \text{ liter per detik atau } 1,2 \text{ liter per detik.}$$

Adapun tolok ukur yang dipakai penulis dalam menentukan besarnya kebutuhan air per individu yaitu disesuaikan standart SNI 19-6728.1-2002 tentang kebutuhan Air Penduduk kategori Desa. Dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Kebutuhan air penduduk kategori desa

No.	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pemakaian Air (L/org/hari)
1.	Metropolis	> 1.000.000	150 - 200
2.	Kota Besar	500.000 - 1.000.000	120 - 150
3.	Kota Sedang	100.000 - 500.000	100 - 125
4.	Kota Kecil	20.000 - 100.000	90 - 110
5.	Ibukota Kecamatan	10.000 - 20.000	60 - 100
6.	Desa	< 10.000	30 - 100

Sumber: SNI 19-6728.1-2002

Kehilangan air

Untuk mengatasi kehilangan air yang ada di pipa distribusi, maka total kebutuhan air harus ditambah dengan 20% dari total kebutuhan air sesuai dengan kriteria perencanaan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 Tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum.

$$\text{Kebutuhan Air} = 20\% \times 7,1 \text{ liter/detik}$$

$$= 1,42 \text{ liter/detik}$$

$$\begin{aligned}\text{Total Kebutuhan Air} &= 7,1 \text{ liter/detik} + 1,42 \text{ liter/detik} \\ &= 8,52 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

Kapasitas total air yang didistribusikan adalah sebesar 8,52 liter/detik.

Kebutuhan air pada saat jam puncak

Kebutuhan air saat berada di jam puncak menurut Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Nomor : 18/PRT/M/2007 besarnya faktor jam puncak adalah 1,1-1,5. Di Desa Pungpungan di tetapkan $C_1=1,5$ di ambil nilai maksimum.

$$Q \text{ peak hour/jam puncak} = (C_1) (Q_h)$$

Dimana : Q_h = pemakaian air (liter/dtk)

C_1 = konstanta

$$Q \text{ peak hour/jam puncak} = \text{pemakaian air jam puncak (m}^3\text{/detik)}$$

Dari rumus diatas diperoleh kebutuhan air pada jam puncak sebesar :

$$\begin{aligned}Q \text{ peak hour} &= 1,5 \times \text{jumlah kebutuhan air per hari} \\ &= 1,5 \times 8,52 \text{ liter/detik} \\ &= 12,78 \text{ liter/detik.}\end{aligned}$$

Jadi kebutuhan air pada saat jam puncak yang didistribusikan ke Desa Pungpungan adalah sebesar 12,78 liter/detik.

Neraca air

$$\begin{aligned}\text{Neraca Air} &= Q \text{ Ketersediaan} - Q \text{ kebutuhan} \\ &= Q \text{ Ketersediaan} - Q \text{ Kebutuhan Pada Saat Jam Puncak} \\ &= 6,8 \text{ liter/detik} - 12,78 \text{ liter/detik} = - 5,98 \text{ liter/detik, atau } - 6 \text{ liter/detik.}\end{aligned}$$

Jadi, berdasarkan perhitungan diatas yang menunjukkan hasil negatif, neraca air di Desa Pungpungan dikatakan “Defisit”.

Analisis kebutuhan air 10 tahun yang akan datang

Cakupan terhadap target pelayanan air bersih dari Hippam di ambil 80% jumlah penduduk, adapun 20% jumlah penduduk di harapkan mencukupi sendiri kebutuhan air bersih dari sumur, mata air, dan lain – lain, maka prediksi cakupan pelayanan air bersih Hippam Desa Pungpungan pada tahun 2033 sebagai berikut :

$$CP = 80\% \times P_n$$

$$CP = 80\% \times 4370 = 3496 \text{ jiwa.}$$

Asumsi Kebutuhan air bersih Hippam Desa Pungpungan pada tahun 2033 yaitu:

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan air dalam sehari} &= \text{Jumlah Jiwa} \times \text{Rata-rata Kebutuhan Air} \\ &= 3496 \times 100 \text{ liter/Orang/hari} \\ &= 349.600 \text{ Liter/hari} \\ &= 4,46 \text{ liter /detik}\end{aligned}$$

Asumsi kebutuhan non-domestik memiliki nilai sebesar 20% dari kebutuhan domestik. Maka perhitungan kebutuhan non-domestik dapat dilihat dibawah :

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Non-Domestik} &= 20\% \text{ dari Kebutuhan Domestik} \\ &= 20\% \times 4,46 \text{ liter/detik}\end{aligned}$$

= 0,89 liter/detik atau 1 liter/detik.

Jadi, Total Debit tahun 2033 yang dipergunakan untuk merencanakan jaringan distribusi air bersih di Desa Pungpungan adalah :

Total Debit = 4,46 liter/detik + 1 liter/detik

= 5,46 liter/detik atau 471.744 liter/hari

Kualitas air bersih hippam Desa Pungpungan

Tabel 4 Hasil Uji Laboratorium Fisika dan Kimia

No.	Parameter	Satuan	Metode	Batas syarat Max Air Bersih	Limit Deteksi	Hasil
A.Fisika						
1.	Kekeruhan	NTU	Elektrometri	25	-	0,75
2.	Warna	Skala TCU	Organoleptis	-	-	Tidak Berwarna
B.Kimia						
1.	Besi (Fe)	Mg/l	Spektrofotometri	1,0	0,05	0,09
2.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	Mg/l	Spektrofotometri	400	50	47,3

Sumber : UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kelas B Dinas Kesehatan Kabupaten Bojonegoro,2023

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium tentang kualitas air baku, baik secara fisika maupun kimia memenuhi batas syarat air bersih. Dengan demikian maka air Hippam Desa Pungpungan layak untuk dipergunakan sehari-hari.

Perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih

Perencanaan pengembangan sistem distribusi air bersih terdapat standar dalam parameter hidrolis yang digunakan. Standar tersebut digunakan agar didapat suatu desain yang sesuai. Kriteria pipa distribusi dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5 Kriteria Pipa Distribusi

No	Uraian	Notasi	Kriteria
1	Debit Perencanaan	Q max	Kebutuhan air hari maksimum Q _{max} = F _{max} x Q _{rata-rata} Atau Q Peak hour = C ₁ (Konstanta)x Q _h (pemakaian air)
2	Faktor Jam Puncak	F max	1,10 – 1,50
3	Kecepatan aliran air dalam pipa		
	a. Kecepatan minimum	V min	0,3 – 0,6 m/det
	b. Kecepatan maksimum		
	- Pipa PVC	V max	3,0 – 4,5 m/det
	- Pipa DCIP		6,0 m/det
4	Tekanan air dalam pipa		
	a. Tekanan minimum	H min	1 atm

b. Tekanan maksimum			
-	Pipa PVC	H max	6 – 8 atm
-	Pipa DCIP		10 atm
-	Pipa PE 100		12,4 MPa
-	Pipa PE 80		9,0 MPa

Sumber : Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Nomor : 18/PRT/M/2007

Pada perencanaan ini penulis menggunakan pipa GIP (Galvanized Iron Pipe) dan Pipa PVC (Polyvinyl Chloride). Kecepatan yang terlalu tinggi bisa mengakibatkan penggerusan permukaan pipa. Sebaliknya, kecepatan aliran yang terlalu rendah dapat mengakibatkan pengendapan pada jalur perpipaan. Dalam hal ini terdapat standart nilai koefisien kekasaran pipa menggunakan formula H-W (Hazen-Williams) pada table 6.

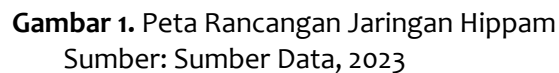
Tabel 6 Koefisien kekasaran pipa hazen-williams

JENIS PIPA	NILAI C
Pipa AC	130
Pipa DUCTILE, Cost Iron, GIP	120
PVC	140
Concrete	120

Sumber: Jurnal Restu – Andi – Irvan, 2020.

Total panjang pipa yang dibutuhkan adalah 1024 Batang atau 6144 meter dengan rincian sebagai berikut:

1. Pipa GIP (panjang pipa per batang adalah 6 m)
 - a. Pipa berdiameter 86 mm, sepanjang 4114 meter.
Jumlah pipa yang dibutuhkan adalah = 686 batang
 - b. Pipa berdiameter 60 mm, sepanjang 101 meter.
Jumlah pipa yang dibutuhkan adalah = 17 batang
2. Pipa PVC (panjang pila per batang adalah 4 m)
 - a. Pipa berdiameter 32 mm, sepanjang 256 meter.
Jumlah pipa yang dibutuhkan adalah = 42 batang
 - b. Pipa berdiameter 26 mm, sepanjang 503 meter.
Jumlah pipa yang dibutuhkan adalah = 83 batang
 - c. Pipa berdiameter 22 mm, sepanjang 503 me
Jumlah pipa yang dibutuhkan adalah = 166 batang



V = Kecepatan aliran (m/det)

Perhitungan kehilangan tinggi tekanan air (head loss).

$$f = \frac{(10,675 \times Q^{1,85})}{(Chw^{1,85} D^{4,87})} \times L$$

$$Hf = \frac{10,675 \times 0,0068^{1,85}}{140^{1,85} 0,022^{4,87}} \times 503$$

$$Hf = 2,158 \text{ m.}$$

Kehilangan Tinggi Tekanan Air (Head Loss) $Hf = 2,158 \text{ m.}$

Dimana,

L = panjang pipa (m)

D = diameter pipa (m)

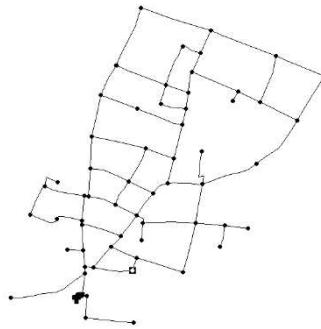
k = koefisien karakteristik pipa

Hf = kehilangan tinggi tekan (m)

Menurut Hazen-Williams Kehilangan tekanan maksimum 10 m/km panjang pipa. Jika kehilangan tekanan lebih dari 10 m/km maka dapat menyebabkan hilangnya tekanan pada ujung pipa sehingga dapat menghambat air untuk dapat mengalir hingga jaringan sekunder. Dalam hal ini karena tekanan masih di bawah 10 m/km maka air dapat mengalir dengan baik.

Perhitungan tekanan air dalam pipa (pressure)

Untuk menghitung tekanan air dalam pipa (pressure), penulis menggunakan program epanet 2.2. Berikut gambar input untuk memperoleh nilai tekanan aliran air dalam pipa dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Input Tekanan Air Dalam Pipa

Berikut hasilnya dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7 Tekanan air dalam pipa (pressure)

Node ID	Elevation (m)	Head (m)	Pressure (m)
Junction 1	23,67	46,60	22,93
Junction 2	25,49	46,60	21,11
Junction 3	25,81	46,60	20,79
Junction 4	23,79	46,60	22,81
Junction 5	25,82	46,60	20,78

Junction 6	24,87	46,60	21,73
Junction 7	24,43	46,60	22,17
Junction 8	26,93	46,60	19,67
Junction 9	27,94	46,60	18,66
Junction 10	28,08	46,60	18,52
Junction 11	29,48	46,60	17,12
Junction 12	27,00	46,60	19,60
Junction 13	26,95	46,60	19,65
Junction 14	27,07	46,60	19,53
Junction 15	27,29	46,60	19,31
Junction 16	26,43	46,60	20,17
Junction 17	26,63	46,60	19,97
Junction 18	27,64	46,60	18,96
Junction 19	26,05	46,60	20,55
Junction 20	24,81	46,60	21,79
Junction 21	25,81	46,60	20,79
Junction 22	26,04	46,60	20,56
Junction 23	22,75	46,60	23,85
Junction 24	24,04	46,60	22,56
Junction 25	24,67	46,60	21,93
Junction 26	23,47	46,60	23,13
Junction 27	24,59	46,60	22,01
Junction 28	24,42	46,60	22,18
Junction 29	25,39	46,60	21,21
Junction 30	25,81	46,60	20,79
Junction 31	22,73	46,60	23,87
Junction 32	23,22	46,60	23,38
Junction 33	25,65	46,60	20,95
Junction 34	23,79	46,60	22,81
Junction 35	21,42	46,60	25,18

Sumber: pengolahan data, 2023

Berdasarkan hasil perhitungan epanet di atas tekanan air dalam pipamemenuhi standart. Diperoleh tekanan tertinggi pada Junction 35 sebesar 25,18 m. Sedangkan tekanan terendahnya terdapat pada Junction 11 sebesar 17,12 m. Menurut Permen PU Tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM Nomor : 18/PRT/M/2007, bahwa batas minimum tekanan air dalam pipa yaitu 1 atm, dan tekanan maksimumnya 8 atm. 1 atm sama dengan 10 m.

4. KESIMPULAN.

Berdasarkan hasil analisa dapat diambil kesimpulan mengenai jaringan distribusi air bersih hippam yang berada di Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu memiliki debit ketersediaan air untuk mencukupi kebutuhan air bersih HIPPAM Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu selama 10 Tahun kedepan atau pada tahun 2033 yaitu Debit kebutuhan air domestik adalah sebesar 4,46 liter/detik dan debit kebutuhan air non domestik adalah sebesar 0,89 liter/detik atau 1 liter/detik. Jadi Total keseluruhan ketersediaan air yaitu 5,46 liter/detik atau 471.744 liter/hari. Perhitungan Neraca Air HIPPAM Desa Pungpungan Kecamatan Kalitidu dihitung dari total ketersediaan air dikurangi total jumlah kebutuhan air. Dengan jumlah ketersediaan air 6,8 liter/detik dikurangi total kebutuhan air 12,78 liter/detik, hasilnya yaitu - 5,98 liter/detik, atau - 6 liter/detik digenapkan. Jadi, berdasarkan

perhitungan diatas yang menunjukkan hasil negatif, neraca air di Desa Pungpungan dikatakan “Defisit”.

5. DAFTAR PUSTAKA

- AZMIL, M. F. (2020). Perencanaan Jaringan Distribusi Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Pangkah Kabupaten Tegal. Tegal: Universitas Pancasakti Fakultas Teknik.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum
- Hafid Fathony, H. (2012). Analisis sistem distribusi air bersih PDAM. Surakarta: Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Radiksa Arvian Sitranata, S. S. (2014). Evaluasi Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (Pamsimas) di Kecamatan Tembalang. Jurnal Fisip.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 42 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sumber Daya Air
- Roosman, L. A., (2000). EPANET 2.2 User's manual Cincinnati Versi Bahasa Indonesia. Cincinnati. OH: EKAMITRA Engineering.