

Studi Kelayakan Teknis Pembangunan Jaringan Perpipaan Sumber Air Mencar Jaya Di Kabupaten Oku Timur

Technical Feasibility Study Of The Development Of The Mencar Jaya Water Source Pipe Network In Oku Timur District

Yunita Mauliana^{1*}, Mirnanda Cambodia², Elza Novilyansa³

^{1,2,3}Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung

Email: ¹yunita.mauliana@gmail.com, ²mirnanda.cambodia.mc@gmail.com, ³novilyansa@gmail.com

Abstrak

Sumber air Mencar Jaya yang berada di Desa Jayapura Kabupaten OKU Timur merupakan sumber air yang belum digunakan secara optimal oleh masyarakat untuk kegiatan rumah tangga, pertanian dan perikanan. Sumber mata air ini harus dikelola secara bijaksana, menyeluruh, terpadu, dan berkelanjutan serta berwawasan lingkungan agar dapat dimanfaatkan secara optimal. Maka dari itu perlu direncanakan pembangunan jaringan perpipaan air di sumber air Mencar Jaya. Dalam penelitian ini, studi kelayakan ditinjau berdasarkan analisis teknis dengan metode survei untuk mencari data primer yang diperlukan dan dilanjutkan dengan pengolahan data. Dari hasil penelitian dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air dari sumber air Mencar Jaya dengan debit air sebesar 68,89 liter/detik masih dapat memenuhi seluruh kebutuhan air yang ada baik domestik maupun non domestik sebesar 38,96 liter/detik di tahun 2020. Proyeksi di tahun 2040, dengan asumsi tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 0,29% per tahun dan kebutuhan air non domestik dan pertanian naik sebesar 5% per tahun dari tahun 2020, didapat data bahwa total kebutuhan air hingga tahun 2040 adalah sebesar 64,88 liter/detik, sehingga debit air yang ada masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Perhitungan hidrolis dalam perencanaan jaringan perpipaan untuk memasok air dari unit intake sampai dengan unit pelayanan digunakan perangkat lunak (*software*) Epanet 2.0 dan didapat hasil bahwa untuk jaringan distribusi diperlukan pipa GIP dan PVC berdiameter 300 mm dengan total panjang 3.865 m dan Pipa 250 mm dengan total panjang 4.955 m dengan debit 30 Lpd dengan sisa tekan di ujung pipa 14.02 m.

Kata kunci: Kelayakan Teknis, Jaringan Perpipaan, Sumber Air Mencar Jaya

Abstract

Mencar Jaya water source located in Jayapura Village, East OKU Regency is a water source that has not been used optimally by the community for household activities, agriculture and fisheries. These springs must be managed wisely, comprehensively, integrated, and sustainably and with an environmental perspective so that they can be utilized optimally. Therefore, it is necessary to plan the construction of a water pipeline network at the Mencar Jaya water source. In this study, the feasibility study was reviewed based on technical analysis with a survey method to find the primary data needed and continued with data processing. From the results of research and calculations, it can be concluded that the availability of water from the Mencar Jaya water source with a water flow of 68.89 liters/second can still meet all existing water needs, both domestic and non-domestic at 38.96 liters/second in 2020. Projections in 2040, assuming a population growth rate of 0.29% per year and non-domestic and agricultural water needs increasing by 5% per year from 2020, data shows that the total water demand until 2040 is 64.88 liters/second, so that the existing water discharge can still meet the community's clean water needs. The hydraulic calculation in the planning of the piping network to supply water from the intake unit to the service unit is used Epanet 2.0 software and the results show that for the distribution network, 300 mm diameter GIP and PVC pipes are needed with a total length of 3,865 m and 250 mm pipes with a total length of 4,955 m with a discharge of 30 Lpd with a residual pressure at the end of the pipe 14.02 m.

Keywords: Technical Feasibility, Piping Network, Mencar Jaya Water Source

PENDAHULUAN

Air dapat digunakan untuk berbagai kepentingan mulai untuk kebutuhan irigasi, pertanian, kehutanan, industri, pariwisata, air minum dan masih banyak lagi kegiatan yang dapat memanfaatkan air untuk berbagai keperluan[1]. Di balik keindahannya, air juga merupakan sumber konflik, terutama untuk masalah pembagian air di daerah-daerah maupun negara-negara yang tidak mempunyai cukup sumber air, khususnya untuk pertanian dan air minum. Air juga dapat berlebih di sebagian daerah, sehingga terjadi banjir dan sebagian lainnya dapat mengalami kekeringan karena kekurangan air. Hal ini menjadikan investasi penyediaan sarana dan prasarannya adalah suatu hal yang sangat penting. Sistem jaringan penyediaan air menjadi hal utama untuk menunjang terpenuhinya penyediaan air kepada masyarakat[2][3].

Isu strategis yang dihadapi dalam penyelenggaraan penyediaan sarana dan prasarana air minum diantaranya adalah kurang memadainya sistem jaringan perpipaan untuk melayani kebutuhan kapasitas air yang berskala besar. Hal ini menyebabkan terhambatnya pelayanan air yang menyebabkan biaya ekonomi dan sosial yang semakin tinggi. Selain berperan dalam penunjang pemerataan sosial dan ekonomi, jaringan perpipaan juga menunjang perkembangan fisik di daerah tersebut.

Salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan air bersih di Kabupaten OKU Timur dan sekitarnya adalah dengan mencari sumber air baru untuk meningkatkan kapasitas produksi air bersih, sehingga perlu dilakukan pengembangan sistem jaringan perpipaan guna mencukupi permintaan masyarakat akan air bersih. Pengembangan sistem jaringan distribusi pipa yang baik

adalah sistem yang mampu memenuhi kebutuhan air bersih bagi penduduk yang tinggal di daerah tersebut dan terjangkau daya beli secara ekonomis[4].

Salah satu sumber mata air di Kabupaten OKU Timur berada di Desa Mencar Jaya yang dijadikan masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air bersih untuk kegiatan rumah tangga, pertanian dan perikanan[5]. Dalam rangka pencapaian air minum layak dan aman, Pemerintah Kabupaten OKU Timur merencanakan Pembangunan Jaringan Perpipaan Air di Desa Mencar Jaya. Agar kegiatan tersebut dapat terselenggara dengan baik maka dibutuhkan sebuah studi kelayakan agar kegiatan pembangunan, peningkatan dan pemeliharaan sarana dan prasarana air Mencar Jaya dapat dilakukan secara optimal, sistematis dan tepat sasaran. Oleh karena itu Pemerintah Kabupaten OKU Timur melalui Bappeda dan Litbang Kabupaten OKU Timur mengadakan kegiatan penyusunan studi kelayakan pada jaringan perpipaan air Mencar Jaya.

Ada beberapa aspek penting yang perlu ditinjau dalam optimasi dan kelayakan sistem jaringan air bersih ini, antara lain analisa dari segi teknik, lingkungan dan ekonomi. Pada penelitian ini, aspek yang ditinjau adalah aspek teknis pembangunan jaringan perpipaan pada sumber air Mencar Jaya. Analisa dari segi teknik diperlukan untuk mengetahui jumlah kebutuhan air dan sistem jaringan distribusi air bersih secara detail, dengan melakukan optimasi dan simulasi terhadap jenis material pipa dengan head elevasi yang ada, dan diharapkan akan memberikan peluang terhadap total biaya proyek.

Kelayakan teknis adalah suatu kajian terhadap suatu usulan atau perencanaan teknik yang ditetapkan[6]. Pengkajian kelayakan teknis biasa dibuat dari beberapa

alternatif yang dikembangkan, yang disajikan secara jelas dan akan dipilih kriteria alternatif yang terbaik oleh tim teknik. Alternatif terpilih adalah alternatif yang terbaik ditinjau dari beberapa aspek yang mempengaruhi lokasi daerah perencanaan, meliputi data geografis, demografi, potensi kebutuhan air, operasional dan pelayanan dan kebutuhan lainnya.

Dalam melaksanakan penelitian ini telah dikaji terlebih dahulu penelitian-penelitian sebelumnya, yaitu : 1) Studi Kelayakan Ekonomi Sistem Jaringan Air Bersih Hipam Kelurahan Dadaprejo Kecamatan Junrejo Kota Batu[7]; 2) Studi Kelayakan Penyediaan Air Minum Kota Surakarta Planning Horizon 10 Tahun (Studi Kasus : PDAM Kota Surakarta)[8]; 3)Perancangan Sistem Perpipaan untuk Distribusi air Bersih Di Universitas Riau[9]; 4) Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum di Perumahan Karyawan PTPN[10]; 5) Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Grafitasi Menggunakan Software EPANET 2.0[11].

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut: 1) Berapa besar debit air yang dapat dimanfaatkan dari sumber air Mencar Jaya dan jumlah kebutuhan air yang harus dilayani, baik domestik maupun non domestik; 2) Apakah debit air yang tersedia dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat; 3) Bagaimana perencanaan jaringan perpipaan untuk memasok air dari unit intake sampai dengan unit pelayanan di Kabupaten OKU Timur;

Tujuan dari penelitian ini adalah : 1) Mengetahui besar debit air dari sumber air Mencar Jaya dan jumlah total kebutuhan air yang harus dilayani, baik domestik maupun non domestik; 2) Mengetahui kapasitas ketersediaan air bersih di sumber air Mencar Jaya dalam memenuhi kebutuhan masyarakat; 3) Mengetahui perencanaan

jaringan perpipaan untuk memasok air dari unit intake sampai dengan unit pelayanan di Kabupaten OKU Timur.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, studi kelayakan ditinjau berdasarkan aspek teknis dengan metode survei ditinjau dari beberapa aspek yang mempengaruhi lokasi daerah perencanaan, meliputi data geografis, demografi, potensi kebutuhan air, operasional dan pelayanan dan kebutuhan lainnya untuk mencari data primer yang diperlukan dan dilanjutkan dengan pengolahan data.

Pengukuran Debit Sumber Air

Pengukuran debit air diperlukan dalam proses pengukuran dan perhitungan kecepatan, kedalaman dan lebar aliran serta penghitungan luas penampang basah, untuk menghitung debit di sungai dan saluran terbuka[12]. Pengukuran debit air secara langsung adalah pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan peralatan berupa alat pengukur arus (*current meter*), pelampung, zat warna, dll. Debit hasil pengukuran bisa langsung dihitung setelah pengukuran selesai dilakukan[13]. Sementara, pengukuran debit secara tidak langsung adalah pengukuran debit yang dilakukan dengan menggunakan rumus hidrolika misal rumus Manning atau Chezy[14]. Dalam penelitian ini, pengukuran debit air dilakukan secara langsung dengan menggunakan peralatan berupa alat pengukur arus (*current meter*) (SNI 8066:2015).

Analisa Pertumbuhan Penduduk

Penyediaan air bersih pada suatu daerah perlu diketahui terlebih dahulu kondisi jumlah penduduk saat ini dan proyeksi pertumbuhan penduduk yang akan datang, sehingga hasil perhitungan dapat digunakan untuk memperhitungkan kebutuhan air yang maksimal serta memprediksi perkembangan

sistem penyediaan air bersih pada tahun proyeksi[15]. Dalam penelitian ini perkiraan jumlah penduduk ditentukan dengan metode Aritmatik. Metode ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$P_n = P_0 (1 + r.n)$$

Dimana :

P_n = jumlah penduduk pada akhir tahun ke-n

P_0 = jumlah penduduk pada tahun yang ditinjau

r = angka pertambahan penduduk tiap tahun

n = jumlah tahun proyeksi (tahun)

Analisa Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih adalah jumlah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pokok manusia akan air domestik dan kegiatan-kegiatan lainnya yang memerlukan air (non domestik)[16]. Secara umum kehilangan air atau kebocoran yang terjadi pada suatu sistem jaringan distribusi air bersih dapat dibedakan menjadi dua faktor[17] yaitu : 1) Kehilangan air akibat faktor teknis Adanya lubang atau celah pada pipa dan sambungannya; Pipa pada jaringan distribusi pecah; Meter yang dipasang pada pipa konsumen kurang baik; Pemasangan pipa di rumah konsumen yang kurang baik. 2) Kehilangan air akibat faktor non teknis. Kesalahan membaca meter air; Kesalahan pencatatan hasil pembacaan meter air; Kesalahan pemindahan atau pembuatan rekening air; Angka yang ditunjukkan oleh meter air berkurang, berkurang akibat adanya aliran udara dari pipa distribusi ke rumah konsumen melalui meter air tersebut.

Sistem Pengaliran dalam Pipa

Untuk menganalisa kinerja suatu sistem distribusi air bersih di dalam pipa, digunakan perangkat lunak Epanet. Program Epanet adalah sebuah program komputer yang menyajikan simulasi hidrolis dan perilaku air pada jaringan pipa[18]. Jaringan tersebut terdiri dari pipa, node (titik sambungan pipa), pompa, valve dan tangki penampungan atau reservoir. Epanet menyajikan debit air di setiap pipa, tekanan

di setiap node, tinggi air dalam tangki dan konsentrasi zat kimia yang melalui jaringan selama periode waktu simulasi. Untuk perhitungan hidrolis digunakan rumus Hazen Wiliams dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) Epanet 2.0. Hasil perhitungan Disain Hidrolis Epanet meliputi penentuan jenis pipa transmisi, perhitungan diameter pipa transmisi, perhitungan panjang pipa transmisi, dan perhitungan debit yang akan diambil[19].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Debit Sumber Air

Pengukuran debit air pada sumber air bersih Mencar Jaya dilakukan dengan cara menampung air yang keluar dari pipa outlet menggunakan wadah berupa tong air yang berdiameter 50 cm dan tinggi 85 cm. Pada kolam terdapat 4 buah pipa sejajar dengan diameter 6 inch dan 2 pipa di bagian bawah yang masih berfungsi mengalirkan air ke permukiman yang berada di sekitar lokasi kegiatan. Pengukuran debit dilakukan sebanyak 3x pada salah satu pipa outlet. Di bagian bawah kolam dan sekitar sumber air terdapat aliran pada bagian yang cukup besar. Kondisi ini menunjukkan bahwa terdapat penambahan debit air yang cukup signifikan. Berikut ini adalah hasil pengukuran debit air pada salah satu pipa outlet kolam air Mencar Jaya:

Tabel 1. Pengukuran Debit Sumber Air Mencar Jaya

Per cob aan	Wadah D	T	Volume Wadah (m ³)	Wakt u (dt)	Debit (m ³ /dt)	Debit L/detik
1	50	85	0,167	19,17	0,009	8,7
2	50	85	0,167	18,31	0,009	9,11
3	50	85	0,167	19,21	0,009	8,68
Rata-Rata						8,83

Sumber : Hasil Analisis, 2021

Dari tabel di atas diketahui bahwa debit air yang keluar pada 1 pipa adalah sebesar 8,83 liter/detik. Jika diasumsikan aliran yang berada diluar dan dibawah kolam sebesar 30% dari debit yang ada, maka total debit air pada kolam tersebut adalah sebesar

68,89 liter/detik.

Analisa Pertumbuhan Penduduk

Jumlah penduduk di Kecamatan Jayapura berdasarkan hasil Sensus Penduduk tahun 2020 (SP2020) tercatat sebesar 14.957 jiwa dengan tingkat kepadatan 146,40 jiwa per km². Jika dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun 2010, total pertumbuhan penduduk di Kecamatan Jayapura mengalami kenaikan sebesar 0,29% dalam kurun waktu 10 tahun, seperti yang ditampilkan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Jumlah Penduduk Kecamatan Jayapura

No	Kelurahan/Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Laju Pertumbuhan Penduduk per Tahun 2010-2020
1	Mendah	4,125	0,39
2	Bunga Mayang	1,913	0,41
3	Tumi Jaya	2,069	0,33
4	Condong	1,674	0,40
5	Way Salak	920	0,17
6	Jayapura	2,291	0,10
7	Peracak Jaya	1,459	0,27
8	Kambang	506	-0,06
Jayapura		14,957	0,29

Sumber: Kecamatan Jayapura dalam Angka 2021

Analisa Kebutuhan Air Bersih

Berdasarkan Standar SNI 6728.1 tahun 2015, kebutuhan air bersih untuk rumah tangga per orang per hari menurut kategori kota untuk klasifikasi semi urban/ibukota kecamatan/desa dengan jumlah penduduk antara 3.000 - 20.000 jiwa sebesar 60 - 90 liter/orang/hari. Jika diasumsikan kebutuhan air bersih di Kecamatan Jayapura sebesar 80 liter/jiwa/hari dengan jumlah penduduk tahun 2020 tercatat sebesar 14.957 jiwa, maka dapat dihitung kebutuhan air domestik di Kecamatan Jayapura adalah sebesar 1.196.560 liter/jiwa/hari atau 13,85 liter/jiwa/detik.

Penyediaan kebutuhan air bersih juga diperlukan untuk memenuhi kebutuhan non-domestik, salah satunya kegiatan perkantoran. Berdasarkan SNI 03-7065

tahun 2005 Tentang tata cara perencanaan sistem plambing untuk pengguna gedung kantor/publik, kebutuhan air bersih untuk pegawai adalah sebesar 40 liter/hari. Jika diasumsikan jumlah total seluruh pegawai yang berkantor di kompleks perkantoran OKU Timur sebanyak 1.000 orang, maka dapat dihitung kebutuhan air bersih untuk keperluan pegawai perkantoran adalah sebesar 40.000 liter/jiwa/hari atau 0,46 liter/jiwa/detik.

Sebagian besar tutupan lahan di Desa Jayapura merupakan area perkebunan, namun terdapat sebagian kecil area sawah/pertanian yang sangat tergantung dengan ketersediaan air. Dari hasil deliniasi area sawah yang berada disekitar sumber air terdapat seluas 24,65 ha area sawah. Hasil penelitian Iwan Juliardi dan Ade Ruskandar (2006) menunjukkan bahwa kebutuhan air untuk padi sawah antara 0,74 - 1,2 liter/det/ha atau 6,39 - 10,37 mm/hari/ha. Jika diasumsikan 1 ha membutuhkan 1 liter/detik, maka dapat dihitung kebutuhan air untuk area sawah yang berada di sekitar sumber air adalah sebesar 2.129.760 liter/hari atau 24,65 liter/detik.

Dari data perhitungan diatas, dapat diketahui bahwa ketersediaan air dari sumber air Mencar Jaya dengan debit air sebesar 5.952.096 liter/hari atau 68,89 liter/detik masih dapat memenuhi seluruh kebutuhan air yang ada yaitu 3.366.320 liter/hari atau 38,96 liter/detik.

Dengan menggunakan metode aritmatik, data proyeksi pertumbuhan penduduk serta kebutuhan air bersih di Kecamatan Jayapura hingga tahun 2040 (20 tahun) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Proyeksi Kebutuhan Air Bersih di Kecamatan Jayapura tahun 2040

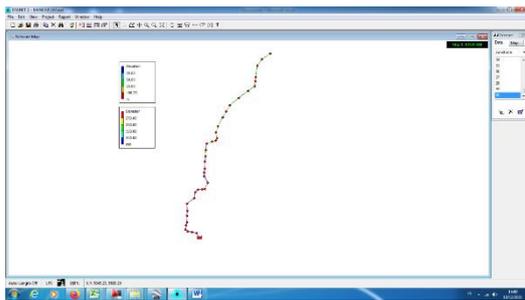
Kebutuhan Air	Tahun 2020 (liter/detik)	Tahun 2040 (liter/detik)
Domestik	13,85	14,65
Perkantoran	0,46	0,93
Pertanian	24,65	49,30
Total Kebutuhan	38,96	64,88

Sumber : Hasil analisis, 2021

Dengan asumsi tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 0,29% per tahun dan kebutuhan air non domestik dan pertanian naik sebesar 5% per tahun dari tahun 2020, didapat data bahwa total kebutuhan air hingga tahun 2040 adalah sebesar 64,88 liter/detik. Debit air pada sumber air Mencar Jaya adalah sebesar 68,89 liter/detik, sehingga masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat hingga tahun 2040.

Penentuan Jenis Pipa, Penentuan Diameter Pipa, Panjang Pipa, Debit Yang Diambil

Dalam penelitian ini, perhitungan sistem perpipaan menggunakan perangkat lunak (*software*) Epanet 2.0. Hasil perhitungan Disain Hidrolis Epanet dapat dilihat pada gambar dan tabel dibawah ini:



Gambar 1. Hasil Analisa Epanet

Tabel 4. Hasil Perhitungan Hidrolis Epanet

Network Table - Nodes				
	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
Node ID	m	LPS	m	m
Junc 2	124	0	138.82	14.82
Junc 3	128	0	138.65	10.65
Junc 4	131	0	138.50	7.50
Junc 5	133	0	138.39	5.39
Junc 6	132	0	138.25	6.25
Junc 7	130	0	138.12	8.12
Junc 8	130	0	137.90	7.90
Junc 9	130	0	137.74	7.74
Junc 11	130	0	137.47	7.47
Junc 12	130	0	137.18	7.18
Junc 13	131	0	136.96	5.96
Junc 14	130	0	136.84	6.84
Junc 15	130	0	136.69	6.69
Junc 16	130	0	136.59	6.59
Junc 17	128	0	136.33	8.33
Junc 18	128	0	136.07	8.07
Junc 19	128	0	135.95	7.95
Junc 20	128	0	135.80	7.80
Junc 21	127	0	135.55	8.55

Network Table - Nodes				
	Elevation	Base Demand	Head	Pressure
Node ID	m	LPS	m	m
Junc 22	126	0	135.36	9.36
Junc 23	126	0	134.84	8.84
Junc 24	127	0	134.28	7.28
Junc 25	129	0	133.79	4.79
Junc 26	126	0	133.43	7.43
Junc 27	126	0	133.23	7.23
Junc 28	126	0	132.65	6.65
Junc 29	123	0	132.06	9.06
Junc 30	123	0	131.19	8.19
Junc 31	124	0	130.65	6.65
Junc 32	124	0	129.99	5.99
Junc 33	121	0	129.02	8.02
Junc 34	119	0	128.01	9.01
Junc 35	118	0	127.32	9.32
Junc 36	118	0	126.89	8.89
Junc 37	118	0	126.57	8.57
Junc 38	115	0	125.61	10.61
Junc 39	112	0	124.89	12.89
Junc 40	110	30	124.02	14.02
Resvr 1	139	#N/A	139.00	0.00

Network Table - Links							
	Length	Diameter	Roughness	Flow	Velocity	Unit Headloss	Friction Factor
Link ID	m	mm		LPS	m/s	m/km	
Pipe 1	191	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 2	180	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 3	158	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 4	116	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 5	155	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 6	130	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 7	241	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 8	171	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 9	279	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 10	314	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 11	230	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 12	128	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 13	157	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 14	112	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 15	276	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 16	277	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 17	125	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 18	158	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 19	265	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 20	202	300	110	30	0.42	0.94	0.031
Pipe 21	228	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 22	245	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 23	213	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 24	156	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 25	90	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 26	250	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 27	261	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 28	379	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 29	235	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 30	288	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 31	423	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 32	441	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 33	304	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 34	189	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 35	140	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 36	418	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 37	313	250	110	30	0.61	2.29	0.030
Pipe 38	383	250	110	30	0.61	2.29	0.030

Perhitungan Jaringan Pipa Air Bersih Sumber

Air Mancar Jaya Ke Pelayanan:

Debit suplai ke pipa transmisi (Q) = 30

l/dtk = 0,03 m³/dtk

Diameter pipa (D) = 250 mm = 0,25 m

Q = A x V

A = 1/4 x π x D² = 0,05 m² = 0,61 m/dtk

Pehitungan Headloss dalam pipa digunakan

rumus *Hazen Williams*:

Hf = (10,666 x Q^{1,85}) x L / (C^{1,85} x D^{4,85})

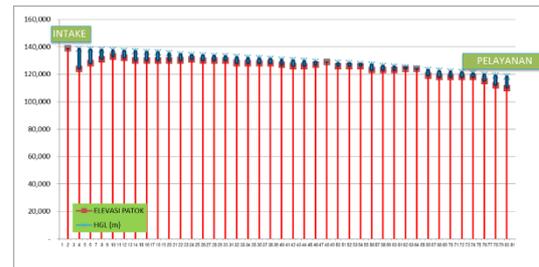
C = 110 (Koefisien Friksi)

Direncanakan Head Pompa = 0 m, didapat data seperti tabel berikut:

Tabel 5. Tabel Perhitungan Head Loss

Nomor Patok	Elevasi Patok	Jarak Antar Patok	Head loss (m)	HGL (m)	Sisa Tekan (m)
P0	139			139	0
P1	124	191	0,432	139	14,57
P2	128	180	0,407	138	10,16
P3	131	158	0,357	138	6,8
P4	133	116	0,262	138	4,54
P5	132	155	0,35	137	5,19
P6	130	130	0,294	137	6,9
P7	130	241	0,545	136	6,35
P8	130	171	0,386	136	5,97
P9	130	279	0,631	135	5,34
P10	130	314	0,71	135	4,63
P11	131	230	0,52	134	3,11
P12	130	128	0,289	134	3,82
P13	130	157	0,355	133	3,46
P14	130	112	0,253	133	3,21
P15	128	276	0,624	133	4,59
P16	128	277	0,626	132	3,96
P17	128	125	0,282	132	3,68
P18	128	158	0,357	131	3,32
P19	127	265	0,599	131	3,72
P20	126	202	0,457	130	4,27
P21	126	228	0,515	130	3,75
P22	127	245	0,554	129	2,2
P23	129	213	0,481	129	-0,28
P24	126	156	0,353	128	2,36
P25	126	90	0,203	128	2,16
P26	126	205	0,463	128	1,7
P27	123	261	0,59	127	4,11
		379	0,857		

Nomor Patok	Elevasi Patok	Jarak Antar Patok	Head loss (m)	HGL (m)	Sisa Tekan (m)
P28	123			126	3,25
P29	123	235	0,531	126	2,72
P30	124	288	0,651	125	1,07
		423	0,956		
P31	124			124	0,11
P32	119	441	0,997	123	4,12
		304	0,687		
P33	118	189	0,427	122	4,43
P34	118	140	0,316	122	4
P35	118	418	0,945	122	3,68
P36	118	418	0,945	121	2,74
P37	115	313	0,707	120	4,8
P38	112	283	0,64	119	7,09
P39	110			118	8,45
TOTAL		9094	19,91		
Kehilangan Tekanan			3,31867		



Gambar 2. Grafik perhitungan Headloss

Dari hasil analisa yang telah dilakukan jenis pipa yang digunakan yaitu pipa GIP dan PVC berdiameter 300 mm dengan total panjang 3.865 m dan Pipa 250 mm dengan total panjang 4.955 m dengan debit 30 Lpd dengan sisa tekan di ujung pipa 14.02 m.

Rencana Anggaran Biaya

Untuk memenuhi distribusi air direncanakan pembangunan jaringan perpipaan mulai dari unit air baku, unit produksi, unit distribusi maupun unit pelayanan. Pembangunan reservoir direncanakan dengan kapasitas 500 m³. Hasil perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Rencana Anggaran Biaya
Pembangunan Jaringan Perpipaan Air Mencar
Jaya

NO	URAIAN KEGIATAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN (Rp)	TOTAL SATUAN (Rp)
I UNIT AIR BAKU :					
	Pekerjaan Perbaikan Bangunan Sadap/Intake	1,00	Unit	250.000.000,00	250.000.000,00
	Pekerjaan Bak Pengumpul	1,00	Unit	150.000.000,00	150.000.000,00
	Pekerjaan Pengad. Dan Pemas. Pipa Transmisi GIP Dia. 250 mm Lengkap Dengan Accessories	500,00	m'	4.500.000,00	2.250.000.000,00
	SUB TOTAL I				2.650.000.000,00
II UNIT PRODUKSI :					
	Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Kap. 30 Lpd	1,00	Unit	5.200.000.000,00	5.200.000.000,00
	Pekerjaan Reservoir Kap. 500 m ³	1,00	Unit	1.130.000.000,00	1.130.000.000,00
	Pekerjaan Ruang Kantor dan Laboratorium	1,00	Unit	430.000.000,00	430.000.000,00
	Pekerjaan Rumah Operator	1,00	Unit	385.000.000,00	385.000.000,00
	Pekerjaan Pasar Keliling	1,00	Unit	150.000.000,00	150.000.000,00
	SUB TOTAL II				7.295.000.000,00
III UNIT DISTRIBUSI :					
	Pekerjaan Pengad. Dan Pemas. Jaringan pipa distribusi PVC RRI - Lengkap Dengan Accessories	2.500,00	m'	650.000,00	1.625.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 250 mm - Lengkap Dengan Accessories	2.000,00	m'	550.000,00	1.100.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 200 mm - Lengkap Dengan Accessories	2.000,00	m'	450.000,00	900.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 150 mm - Lengkap Dengan Accessories	1.500,00	m'	300.000,00	450.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 100 mm - Lengkap Dengan Accessories	2.000,00	m'	300.000,00	600.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 75 mm - Lengkap Dengan Accessories	5.000,00	m'	200.000,00	1.000.000.000,00
	Pipa PVC Dia. 50 mm - Lengkap Dengan Accessories	10.000,00	m'	120.000,00	1.200.000.000,00
	SUB TOTAL III				6.200.000.000,00
IV UNIT PELAYANAN :					
	Pengad. Dan Pemas. Sambungan Rumah (SR) - lengkap	3.000,00	Unit	1.600.000,00	4.800.000.000,00
	SUB TOTAL IV				4.800.000.000,00
	SUB TOTAL I + II + III + IV				20.945.000.000,00
	PPN 5%				1.047.250.000,00
	TOTAL HARGA SEBELAH PPN				21.992.250.000,00
	<i>Terbilang : Dua Puluh Tiga Miliar Tiga Puluh Sembilan Juta Lima Ratus Ribu Rupiah</i>				

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian serta analisa data yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa: ketersediaan air dari sumber air Mencar Jaya dengan debit air sebesar 68,89 liter/detik masih dapat memenuhi seluruh kebutuhan air yang ada di tahun 2020, baik domestik maupun non domestik sebesar 38,96 liter/detik, dan dengan asumsi tingkat pertumbuhan penduduk sebesar 0,29% per tahun dan kebutuhan air non domestik dan pertanian naik sebesar 5% per tahun dari tahun 2020, didapat data bahwa total kebutuhan air hingga tahun 2040 adalah sebesar 64,88 liter/detik, sehingga masih dapat memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat hingga tahun 2040. Perhitungan hidrolis dalam perencanaan jaringan perpipaan untuk memasok air dari unit intake sampai dengan unit pelayanan digunakan perangkat lunak (*software*) Epanet 2.0 dan didapat hasil bahwa untuk jaringan distribusi diperlukan pipa GIP dan PVC berdiameter 300 mm dengan total panjang 3.865 m dan Pipa 250 mm dengan total panjang 4.955 m dengan debit 30 Lpd dengan sisa tekan di ujung pipa 14.02 m.

Dari kesimpulan tersebut, dapat diberikan saran untuk penelitian berikutnya, antara lain: masih perlu kajian rencana pengembangan penelitian, baik dari aspek

finansial lingkungan dan kelembagaan, sehingga dapat menjadi dokumen studi kelayakan yang dapat dijadikan dasar perencanaan dan pembangunan jaringan perpipaan air Mencar Jaya di Kabupaten OKU Timur untuk meningkatkan capaian pelayanan akses air bersih kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Nasruri, P. Parji, and M. Hanif, "Identifikasi Kenampakan Alam dan Buatan Kabupaten Ngawi sebagai Sumber Belajar IPS Kelas V SD," *J. Pendidik. Indones.*, vol. 2, no. 7, pp. 1186–1199, 2021.
- [2] Y. Darnas, "Evaluasi Kebutuhan Air Minum Untuk Kota Banda Aceh dalam Mencapai Akses Universal Tahun 2019," *J. Civronlit Unbari*, vol. 3, no. 2, pp. 104–110, 2018.
- [3] A. Safitri, S. I. Wahyudi, and S. Soedarsono, "Simulasi Jaringan Pipa Distribusi untuk Mengoptimalkan Sistem Penyediaan Air Minum Cirebon Raya, Jawa Barat, Indonesia," *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 6, no. 9, pp. 4232–4246, 2021.
- [4] K. Rudin, "Analisa Sistem Penyediaan Air Bersih Wilayah Sangatta Selatan Kabupaten Kutai Timur," *KURVA S J. Keilmuan dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, pp. 992–1010, 2019.
- [5] D. Fania, "Analisis Praktik Jual Beli Ikan Melalui Itradisi Lelang Lebak Lebung Dalam Tinjauan Ekonomi Islam Di Desa Muara Batun Kecamatan Jejawi Kabupaten Oki." UIN RADEN FATAH PALEMBANG, 2021.
- [6] I. Hanggara and H. Irvani, "Analisa kelayakan teknis dan ekonomi embung Putukrejo Kabupaten Malang," *Reka Buana J. Ilm. Tek. Sipil dan Tek. Kim.*, vol. 4, no. 1, pp. 30–38, 2019.
- [7] S. Sutikno, R. Rispiningtati, and T. B. Prayogo, "Studi Kelayakan Ekonomi Sistem Jaringan Air Bersih Hipam

- Kelurahan Dadaprejo Kecamatan Junrejo Kota Batu,” *J. Tek. Pengair. J. Water Resour. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 248–258, 2017.
- [8] G. L. Yudha, S. Qomariyah, and S. Sugiyarto, “Studi Kelayakan Penyediaan Air Minum Kota Surakarta Planning Horizon 10 Tahun (Studi Kasus: Pdam Kota Surakarta),” *Matriks Tek. Sipil*, vol. 2, no. 4, 2014.
- [9] W. Swono, A. U. Ryadin, and Q. Nurlaila, “Perancangan Sistem Perpipaan Untuk Distribusi Air Bersih Di Fakultas Teknik Universitas Riau Kepulauan Batam,” *SIGMA Tek.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–120, 2020.
- [10] S. M. Pardosi, “Perencanaan Sistem Jaringan Perpipaan Distribusi Air Minum di Perumahan Karyawan PTPN IV Pabatu,” 2018.
- [11] R. Wigati, A. Maddeppungeng, and I. Krisnanto, “Studi Analisis Kebutuhan Air Bersih Pedesaan Sistem Gravitasi Menggunakan Software Epanet 2.0,” *Konstruksia*, vol. 6, no. 2, 2015.
- [12] S. Risdiyana and P. Yuli, “Comparison of measurement of river debit with floating and current meter methods,” 2019.
- [13] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, and R. A. Priramadhi, “Desain dan Implementasi Pengukuran Debit Air Menggunakan Sensor Water flow Berbasis IoT,” *eProceedings Eng.*, vol. 6, no. 2, 2019.
- [14] D. A. Gunastuti, “Pengukuran Debit Air Pelanggan Air Bersih Berbasis IoT Menggunakan Raspberry Pi,” *Epic (Journal Electr. Power, Instrum. Control.*, vol. 1, no. 2, pp. 167–175, 2018.
- [15] B. Firlan, “Studi Perhitungan Penyediaan Kebutuhan Air Bersih Di Kelurahan Mangkupalas Kecamatan Samarinda Seberang Kota Samarinda,” *KURVA S J. Keilmuan dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 12, no. 1, pp. 72–79, 2022.
- [16] T. Satriawansyah, “Evaluasi Distribusi Air Bersih Perumdam Batulanteh:(Studi Kasus Di Desa Baru Tahan Kecamatan Moyo Utara Kabupaten Sumbawa),” *J. SainTekA*, vol. 2, no. 3, pp. 30–38, 2021.
- [17] L. Deriana and H. Herawati, “Analisis Kehilangan Air Jaringan Distribusi Air Bersih Pdam Tirta Melawi,” *JeLAST J. PWK, Laut, Sipil, Tambang*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [18] A. T. Tiruneh, T. Y. Debessai, G. C. Bwembya, S. J. Nkambule, and L. Zwane, “Variable chlorine decay rate modeling of the matsapha town water network using EPANET program,” *J. Water Resour. Prot.*, vol. 11, no. 01, p. 37, 2019.
- [19] R. D. Wulandari and B. Santosa, “Analisis Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Perumahan Golden Vienna 1 Dan 2 Kota Tangerang Selatan,” *J. Ilm. Desain Konstr.*, vol. 20, no. 1, pp. 84–97, 2021.