

“PERENCANAAN JARINGAN PERPIPAAN AIR BERSIH DI DESA OELBUBUK KECAMATAN MOLLO TENGAH KABUPATEN TIMOR TENGAH SELATAN PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR”

Lukim Nomleni¹, Mohammad Debby Rizani², Farida Yudanigrum³

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik & Informatika Universitas PGRI Semarang

lukimnomleni11@gmail.com

ABSTRAK

Desa Oelbubuk, Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu Desa yang memiliki kendala dalam penyediaan air bersih. Sistem pengelolaan air yang tidak teratur mengakibatkan air yang tersedia tidak dapat dimanfaatkan dengan baik. Meskipun wilayah tersebut memiliki sumber air yang cukup memadai, namun yang menjadi kendala adalah lokasi sumber mata air bersih yang jauh dari pemukiman penduduk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar debit mata air, mengetahui perencanaan dimensi bangunan reservoir, dan mengetahui sistem jaringan distribusi air bersih di Desa Oelbubuk pada tahun 2025-2034. Hasil Penelitian menunjukkan kebutuhan debit rencana pada tahun 2034 sebesar 3,89 liter/detik dengan debit sumber yang ada yaitu sebesar 4,57 liter/detik artinya debit yang tersedia cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat untuk 10 tahun kedepan. Volume reservoir yang di hasilkan dari kebutuhan air tersebut yaitu 338 m³ dengan ukuran dimensi reservoir 6,5m x 6,5m x 5,8m. Hasil simulasi Epanet jaringan pipa menunjukkan titik tekanan terendah yaitu pada titik node 2 yaitu 12,85 m, dan tekanan tertinggi pada node 9 sebesar 47,27 m, sedangkan kecepatan aliran tertinggi 0,85 m/s, dan kecepatan aliran terendah pada sebesar 0,35 m/s. Hasil tersebut menunjukkan tidak terjadinya kehilangan tekanan, penurunan debit pada pipa dan titik pengambilan air pada desain jaringan pipa yang dirancang mampu memenuhi kebutuhan air bersih desa Oelbubuk sampai tahun 2034.

Kata Kunci : Debit, Reservoir, Jaringan Pipa.

“PLANNING OF CLEAN WATER PIPELINE NETWORK IN OELBUBUK VILLAGE, CENTRAL MOLLO DISTRICT, SOUTH CENTRAL TIMOR REGENCY, EAST NUSA TENGGARA PROVINCE”

Lukim Nomleni¹, Mohammad Debby Rizani², Farida Yudanigrum³

Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering & Informatics, PGRI

Semarang University

lukimnomleni11@gmail.com

ABSTRACT

Oelbubuk Village, East Nusa Tenggara is one of the villages that has problems in providing clean water. An irregular water management system results in the available water not being utilized properly.

Although the area has sufficient water sources, the obstacle is the location of clean water sources far from residential areas. This study aims to determine the amount of spring discharge, determine the planning dimensions of the reservoir building, and determine the clean water distribution network system in Oelbubuk Village in 2025-2034. Based on the results of the analysis of the calculation of the planned discharge needs in 2034 of 3.89 liters/second with the existing source discharge of 4.57 liters/second, it means that the available discharge is sufficient to meet the needs of the community for the next 10 years. The reservoir volume generated from the water demand is 338m³ with reservoir dimensions of 6.5m x 6.5m x 5.8m. The results of the Epanet simulation of the pipe network show that the lowest pressure point is at node 2, which is 12.85m, and the highest pressure at node 9 is 47.27m, while the highest flow velocity is 0.85 m/s, and the lowest flow velocity is 0.35 m/s. These results show that there is no pressure loss, a decrease in discharge in the pipe and water intake points in the designed pipeline network design is able to meet the clean water needs of Oelbubuk village until 2034.

Keywords : Discharge, Reservoir, Pipeline Network.

A. PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, tanpa air tidak akan ada kehidupan di bumi (Mardeansyah, 2022). Penyediaan air bersih untuk Masyarakat mempunyai peranan yang sangat penting di mana keberadaannya sangat dibutuhkan baik di musim kemarau maupun di musim penghujan (Rismawanto, 2017).

Beberapa daerah di Indonesia masih mengalami krisis air bersih. Daerah di Provinsi Nusa Tenggara Timur yang memiliki kendala dalam penyediaan air bersih salah satunya berada di Kabupaten Timor Tengah Selatan

Kecamatan Mollo Tengah Desa Oelbubuk, dengan luas area sebesar 16,83 km² dan jumlah penduduk 1.995 jiwa (BPS Mollo Tengah, 2024).

Desa Oelbubuk memiliki sumber air yang cukup memadai, namun yang menjadi kendala adalah lokasi sumber mata air yang memiliki akses pengambilan air bersih yang jauh dari pemukiman penduduk sehingga masyarakat harus mengambil air dengan menempuh jarak $\pm 1,03$ km. Memperhatikan hal tersebut diatas, maka guna memenuhi kebutuhan pelayanan air bersih pada masa mendatang khususnya untuk masyarakat maka perlu adanya

perencanaan sistem jaringan distribusi air bersih di Desa Oelbubuk.

B. METODE PENELITIAN

a. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan yaitu penelitian deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang kondisi prasarana air bersih di Desa Oelbubuk. Data-data yang dikumpulkan adalah data kuantitatif dan kualitatif berupa identifikasi kondisi exsisting prasarana air bersih di lokasi penelitian.

b. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan di lakukan di Desa Oelbubuk Kecamatan Mollo Tengah, Timor Tengah Selatan Provinsi Nusa Tenggara Timur. pada bulan Februari 2025 sampai dengan bulan Maret 2025.

Secara geografis Desa Oelbubuk berada pada koordinat $8^{\circ}23'34.62''$ LS dan $123^{\circ}15'32.21''$ BT dengan ketinggian ± 367 meter di atas permukaan air laut. Luas wilayah Desa Oelbubuk adalah 16,83 Ha

Batas Wilayah Desa Oelbubuk

Sebelah Utara : Desa Oetpala dan Desa Eonbesi
Sebelah Barat : Desa Nekemunifeto
Sebelah Timur : Desa Oelekam
Sebelah Selatan : Desa Binaus

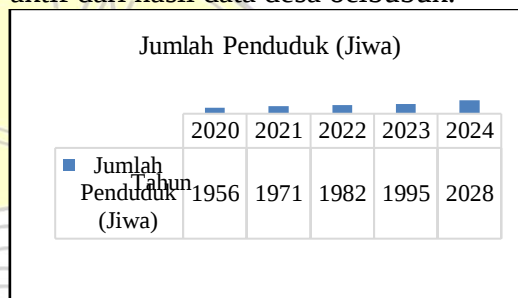
c. Teknik analisis data dilakukan dengan metode deskriptif yaitu:

- C. Melakukan perhitungan debit air,
- D. Melakukan perhitungan volume reservoir,

E. Melakukan analisa dan penggambaran jaringan perpipaan yang direncanakan dengan *Software Epanet 2.0*.

F. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam pengolahan untuk memeperkirakan jumlah pelanggan air bersih desa oelbubuk pada setiap sasaran perencanaan untuk masa yang akan datang yang dijadikan dasar adalah laju pertumbuhan pelanggan aktif dari hasil data desa oelbubuk.



Gambar 3.2 Grafik Pertumbuhan Penduduk Desa Oelbubuk

Pengambilan data jumlah penduduk 5 tahun terakhir menjadi dasar perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk hingga tahun 2034. Sedangkan hasil perhitungan proyeksi penduduk desa oelbubuk menggunakan metode aritmatik, metode geometrik dan metode regresi linier.

Tabel 3.1 Perbandingan Nilai Standar Deviasi

Metode	Standar Deviasi
Aritmatika	26,065
Geometri	26,048
Regresi Linier	29,098

Berdasarkan hasil perhitungan standar deviasi dari ketiga metode ditabel 3.1 prediksi jumlah penduduk pada Desa Oelbubuk pada tahun yang akan datang menggunakan metode dengan nilai standar deviasi terkecil, maka dipilih metode Geometri untuk menghitungnya.

Rumus Geometri:

Tabel 3.2 Prediksi Pertambahan Jumlah Penduduk

Tahun 2025-2034				
No	Tahun	Jumlah	Pertambahan	
			Selisih	%
1	2025	2.046	-	-
2	2026	2.065	19	0,91
3	2027	2.084	19	0,91
4	2028	2.103	19	0,91
5	2029	2.122	19	0,91
6	2030	2.141	19	0,91
7	2031	2.161	19	0,91
8	2032	2.180	20	0,91
9	2033	2.200	20	0,91
10	2034	2.220	20	0,91
Jumlah			174	8,18

Dari hasil Proyeksi Jumlah Penduduk Desa Oelbubuk pada tahun 2034 berjumlah 2.220 jiwa (proyeksi 10 tahun), maka aturan yang digunakan harus sesuai dengan pedoman (Peraturan Menteri PUPR No. 26, 2014), Desa Oelbubuk termasuk dalam kategori Desa dengan jumlah penduduk < 20.000 jiwa.

a. Perhitungan Debit Air

Analisis Kebutuhan Air Bersih diperlukan untuk dapat membandingkan kebutuhan debit rencana dan debit yang ada pada sumber air yang tersedia.

Tabel 3.3 Kebutuhan Jam Puncak

Tahun	Jumlah penduduk (jiwa)	Total kebutuhan air (liter/detik)	Kebutuhan jam puncak (liter/detik)
X	Y	$Q_t = Q_d + Q_n + Q_r$	$Q_p = 1,75 \times Q_t$
2025	2.046	2,06	3,61
2026	2.065	2,08	3,64
2027	2.084	2,10	3,67
2028	2.103	2,12	3,70
2029	2.122	2,13	3,73
2030	2.141	2,15	3,76
2031	2.161	2,17	3,79
2032	2.180	2,19	3,82
2033	2.200	2,21	3,87
2034	2.220	2,23	3,91

Perhitungan Debit Lapangan
Hasil pengukuran di lapangan adalah sebagai berikut:

$$G. P = 2,45 \text{ m}$$

$$H. d_1 = 5 \text{ cm}, d_2 = 3,5 \text{ cm}, d_3 = 4 \text{ cm}, \text{ sehingga } d_{\text{rata-rata}} = 0.042 \text{ m}$$

$$I. L_1 = 20 \text{ cm}, L_2 = 30 \text{ cm}, L_3 = 25 \text{ cm}, \text{ sehingga } L_{\text{rata-rata}} = 0.250 \text{ m}$$

$$J. t_1 = 5.70 \text{ dtk}, t_2 = 5.80 \text{ dtk}, t_3 = 5.40 \text{ dtk}, \text{ sehingga } t_{\text{rata-rata}} = 5.63 \text{ dtk}$$

Dimana:

P = Panjang aliran (m)

d = Kedalaman air rata-rata (m)

L = Lebar aliran air (m)

t = Waktu tempuh (m/dt)

$$Q = V \times A$$

$$= (P / t) \times (d \times L)$$

$$= (0.435 / 0.042 \times 0.250)$$

$$= 0.00457 \text{ m}^3/\text{dtk} = 4,57 \text{ ltr/dtk}$$

Berdasarkan observasi dan pengukuran langsung di sumber mata air pada tanggal 12 Februari 2025 diperoleh data debit yang tersedia pada sumber air ini adalah 4,57 liter/detik. Sehingga jika dibandingkan dengan

kebutuhan jam puncak pada tahun 2034 sebesar 3,91 liter/detik, maka dapat disimpulkan bahwa debit pada sumber air Desa Oelbubuk yang ada dapat melayani kebutuhan domestik dan non domestik di Desa Oelbubuk.

a. Perhitungan Reservoir

Reservoir direncanakan pada daerah ketinggian yang merupakan elevasi tertinggi dari lokasi yang direncanakan agar bisa di alirkan secara gravitasi dan direncanakan dekat dengan daerah layanan agar mudah di kontrol.

b. Rumus Volume Reservoir

Volume reservoir = Q kebutuhan air 1 hari

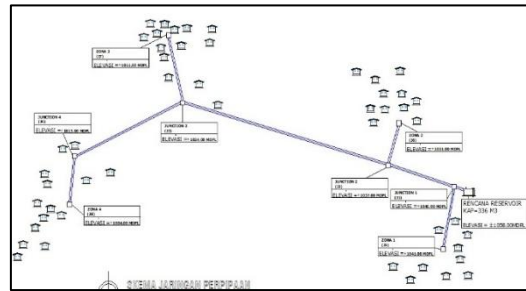
Kebutuhan Air = 3,91 liter/detik

Kebutuhan Air dalam 1 hari

= 3,91 lt/detik x (24 x 3600) = 337.824 lt

Volume Reservoir = 337.824 liter = 338 m³

Maka di butuhkan volume resevoir sebesar 338 m³ dengan dimensi rencana yaitu 7,5m x 7,5m x 6,5m.



Gambar 4.1 Skema Jaringan Desa Oelbubuk

Tabel 4.1 Rekapitan Elevasi & Base Demand

Node ID	Elevasi	Base Demand
	M	LPS
R1	1058	0
J1	1045	0
J2	1037	0
J3	1024	0
J4	1013	0
J5	1041	0,889
J6	1031	0,889
J7	1011	0,889
J8	1004	0,889

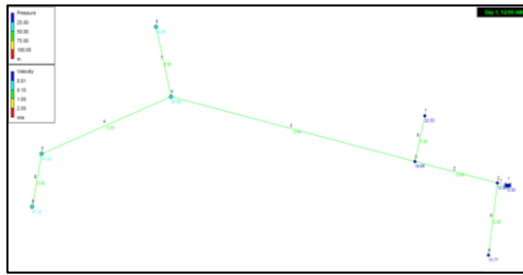
Tabel 4.2 Rekapitan Panjang & Diameter Pipa

Link ID	Length	Diameter
	M	mm
Pipe P1	23,82	75,00
Pipe P2	143,18	63,00
Pipe P3	417,18	63,00
Pipe P4	217,82	50,00
Pipe P5	103,36	32,00
Pipe P6	104,45	32,00
Pipe P7	115,24	32,00
Pipe P8	99,83	32,00

c. Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih

Perencanaan jaringan air bersih suatu daerah didasarkan pada situasi dan kondisi rencana dari lokasi tersebut. Berikut adalah gambar skema perencanaan jaringan air bersih Desa Oelbubuk.

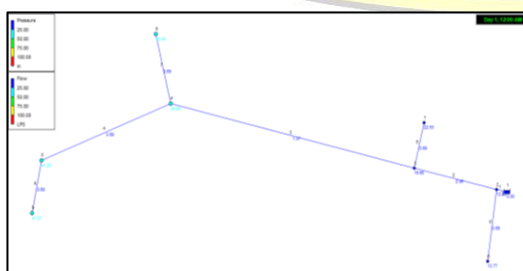
Hasil Analisa Epanet



Gambar 4.2 Detail Hasil Running Bagian node/junction

Tabel 4.3 Detail Hasil Running Bagian node/junction selama 24 jam

Network Table - Nodes at 24:00 Hrs					
	Elevation	Base Demand	Demand	Head	Pressure
Node ID	m	LPS	LPS	m	m
Junc 2	1045	0	0,00	1057,85	12,85
Junc 3	1037	0	0,00	1056,65	19,65
Junc 4	1024	0	0,00	1054,99	30,99
Junc 5	1013	0	0,00	1054,25	41,25
Junc 6	1041	0,889	0,89	1054,77	13,77
Junc 7	1031	0,889	0,89	1053,53	22,53
Junc 8	1011	0,889	0,89	1051,55	40,55
Junc9	1004	0,889	0,89	1051,27	47,27
Rsvr 1	1058	0,00	0,00	1058,00	0,00



Gambar 4.2 Detail Hasil Running Bagian link/pipa

Tabel 4.4 Detail Hasil Running Bagian link/pipa

selama 24 jam

Network Table - Links at 24:00 Hrs					
Link ID	Length	Diameter	Flow	Velocity	Unit Headloss
	m	mm	LPS	m/s	m/km
Pipe 1	23,82	75	2,74	0,62	6,13
Pipe 2	143,18	63	2,06	0,66	8,42
Pipe 3	417,82	63	1,37	0,44	3,97
Pipe 4	217,82	50	0,69	0,35	3,39
Pipe 5	103,36	32	0,69	0,85	8,82
Pipe 6	104,45	32	0,69	0,85	8,82
Pipe 7	115,24	32	0,69	0,85	8,82
Pipe 8	99,83	32	0,69	0,85	8,82

K.

Berdasarkan hasil analisis input node, jaringan pipa distribusi menggunakan Epanet 2.0. dengan jam kerja pelayanan 24 jam, sisa tekanan pada node bervariasi antara (12,85 - 47,27) m, sisa tekanan tersebut masih berada pada rentang sisa tekanan yang dipersyaratkan menurut (Permen PU No. 18, 2007), yaitu antara (10 – 100) m. Kecepatan juga bervariasi antara (0,35 – 0,85) m/detik, dan kecepatan tersebut tergolong sesuai yang dipersyaratkan antara (0,3 – 1,6) m/detik. Sedangkan unit headloss juga bervariasi antara (3,39 – 8,82) m/km, headloss tersebut masih tergolong dibawah sesuai dengan dipersyaratkan yaitu maksimal 10 m/km

L. KESIMPULAN/RINGKASAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan dari perhitungan debit air, perhitungan volume reservoir, serta analisa dan penggambaran jaringan perpipaan maka perencanaan sistem distribusi

yang direncanakan peneliti mampu menanggulangi kebutuhan air bersih desa Oelbubuk hingga tahun 2034.

Saran dari peneliti perlu adanya koordinasi Pemerintah dan masyarakat dalam rangka menjaga kelestarian sumber air dan meningkatkan pelayanan air bersih dan pada masa yang akan datang. Untuk peneliti selanjutnya perlu meningkatkan kembali penelitian yang ada dengan memperluas lokasi penelitian dan mengkaji lebih dalam lagi mengenai perencanaan jaringan perpipaan air bersih yang ada di Desa Oelbubuk.

M. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk semua pihak yang sudah membantu secara langsung maupun tidak langsung baik dari segi moral maupun material. Dalam penyusunan tugas akhir skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang ditujukan kepada:

N. Dr. Sri Suciati, M.Hum., selaku Rektor Universitas PGRI Semarang.

O. Dr. Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.

P. Ikhwanudin, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas PGRI Semarang.

Q. Dr. Mohammad Debby Rizani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I dan juga selaku Dosen Wali Kelas RPL angkatan 2021 yang sudah memberi bimbingan serta masukkan yang

membangun dalam penyusunan tugas akhir skripsi.

R. Farida Yudaningrum, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang sudah memberi bimbingan serta masukkan yang membangun dalam penyusunan tugas akhir skripsi.

S. Kepada orang tua serta orang terkasih yang selalu memberi dukungan penuh serta doa yang tidak pernah hentinya.

T. Kepada sahabat-sahabat dan teman-teman yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.

U. DAFTAR PUSTAKA

BPS Mollo Tengah. (2024). *BPS Kecamatan Mollo Tengah Dalam Angka*.

Hasanah, N., & Surya, A. (2021). *Jurnal 1 analisis kebutuhan di kotabaru*. 2–6.

Irawan. (2020). *Modul program Epanet Prodi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie*.

Kodoatie, R. J., & Sjarief, R. (2010). *Tata Ruang Air. CV Andi Offset*, 7, 104658.

Mardeansyah. (2022). Tinjauan Pengelolaan Sarana Air Bersih Desa Permu Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang melalui Program PDAM. *STATIKA: Jurnal Teknik Sipil*, 8(1), 25–37. <http://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTS/article/view/205%0Ahttps://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTS/article/download/205/219>

Nelwan. (2013). Perencanaan Jaringan Air Bersih Desa Kima Bajo Kecamatan Wori. *Jurnal Sipil*

- Statik*, 1(10), 678–684.
- Peraturan Ditjen Cipta Karya No. 12. (2002). *Kriteria Perencanaan Air Bersih*. 1–19.
- Peraturan Menteri PUPR No. 26. (2014). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia NOMOR 26/PRT/M/2014 tentang Prosedur Operasional Standar Pengelolaan Sistem Penyediaan Air Minum. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia*, 26.
- Peraturan Menteri PUPR No. 27. (2016). Peraturan Menteri PUPR Republik Indonesia Nomor 27/PRT/M/2016. *Peraturan Menteri PUPR No. 27*, 4(June), 2016.
- Permen PU No. 18. (2007). *Penyelenggaraan pengembangan sistem penyediaan air minum*. ciptakarya.pu.go.id/dok/hukum/permen/permen_18_2007.pdf

