

PERENCANAAN PENYEDIAAN JARINGAN PIPA AIR BERSIH DI KECAMATAN UDANAWU KABUPATEN BLITAR

Aditya Akbar¹, Ayisyah Cindy Harifa², Sutikno³,

Mahasiswa Prodi Manajemen Rekayasa Konstruksi Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang², Dosen Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang³.

Email: sumiobisnis@gmail.com¹, ayisyah_civil@polinema.ac.id², sutikno.civil@gmail.com³

ABSTRAK

Kecamatan Udanawu merupakan salah satu kecamatan pada Kabupaten Blitar dengan jumlah penduduk sebanyak 41.623 jiwa dan memiliki luas wilayah 40,98 Km² yang terdiri dari 12 Desa, 26 Dusun, 59 RW, dan 233 RT. Penyusunan jurnal ini bertujuan untuk merencanakan jaringan pipa distribusi air bersih, menganalisa aspek hidrolis pipa, bangunan pelengkap, dan rencana anggaran biaya.

Data yang diperlukan dalam perencanaan adalah peta topografi, data debit sumber mata air, data jumlah penduduk dan fasilitas umum yang ada, dan harga satuan pekerjaan Kabupaten Blitar tahun 2022. Data jumlah penduduk dan fasilitas umum akan diolah untuk mencari besarnya kebutuhan debit pada tahun rencana, dan Analisa hidrolika dilakukan untuk mengetahui dimensi pipa sehingga bisa dihitung rencana anggaran biaya.

Dari hasil perencanaan diperoleh hasil proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2037 sebanyak 47.834 jiwa, besarnya debit air yang diperlukan untuk 12 desa adalah 84.998 lt/dt, perencanaan jaringan pipa menggunakan pipa HDPE dengan diameter diameter 5-inch, 6-inch, 8-inch, dan 10-inch. Dimensi reservoir yang diperlukan 7 m x 6 m x 2,5 m dengan total rencana anggaran biaya sebesar Rp. 10.364.325.000 (*Sepuluh Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Empat Juta Tiga Ratus Dua Puluh Lima Ribu*)

Kata kunci : Kecamatan Udanawu; Jaringan Pipa; Dimensi Pipa; Hazen-Williams

ABSTRACT

Udanawu District is one of the sub-districts in Blitar Regency with a population of 41,623 people and has an area of 40.98 km² consisting of 12 villages, 26 hamlets, 59 RW, and 233 RT. This journal aims to design clean water distribution pipelines, analyze the hydraulic aspects of pipes, auxiliary buildings, and budget plans.

The data needed in this planning are topographic maps, spring source discharge data, data on the number of residents and existing public facilities, and the unit price of Blitar Regency work in 2022. Data on the number of residents and public facilities will be processed to find the amount of discharge needed in the plan year, and hydraulic analysis is carried out to determine the dimensions of the pipe so that the cost budget plan can be calculated.

Result of this designs are the projected population in 2037 is 47,834 people, the amount of water discharge needed for 12 villages is 84.998 lt /s, pipelines are designed using HDPE pipes with diameters of 5-inch, 6-inch, 8-inch, and 10-inch. The required reservoir dimension is 7 m x 6 m x 2.5 m with a total planned budget of Rp. 10,364,325,000 (Ten Billion Three Hundred Sixty-Four Million Three Hundred Twenty-Five Thousand).

Keywords : Udanawu District; Pipe Line Network; Dimension of Pipe; Hazen-William

1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan bagian penting dalam kehidupan manusia, sehingga ketersediaan air bersih sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia. Fungsi air sudah sangat jelas dapat dirasakan oleh makhluk hidup yang ada di bumi terutama manusia. Manusia sangatlah bergantung dengan adanya air bersih. Oleh sebab itu, air bersih memiliki peranan yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia.

Ketersediaan air yang ada saat ini sudah jauh lebih berkurang jika dibandingkan beberapa tahun lampau, hal ini dipicu oleh berbagai macam faktor, seperti berkurangnya lahan hijau yang digunakan sebagai daerah resapan air yang sudah beralih fungsi menjadi pemukiman dan bangunan-bangunan lain, selain itu berkurangnya ketersediaan air juga dipicu oleh tingginya penambahan jumlah penduduk pada setiap tahunnya yang mengakibatkan semakin tingginya permintaan akan kebutuhan penggunaan air bersih.

Selain dua faktor yang sudah disebutkan, musim panas yang berkepanjangan dalam beberapa dekade ini juga membuat banyak wilayah di Indonesia mengalami kekurangan ketersediaan air bersih yang ada atau bahkan ada beberapa wilayah di Indonesia sampai mengalami kekeringan. Salah satu wilayah yang terdampak adalah Kabupaten Blitar. Beberapa Kecamatan di Kabupaten Blitar mengalami kekurangan pasokan air bersih dan bahkan hingga mengalami kekeringan, salah satu wilayah yang terdampak adalah Kecamatan Udanawu. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari masyarakat Kabupaten Blitar memperoleh air dari berbagai sumber baik menggunakan sistem perpipaan maupun non perpipaan. Di Kabupaten Blitar terdapat beberapa kecamatan yang belum tersedia jaringan air bersih. Salah satunya di Kecamatan Udanawu dengan luas wilayah 40,98 Km² yang terdiri dari 12 Desa, 26 Dusun, 59 RW, dan 233 RT.

Meningkatnya jumlah penduduk yang semakin pesat tiap tahunnya membuat kebutuhan air bersih juga semakin meningkat. Penyediaan air bersih di Kecamatan Udanawu yang terletak di Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur sering mengalami permasalahan air bersih terutama di musim kemarau yang membuat sumur mengering. Meskipun di Kecamatan Udanawu tersebut memiliki sumber air mantenan (mata air) yang cukup memadai saat musim penghujan, namun yang menjadi kendala adalah bagaimana cara menyalurkan air dari sumber air tersebut secara optimal sehingga dapat dimanfaatkan oleh seluruh masyarakat saat musim kemarau. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dibuat dengan judul **“Perencanaan Penyediaan Jaringan Pipa Air Bersih Di Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar”** dengan harapan dapat meningkatkan pelayanan distribusi air bersih di Kabupaten Blitar khususnya Kecamatan Udanawu dapat terpenuhi secara efektif dan efisien.

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PERHITUNGAN KEBUTUHAN AIR

a. Proyeksi Jumlah Penduduk

Kebutuhan air minum pada suatu daerah pelayanan ditentukan berdasarkan jumlah penduduk dan tingkat konsumsi air. Untuk menentukan rasio laju pertumbuhan penduduk digunakan rumus sebagai berikut:

$$r_{a-b} = \frac{\text{jumlah penduduk tahun } b - \text{jumlah penduduk tahun } a}{\text{jumlah penduduk tahun } a} \quad (1)$$

Untuk menentukan penerapan perencanaan secara sistematis data jumlah penduduk yang digunakan adalah data jumlah penduduk dengan jangka waktu 10 tahun terakhir.

Pertambahan penduduk dianalisa menggunakan metode jumlah penduduk tahun rencana yaitu Metode Aritmatika, Geometrik dan Eksponensial, dengan rumus :

- Metode aritmatika
 $P_t = P_o (1 + n \cdot r) \dots\dots\dots (2)$

- Metode geometrik
 $P_t = P_o (1 + r)^n \dots\dots\dots (3)$

- Metode eksponensial
 $P_t = P_o \cdot e^{r \cdot n} \dots\dots\dots (4)$

Kemudian dari ketiga metode tersebut dipilih salah satu nilai standar deviasi terkecil, dengan rumus sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (5)$$

b. Kebutuhan Air Domestik (Qd)

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk keperluan rumah tangga yaitu untuk keperluan minum, memasak, mandi, mencuci pakaian serta keperluan lainnya.

$$Q_d = SR + HU \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :
 Qd = Kebutuhan Domestik (m³/dt)
 SR = Sambungan Rumah
 HU = Hidran Umum

c. Kebutuhan Air NonDomestik (Qnd)

Standar kebutuhan air non domestik adalah kegiatan penunjang kota, terdiri dari kegiatan komersial berupa industri, perkantoran dan lain-lain, maupun kegiatan social seperti sekolah, rumah sakit dan tempat ibadah. Kebutuhan dasar fasilitas dilihat pada peraturan kriteria Perencanaan Dirjen Cipta Karya DPU. Rumus perhitungan proyeksi fasilitas umum adalah:

$$\frac{\text{fasilitas tahun ke-n}}{\text{fasilitas tahun awal}} = \frac{\text{penduduk tahun ke-n}}{\text{penduduk tahun awal}} \dots\dots\dots (7)$$

d. Kebutuhan Air Total (Qtot)

Kebutuhan air total merupakan kebutuhan air yang dibutuhkan secara keseluruhan dalam suatu wilayah,

diperoleh dari penjumlahan kebutuhan air domestik, non domestik dan kehilangan air sebesar 20%.

$$Q_{tot} = Q_d + Q_{nd} + Q_{ha} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

Q_{tot} = Kebutuhan air total (m^3/dt)

Q_d = Kebutuhan air domestik (m^3/dt)

Q_{nd} = Kebutuhan air non domestik (m^3/dt)

Q_{ha} = Kehilangan Air (m^3/dt)

ANALISA HIDROLIKA

Menurut Permen PU No.18 Tahun 2007 Jaringan Pipa Transmisi Air Baku adalah ruas pipa pembawa air dari sumber air sampai unit produksi. Sedangkan, jaringan pipa distribusi adalah ruas pipa pembawa air dari bak penampung reservoir sampai unit pelayanan.

Pada perhitungan perencanaan digunakan berbagai metode yang dapat dibenarkan, pada perhitungan ini untuk menghitung kehilangan tenaga dalam pipa digunakan persamaan Hazen – William sebagai berikut:

$$Q = 1,67 \times c \times D^{2,68} \times i^{0,54} \times 1000 \dots \dots \dots (9)$$

$$D = \sqrt[2,68]{\frac{1,67 \times c \times i^{0,54}}{Q}} \dots \dots \dots (10)$$

$$V = Q / A \dots \dots \dots (11)$$

$$H_f = \left(\frac{Q}{0,2875 \times c \times D^{2,68}} \right)^{1,85} \times L \dots \dots \dots (12)$$

Kehilangan tinggi energi antara dua penampang berdasarkan persamaan Bernoulli adalah:

$$\frac{v_1^2}{2g} + \frac{p_1}{\gamma} + h_1 = \frac{v_2^2}{2g} + \frac{p_2}{\gamma} + h_2 + h_1 \dots \dots \dots (13)$$

RENCANA ANGGARAN BIAYA

Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan atau estimasi suatu rencana biaya sebelum bangunan atau proyek dilaksanakan, diperlukan baik oleh pemilik bangunan atau owner maupun kontraktor sebagai pelaksanaan pembangunan. RAB yang biasa juga disebut biaya konstruksi dipakai sebagai acuan dan pegangan sementara dalam pelaksanaan. Biaya konstruksi sebenarnya (actual cost) baru dapat disusun setelah selesai pelaksanaan proyek (Djoko Susilo, 2004).

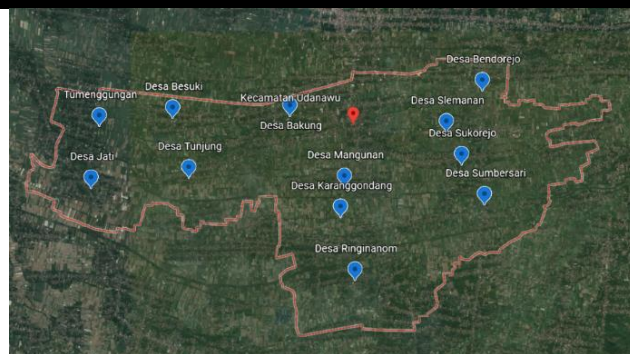
Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja. Biaya adalah jumlah dari masing-masing hasil perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$RAB = \Sigma (Volume) \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \dots \dots \dots (14)$$

2. METODELOGI

a. Daerah Studi

Lokasi studi proyek perencanaan penyediaan jaringan pipa air bersih ini berlokasi pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar, Jawa Timur.



Gambar 1. Lokasi Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar
Sumber : Google maps, 18 Januari 2023, 20:17

Data geografis Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar sebagai berikut :

Luas wilayah = 40,98 Km²

Batas wilayah =

- Utara : Kabupaten Kediri
- Timur : Kecamatan Ponggok
- Selatan : Kecamatan Srengat
- Barat : Kecamatan Wonodadi

Berikut ini daftar 12 desa di Kecamatan Udanawu yang membutuhkan perencanaan distribusi air bersih beserta luasan daerah perdesa antara lain :

1. Desa Ringinanom = 5,22 Km²
2. Desa Sumpersari = 3,48 Km²
3. Desa Karanggondang = 3,77 Km²
4. Desa Tunjung = 3,80 Km²
5. Desa Jati = 2,69 Km²
6. Desa Tumenggungan = 2,80 Km²
7. Desa Besuki = 2,09 Km²
8. Desa Bakung = 4,08 Km²
9. Desa Mangunan = 3,26 Km²
10. Desa Sukorejo = 4,34 Km²
11. Desa Slemanan = 3,70 Km²
12. Desa Bendorejo = 1,63 Km²

Sumber : (BPS) Kabupaten Blitar, 2022

b. Data

Untuk data yang diperlukan dalam proses proyek Perencanaan Penyediaan Jaringan Pipa Air Bersih Pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar berupa data primer dan data sekunder, berikut data primer dan sekunder meliputi data-data sebagai berikut:

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti untuk tujuan penelitian tersebut.

a. Data Jumlah Penduduk

Data jumlah penduduk Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar tahun 2013 – 2022 diperoleh dari web Badan Pusat Statistik.

b. Data Fasilitas Umum

Data fasilitas umum yang ada pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar tahun 2022 diperoleh dari web Badan Pusat Statistik.

c. Data Sumber Air Dan Debit

Data sumber air dan debitnya yang ada pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar diperoleh dari Dinas PU Sumber Daya Air.

d. Peta Topografi Wilayah

Peta topografi wilayah pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar diperoleh dari Bakosurtanal

e. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Pada Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar tahun 2022 diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Blitar.

2. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang dikumpulkan dari pihak lain untuk beberapa tujuan dari responden yang berfungsi untuk pengecekan kondisi lapangan.

a. Data Eksisting

Data yang digunakan yaitu kondisi kolam air yang berada di sekitar sumber air.

b. Kusioner

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan warga sekitar Udanawu guna memperoleh kondisi yang sebenarnya pada Kecamatan Udanawu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Proyeksi Jumlah Penduduk

Perhitungan proyeksi jumlah penduduk dilakukan dengan ketiga metode yaitu metode aritmatik, metode geometri, dan eksponensial kemudian dilanjutkan dengan melakukan perhitungan standar deviasi pada tiap metode yang nantinya akan diambil nilai standar deviasinya yang terkecil dari ketiga metode tersebut. Berikut contoh perhitungan menggunakan metode aritmatika :

Perhitungan rasio jumlah penduduk (r)

$$r_{a-b} = \frac{\text{jumlah penduduk tahun} - \text{jumlah penduduk tahun a}}{\text{jumlah penduduk tahun a}}$$

$$= \frac{4122 - 4184}{4184}$$

$$= 0,0150$$

Rata- Rata Penduduk Ringinanom:

$$r = 0,0166$$

$$= 1,66\%$$

Proyeksi jumlah penduduk Ringinanom:

$$P_t = P_o (1 + n \cdot r)$$

$$P_{2023} = P_{2022} (1 + 1 \times 1,66\%)$$

$$= 4768 (1 + 1 \times 1,66\%)$$

$$= 5954 \text{ jiwa}$$

Berikut tabel hasil perhitungan proyeksi penduduk :

Tabel 1. Rekap Jumlah Penduduk Hasil Proyeksi

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk	
		2022	2037

1	Ringinanom	4768	5954
2	Sumbersari	3384	4141
3	Karanggondang	2690	3696
4	Tunjung	3202	3925
5	Jati	2586	3192
6	Tumenggungan	2873	3472
7	Besuki	2607	3472
8	Bakung	5033	4452
9	Mangunan	3099	3741
10	Sukorejo	5254	5756
11	Slemanan	4418	4070
12	Bendorejo	1703	1964
Jumlah		41623	47834

Sumber : Hasil Perhitungan

b. Kebutuhan Air Domestik (Qd)

Jumlah penduduk Kecamatan Udanawu diproyeksikan hingga tahun 2037 sehingga berjumlah 47.834 jiwa yang mana berdasarkan jumlah penduduknya digolongkan sebagai kota kecil dengan tingkat pelayanan 70% untuk SR dan 30% untuk HU, SR 100 lt/org/hr dan HU 30lt/org/hr.

Contoh perhitungan sebagai berikut di desa Ringinanom:

$$\begin{aligned} \text{Tingkat pelayanan} &= 90\% \times 5954 \\ &= 5359 \text{ jiwa} \\ \text{Kebutuhan (SR)} &= 70\% \times 100 \times 5359 \\ &= 375.112 \text{ lt/hr (4,342 lt/dt)} \\ \text{Kebutuhan (HU)} &= 30\% \times 30 \times 5359 \\ &= 48.229 \text{ lt/hr (0,558 lt/dt)} \\ \text{Qd} &= \text{SR} + \text{HU} \\ &= 4,342 + 0,558 \\ &= 0,830 \text{lt/dt} \end{aligned}$$

Berikut hasil perhitungan kebutuhan air domestik:

Tabel 2. Kebutuhan Air Domestik Kecamatan Udanawu

Desa	Penduduk Terlayani	Kebutuhan SR	Kebutuhan HU	Total Kebutuhan SR+HU
	jiwa	l/h	l/h	l/h
Ringinanom	5954	375112	48229	423341
Sumbersari	4141	260876	33541	294417
Karanggondang	3696	232824	29934	262758
Tunjung	3925	247258	31790	279048
Jati	3472	201122	25859	226981
Tumenggungan	3472	218744	28124	246868
Besuki	3472	218750	28125	246875
Bakung	4452	280479	36062	316540
Mangunan	3741	235660	30299	265960
Sukorejo	5756	362600	46620	409220
Slemanan	4070	256410	32967	289377
Bendorejo	1964	123712	15906	139617
Jumlah	47834	3013546	387456	3401002

Sumber : Hasil Perhitungan

c. Kebutuhan Air NonDomestik (Qnd)

Berikut contoh perhitungan kebutuhan air non domestik :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penduduk tahun 2022} &= 4768 \text{ jiwa} \\ \text{Jumlah penduduk tahun 2037} &= 5954 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Jumlah puskesmas tahun 2022 = 1 buah

Jumlah puskesmas 2037 :

$$= \frac{\text{penduduk 2037}}{\text{penduduk 2022}} \times \text{puskesmas 2022}$$

$$= \frac{5954}{4768} \times 1$$

$$= 2 \text{ buah}$$

Qnd = Jumlah fasum x koefisien

$$= 2 \times 2000 \text{ lt/hr} / 86400$$

$$= 0,046 \text{ lt/dt}$$

Jadi, jumlah kebutuhan air puskesmas di desa

Ringinanom sebesar 0,046 lt/dt

Kebutuhan air domestik = 4,900 lt/dt

Kebutuhan air non domestik = 0,830 lt/dt

$$Q_{tot} = Q_d + Q_{nd}$$

$$= 4,900 + 0,830$$

$$= 5,730 \text{ lt/dt}$$

Kehilangan Air (20%) = 5,730 x 20%

$$= 1,146$$

Total Kebutuhan Air Desa Ringinanom :

$$= 5,730 + 1,146$$

$$= 6,875 \text{ lt/dt}$$

$$= 0,006875 \text{ lt/dt}$$

Jadi, total kebutuhan air total di kecamatan udanawu

sebesar 6,875 lt/dt

d. Kebutuhan Air Total (Qtot)

Contoh perhitungan kebutuhan air total Desa

Ringinanom :

Tabel 3. Tabel Rekap Kebutuhan Air Non Domestik

Desa	Sekolah	Puskesmas	Masjid	Musholla	Pasar	Total
Ringinanom	0,096	0,046	0,243	0,440	0	0,830
Sumbersari	0,010	0	0,174	0,278	0,064	0,530
Karanggondang	0,053	0,023	0,104	0,255	0,042	0,462
Tunjung	0,029	0	0,139	0,370	0,040	0,608
Jati	0,033	0	0,139	0,324	0	0,541
Tumenggungan	0,075	0	0,139	0,324	0	0,542
Besuki	0,016	0	0,208	0,185	0	0,414
Bakung	0,104	0	0,208	0,718	0	1,032
Mangunan	0,105	0	0,139	0,394	0	0,643
Sukorejo	0,038	0,046	0,208	0,602	0	0,899
Slemanan	0,345	0,023	0,208	0,278	0,024	0,887
Bendorejo	0,069	0	0,174	0,162	0,050	0,464
Total	0,937	0,139	2,083	4,329	1,668	7,852

Sumber : Hasil Perhitungan

Tabel 4. Tabel Rekap Kebutuhan Air Total

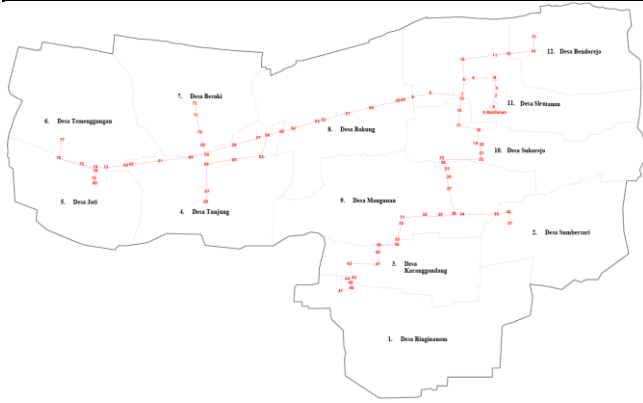
Desa	Qd (lt/dt)			Total Qnd	Qr = Qd + Qnd	Kehilangan air (20%)	Total kebutuhan air (lt/dt)
	SR	HU	Total Q+d				
Ringinanom	4,342	0,558	4,900	0,830	5,730	1,146	6,875
Sumbersari	3,019	0,388	3,408	0,530	3,937	0,787	4,725
Karanggondang	2,695	0,346	3,041	0,462	3,504	0,701	4,204
Tunjung	2,862	0,368	3,230	0,608	3,838	0,768	4,605
Jati	2,328	0,299	2,627	0,541	3,168	0,634	3,802
Tumenggungan	2,532	0,326	2,857	0,542	3,400	0,680	4,080
Besuki	2,532	0,326	2,857	0,414	3,271	0,654	3,926
Bakung	3,246	0,417	3,664	1,032	4,696	0,939	5,635
Mangunan	2,728	0,351	3,078	0,643	3,721	0,744	4,465
Sukorejo	4,197	0,540	4,736	0,899	5,635	1,127	6,763
Slemanan	2,968	0,382	3,349	0,887	4,236	0,847	5,083
Bendorejo	1,432	0,184	1,616	0,464	2,080	0,416	2,496
Total							56,659

Sumber : Hasil Perhitungan

ANALISA HIDROLIKA

Sebelum ke perhitungan hidrolika perlu untuk pembuatan layout dan skema sebagai jalur pipa yang

digunakan untuk menentukan elevasi tiap node dengan cara interpolasi kontur. Berikut layout jaringan pipa Kecamatan Udanawu:



Gambar 3. Gambar Layout Jaringan Pipa Air Bersih

Diketahui :

Panjang pipa = 130,113 m

Debit = 0,085 m³/dt

Koefisien pipa= 140

Vmax = 3 m³/dt

Vmin = 0,3 m³/dt

Contoh perhitungan :

$$\begin{aligned} \text{Dhitung} &= \sqrt[2,68]{\frac{1,67 \times c \times x \times i^{0,54}}{Q}} \\ &= \sqrt[2,68]{\frac{1,67 \times 140 \times 0,03 \times 0,54}{0,085}} = 0,254 \text{ m} \end{aligned}$$

Digunakan pipa diameter 10-inch atau 0,254 m

$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{4} \pi d^2 \\ &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,254^2 \\ &= 0,049 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V &= Q / A \\ &= 0,062 / 0,049 \\ &= 1,3 \end{aligned}$$

Kontrol kecepatan aliran :

Vmin < V < Vmax, maka dimensi yang digunakan OK

Menghitung hilang tekan mayor (Hf) :

$$\begin{aligned} H_f &= \left(\frac{Q}{0,2875 \times c \times x \times D^{2,68}} \right)^{1,85} \times L \\ &= \left(\frac{0,085}{0,2875 \times 140 \times 0,254} \right)^{1,85} \times 130,113 \\ &= 1,503 \text{ m} \end{aligned}$$

Menghitung sisa tekan menggunakan persamaan Bernoulli berikut:

$$z_1 + \frac{V_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + h_f = z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + h_f$$

Jika elevasi hulu tanah asli 128,526 m

Elevasi hilir tanah asli 127,337m

Pipa berada tepat dalam kedalaman 1 m dibawah tanah

Tinggi air pada sumber mata air 1 m

Elevasi tinggi energi hulu pada aliran tertutup:

Elevasi tinggi energi bagian hulu menggunakan rumus kiri :

$$H_1 = z_1 + \frac{p_1}{\gamma_w} + \frac{V_1^2}{2g}$$

Dari perhitungan volume reservoir tersebut, maka digunakan dimensi reservoir sebagai berikut :

$$= 128,526 + 0 + \frac{1,7^2}{2(9,81)}$$

$$= 128,679 \text{ meter}$$

Elevasi tinggi energi bagian hilir menggunakan rumus kanan :

$$\begin{aligned} H_2 - \frac{p_2}{\gamma_w} &= z_2 + \frac{V_2^2}{2g} + h_f \\ &= 127,337 + \frac{1,7^2}{2(9,81)} + 1,503 \\ &= 128,992 \text{ meter} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sisa tekan} &= H_1 - H_2 \\ &= 128,679 - 128,992 \\ &= -0,318 \text{ meter} \end{aligned}$$

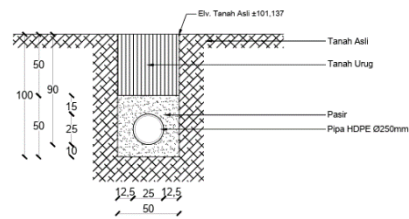
Karena sisa tekan bernilai kurang dari 10 m, maka perlu diberi pompa agar sisa tekan memenuhi syarat.

Pada perencanaan pada node S diberi pompa Southern Cross Jenis (150 x 125 – 250) dengan head 20 m, sehingga sisa tekan menjadi:

$$\begin{aligned} \text{Sisa tekan baru} &= \text{Sisa tekan lama} + \text{head pompa} \\ &= -0,318 + 20 \\ &= 19,682 \text{ m} \end{aligned}$$

Kontrol tekanan pada pipa dengan tekanan minimum yang diijinkan sebesar 10 m dan maksimum 100 m. nilai sisa tekan pada node S-2 sebesar 19,682 m maka sisa tekan pada node tersebut memenuhi ketentuan.

Berdasarkan perhitungan diatas, digambarkan potongan melintang pipa HDPE PN-10 dimensi 10-inch :



Gambar 4. Potongan Melintang Pipa

RESERVOIR

Dari perhitungan fluktuasi kebutuhan air diperoleh:

Nilai surplus air = 27,700 %

Nilai defisit air = 27,620 %

Contoh perhitungan volume reservoir :

$$\begin{aligned} \text{Prosen volume reservoir} &= \frac{\text{Surplus air} + \text{Defisit air}}{2} \\ &= \frac{27,700 \% + 27,620 \%}{2} \\ &= 27,667 \% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume} &= \text{Prosen volume} \times Q \text{ kebutuhan} \times \text{Waktu alir} \\ &= 27,667 \% \times 0,08499 \times 3600 \text{ detik} \\ &= 84,64835 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Panjang = 7 m

Lebar = 6 m

Tinggi = 2,5 m
 Dengan total Volume = P x L x T
 = 7 x 6 x 2,5
 = 105 m³

RENCANA ANGGARAN BIAYA

Rekapitulasi Anggaran Biaya merupakan jumlah harga dari masing-masing jenis pekerjaan ditambah biaya PPN 10%.

Berikut hasil perhitungan rencana anggaran biaya pembangunan jaringan pipa distribusi air bersih Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar :

Tabel 5. Tabel Rekap Anggaran Biaya

REKAPITULASI ANGGARAN BIAYA		
Pekerjaan : Perencanaan Penyediaan Jaringan Air Bersih		
Lokasi : Kecamatan Udanawu, Kabupaten Blitar		
Tahun : 2023		
No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga (Rp)
I	PEKERJAAN PIPA	Rp 9.195.773.563,09
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 768.127.870,35
B	Pekerjaan Tanah	Rp 1.181.257.059,57
C	Pemasangan Pipa	Rp 5.603.913.502,67
D	Pemasangan Aksesories Pipa	Rp 1.642.475.130,50
II	PEKERJAAN RESERVOIR	Rp 39.063.546,78
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 2.538.234,00
B	Pekerjaan Tanah	Rp 2.922.874,50
C	Pekerjaan Beton Bertulang	Rp 8.019.601,94
D	Pekerjaan Lain - Lain	Rp 25.582.836,34
III	RUMAH POMPA DAN POMPA (2 Buah)	Rp 185.127.205,93
A	Pekerjaan Persiapan	Rp 1.069.983,00
B	Pekerjaan Tanah	Rp 391.000,00
C	Pekerjaan Struktur	Rp 3.094.119,97
D	Pekerjaan Arsitektur	Rp 1.500.000,00
E	Pemasangan Pompa	Rp 173.017.000,00
JUMLAH		Rp 9.419.964.315,81
PPN (10%)		Rp 941.996.431,58
JUMLAH TOTAL		Rp 10.361.960.747,39
DIBULATKAN		Rp 10.361.961.000,00
<i>Sepuluh Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Satu Juta Sembilan Ratus Enam Puluh Satu Ribu</i>		

Sumber : Hasil Perhitungan

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penyusunan skripsi dengan judul “Perencanaan Penyediaan Jaringan Pipa Air Bersih Di Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar” adalah sebagai berikut:

1. Proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar pada tahun 2037 adalah 47,834 jiwa.
2. Debit kebutuhan domestik dan kebutuhan non domestik digunakan untuk mencari Total kebutuhan air. Jadi Total Kebutuhan air total yang diperlukan untuk mengalir Kecamatan Udanawu pada tahun 2037 adalah 62,325 lt/dt.
3. Jenis pipa yang digunakan adalah pipa HDPE (*High Density Poly Ethylene*) PN 10 kgf/cm², dengan panjang total pipa 10.275,32 m. Adapun diameter yang digunakan untuk pendistribusian ini adalah sebagai berikut :
 - a. 5-inch = 1.036,62 meter
 - b. 6-inch = 1.977,45 meter
 - c. 8-inch = 1.314,19 meter
 - d. 10-inch = 5.947,06 meter
4. Desain bangunan pelengkap dan reservoir setelah dilakukan perhitungan adalah dengan ukuran 7 meter, Lebar 6 meter, dan tinggi 2,5 meter untuk Reservoir. Sedangkan untuk ukuran rumah pompa yaitu Panjang 3 meter, Lebar 3 meter dan Tinggi 2,5 meter.
5. Urutan metode pelaksanaan dalam pembangunan jaringan pipa air bersih di Kecamatan Udanawu Kabupaten Blitar adalah :
 - a. Pekerjaan persiapan terdiri dari pembersihan lahan, pengukuran dan pemasangan bouwplank.
 - b. Pekerjaan tanah terdiri dari galian tanah, urugan pasir, urugan tanah.
 - c. Pekerjaan pipa terdiri dari pemeriksaan pipa sebelum pemasangan, pembersihan pipa, penurunan pipa ke dalam galian, pemotongan pipa, dan penyambungan pipa.
6. Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang diperlukan untuk pembangunan jaringan pipa air bersih di kecamatan Udanawu sebesar Rp. 10.364.325.000 (Sepuluh Milyar Tiga Ratus Enam Puluh Empat Juta Tiga Ratus Dua Puluh Lima Ribu).

- [3] Fatonah, Kurnia, Wulansari, Dwi Novi. 2017. Jurnal Kajian Teknik Sipil Vol.2 No.2. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945
- [4] Tumanan, Yermia Kumaat. 2017. Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Uuwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolang Mongondow. Jurnal Sipil Statik Vol.5 (4), 228.
- [5] Joko, Tri. 2010. Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Badan Pusat Statistik 2013-2022. Udanawu Dalam Angka Badan Pusat Statistik Kabupaten Blitar. Kabupaten Blitar.
- [7] Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Pengembangan Air Minum, Dirjen Cipta Karya (2007), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007, tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Jakarta.
- [8] Karya (2007), Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007, tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustiar, I., Ikhtisholiah, & Tamam, B. (2019). Perencanaan Jaringan Pipa Air Bersih Desa Gedang Kulut Kecamatan Cerme Kabupaten Gresik. Wahana Teknik, 8(2), 1-9.
- [2] Yunitasari, Anis Laili. 2021. Perencanaan Penyediaan Jaringan Pipa Air Bersih di Kecamatan Gandusari Kabupaten Trenggalek. JOS – MRK Vol. 2 (4), 57-62.