

Analisis Kinerja Pengelolaan Distribusi Air Bersih Pada PDAM Wai Tupalayo Desa Salarri Kec. Limboro Kab. Polewali Mandar

Clean Water Distribution Management Performance Analysis at Wai Tupalayo PDAM Salarri Village, Limboro District, Polewali Mandar Regency.

Sugiarto Badaruddin^{1,a)}, Hasdaryatmin Djufri²⁾, Andi Muhammad Subhan³⁾, A. Muh. Faisal⁴⁾, Muh. Chaerul⁵⁾

^{1), 2), 3), 4), 5)} *Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar.*

Koresponden : ^{a)} sugibadaruddin@poliupg.ac.id

ABSTRAK

Penyediaan infrastruktur air minum di kota/instansi pemerintah merupakan salah satu tugas terpenting pemerintah untuk menjamin pasokan air minum bagi penduduk kota. Oleh karena itu, Pemerintah Kabupaten/Kota melalui Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) membuat instalasi pengolahan air yang dapat menjamin ketersediaan air minum bagi masyarakat. Pengelolaan air sungai ini dengan bangunan intake yang kemudian disalurkan melalui pipa transmisi ke Reservoir yang berada di desa. Kinerja PDAM Wai Tupalayo untuk daerah layanan di Desa Salarri saat ini belum maksimal, hal ini dikarenakan sistem distribusi tidak mampu memenuhi kebutuhan air semua penerima manfaat. Perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem penyediaan air minum dan perbaikan sistem jaringan yang ada untuk mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan penyediaan air minum.

Kata Kunci : Manajemen infrastruktur, air, distribusi, kinerja, jaringan.

PENDAHULUAN

Desa Salarri merupakan salah satu desa wilayah dataran tinggi di wilayah Kecamatan Limboro Polewali Mandar Sulawesi Barat. Desa dengan luas wilayah 611,45 km² ini memiliki jumlah penduduk 1.028 jiwa dengan 275 kepala keluarga (Kec. Limboro Dalam Angka 2019, hal. 25). Pemenuhan kebutuhan air bersih di Desa Salarri Kec. Limboro berada dalam wilayah layanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Tupalayo yang berlokasi di Jl. Dr. Ratulangi no. 40 Polewali Mandar Sulawesi Barat. Saat ini sumber air untuk pelayanan air minum PDAM Wai

tingkat pelayanan, awal yang direncanakan jumlah masyarakat yang memperoleh air bersih berkisar 104 kepala keluarga (KK) dari 275 KK untuk Desa Salarri, sementara itu untuk pelanggan yang belum mendapatkan layanan air bersih saat ini menggunakan fasilitas sumur gali dan swadaya masyarakat sebagai alternatif penyediaan air bersih mereka dengan kualitas yang belum memadai.

Berdasarkan kajian awal yang dilakukan di lokasi daerah layanan Desa Salarri, didapatkan kondisi bahwa air tidak dapat mengalir keseluruh Desa Salarri oleh gravitasi karena dipengaruhi oleh penurunan tekanan atau penurunan tekanan pipa dan kesalahan diameter pipa yang menyebabkan oversizing.

Tupalayo untuk Desa Salarri berasal dari pemanfaatan air sungai yang berada di dusun Pusu, Desa Pao-Pao. Berdasarkan

Dari hasil wawancara menunjukkan aspek pengelolaan teknis pada proses perawatan sejak beroperasi pada 2015 yang belum maksimal yang juga mengakibatkan pengguna yang sebelumnya 104 KK saat ini mengalami penurunan sekitar 50% menjadi 56 KK saja. Kekeruhan dan tumpukan sedimen di intake saat musim hujan, debit aliran kecil (kurang mencukupi), dan kebocoran di beberapa titik pipa distribusi menjadi alasan utama berkurangnya pengguna karena air tidak lagi sampai ke rumah masyarakat.

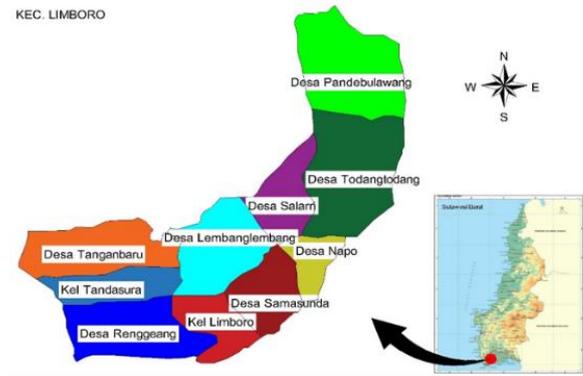
Dalam konteks ini, perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem penyediaan air minum dan perbaikan sistem jaringan yang ada guna mengatasi permasalahan penyediaan air minum.

Dengan adanya rencana peningkatan kinerja PDAM Tupalayo, diperlukan perhitungan anggaran biaya (RAB) yang dibutuhkan terkait dengan perbaikan jaringan pipa transmisi, distribusi dan aksesoris.

METODE PENELITIAN

Tempat Penelitian

Lokasi Studi Wilayah di Kecamatan Limboro secara umum terletak pada $119^{\circ} 29' 10,31''$ lintang selatan dan $3^{\circ} 29' 10,30''$ bujur timur. Secara singkat letak dan batas Kecamatan Limboro : berbatasan dengan Kabupaten Majene di sebelah barat, Kecamatan Campalagian di sebelah timur, Kecamatan Tinamung di sebelah selatan, dan Kecamatan Alu di sebelah utara. Topografi Kecamatan Limboro sebagian besar datar dan terdapat 3 desa di pegunungan yaitu Desa Salarri, Desa Todang-Todang dan Desa Pendulangan. Luas wilayah Distrik Limbaro tercatat $47,55 \text{ km}^2$



Gambar 1 : Peta RBI Kec. Limboro

Waktu Penelitian

Studi ini kami lakukan pada Januari 2022 sampai September 2022.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada studi ini yaitu :

- a. Peta Lokasi
- b. GPS
- c. Kamera
- d. Dan lain-lain.

Kebutuhan Data

Dua jenis data diperlukan untuk penelitian ini, yaitu:

1. Data sekunder

Merupakan data yang berasal dari data yang dikumpulkan oleh organisasi afiliasi, dalam hal ini PDAM Wai Tupalayo

2. Data Primer

Merupakan data yang diperoleh langsung dari observasi lapangan.

Tabel 1. Kebutuhan data

No	Kebutuhan Data	Jenis data dan Teknik survey	Sumber
Data Kependudukan			
1	Jumlah penduduk, laju pertumbuhan penduduk, kepadatan penduduk, tingkat sosial ekonomi masyarakat	Sekunder	BPS
2	Jumlah rumah tangga, jumlah tempat tinggal, jumlah bangunan pelayanan, bangunan sosial dan fasilitas umum	Sekunder	BPS
Data Pelanggan PDAM			
3	Jumlah pelanggan (Jumlah SR),	Sekunder, Primer	PDAM Wai Tipalyo
4	Kapasitas pemakaian air bersih perhari	Sekunder	Literatur
Data Indikator Kinerja PDAM			
5	Jumlah air bersih	Sekunder, Primer	PDAM Wai Tipalyo, Observasi lapangan Pengolahan data sekunder PDAM Wai
6	Kontinuitas air bersih	Sekunder, Primer	PDAM Wai Tipalyo, Observasi lapangan PDAM Wai
7	Parameter operasi : tekanan, aliran standar, standar kecepatan aliran	Sekunder, Primer	PDAM Wai Tipalyo, Observasi lapangan, Analisa dengan epanet
Aspek Keruangan			
8	Wilayah layanan	Sekunder, Primer	PDAM Wai Tipalyo, Observasi lapangan
9	Jaringan layanan air bersih : peta jaringan penyedia air bersih, jaringan pipa transmisi dan distribusi, letak reservoir	Primer	PDAM Wai Tipalyo, Observasi lapangan

Analisis Data

Analisis data meliputi kebutuhan air bersih, ketersediaan air baku, lokasi dan jenis outlet yang digunakan. Hasil analisis yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Kondisi Masyarakat Desa Salarri Kecamatan Limboro

Analisis keadaan penduduk Desa Salarri Kec. Limboro didasarkan pada hasil survei tersebar yang hasilnya disajikan dalam diagram lingkaran. Analisis dilakukan untuk mengetahui lebih jauh tentang sikap, budaya, ekonomi dan penyakit kesehatan masyarakat di Desa Salarri Kecamatan Limboro.

b. Analisis Ketersediaan Air Baku

Dalam analisis ketersediaan air di Dusun Pusu desa Pao-pao digunakan analisis hidrologi, yaitu analisis untuk memperoleh jumlah debit yang dapat diandalkan untuk menentukan permintaan dasar (di mana aliran yang dapat diandalkan ini dibandingkan dengan hasil permintaan air dari populasi yang dianalisis).

c. Analisis Kebutuhan Air

Analisis kebutuhan air dibagi antara kebutuhan rumah tangga dan kebutuhan lainnya. Proyeksi penduduk dilakukan untuk menganalisis kebutuhan air minum. Hasil yang diproyeksikan dikalikan dengan kebutuhan air standar.

d. Aplikasi Simulasi Pipa

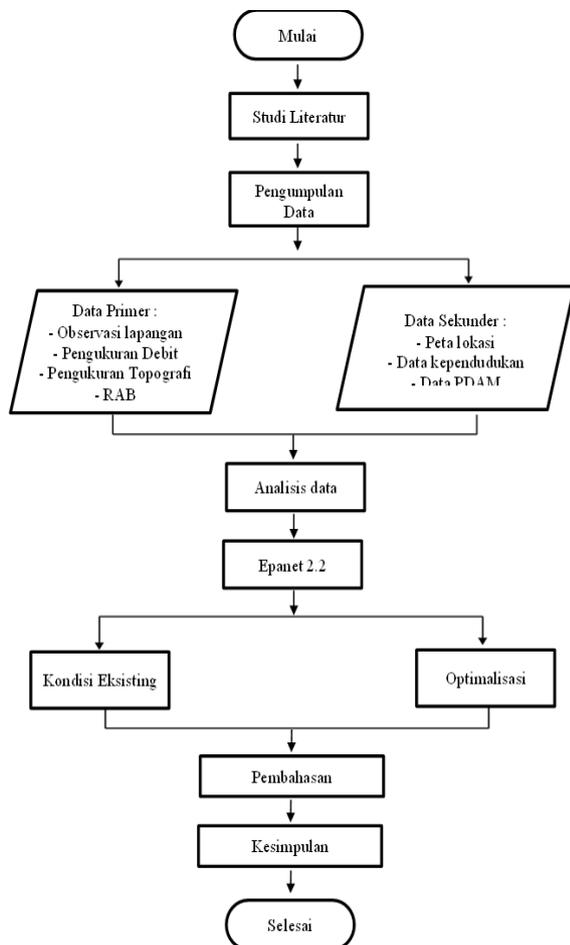
Cara mengangkut air dari mata air ke rumah atau benda lain dengan menggunakan pipa sebagai media transmisi. Error umum terjadi saat menggunakan pipeline deployment, jadi Anda perlu menganalisis pipeline dengan benar. Aplikasi yang dapat digunakan untuk analisis dan simulasi pipeline antara lain Pipe Flow Expert dan EPANET 2.2. Pada penelitian ini, software EPANET 2.2 digunakan untuk simulasi jaringan air bersih pipa.

e. Rencana Anggaran Biaya

Melakukan perhitungan Analisis bahan, upah dan peralatan yang dibutuhkan.

Ringkas jumlah setiap sub-pekerjaan dan kemudian jumlahkan untuk mendapatkan total biaya pekerjaan.

Proses Penelitian



Gambar 2. Flow Chart Penelitian

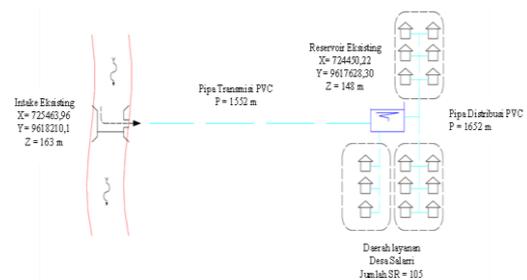
ANALISIS PENELITIAN

a. Kondisi Eksisting

Dari data sekunder Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Way Tupalayo Polewali Mandar Sulawesi Barat, sumber air minum untuk desa Salarri diambil dari Sungai Pusu dan dialirkan ke reservoir menggunakan pipa jenis PVC. Dari reservoir kemudian didistribusikan ke konsumen menggunakan pipa PVC.

Tabel 2. Jenis, Diameter dan Panjang Pipa

Jaringan	Jenis Pipa	Diameter (Inchi)	Panjang (m)
Intake	–		
Reservoir (Transmisi)	PVC	2 1/2	1552
Reservoir Konsumen (Distribusi)	–		
Konsumen (Distribusi)	PVC	2	1652
Distribusi SR (Konsumen)	–		
SR (Konsumen)	PVC	1/2	630



Gambar 3. Skema jaringan eksisting Desa Salarri

Sumber Air

Sumber air minum untuk daerah layanan desa Salarri Kec. Limboro berasal dari Sungai Pusu.

Perhitungan Debit Metoda Benda Apung

Perhitungan debit secara langsung di lapangan menggunakan rumus perhitungan debit sebagai berikut:

$$Q = V \times A$$

Dengan :

$$Q = \text{debit aliran (m}^3/\text{dt)}$$

$$V = \text{rerata kecepatan aliran (m/dt)}$$

$$A = \text{luas penampang basah (m}^2\text{)}$$

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk menghitung debit sumber yaitu :

Alat :

Pengukuran panjang, Kedalaman air dan lebar dengan meter

Patok dari kayu (Pawal dan Pakhir)

Stopwatch guna menghitung waktu

Bahan :

Air (Sumber air)

Bahan yang bisa terapung

Tentukan kedalaman rata-rata

$$h = (a+b+c)/3$$

$$h = (0.42+0.48+0.45)/3=0.45 \text{ m}$$

$$A = d \times h \text{ (m}^2\text{)}$$

$$A = 3.85 \times 0.45$$

$$= 1.7325 \text{ m}^2$$

Pengukuran sungai dilakukan pada sungai yang lurus dengan panjang sungai 10 meter dan kedalaman rata-rata 45 cm dan lebar 3,85 meter sehingga didapatkan luas penampang (A) adalah 1.7325 m². Adapun hasil pengukuran debit dengan rumus diatas bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 3. Pengukuran Kecepatan Aliran Air dengan Metoda benda apung Dengan Satuan detik.

Simulasi	Kanan	Kiri	Tengah
1	460.48	408.42	453.68
2	389.61	448.88	438.32
3	458.72	431.44	444.24
4	442.44	441.27	419.63
5	433.84	424.64	430.16
Jumlah	2185.09	2154.65	2186.03
Rata-rata	437.018	430.93	437.206

b. Kebutuhan air dan pertumbuhan penduduk

Semakin besar jumlah penduduk dan infrastruktur suatu wilayah, maka semakin besar pula kebutuhan distribusi air di wilayah tersebut. Untuk menentukan kebutuhan air kota Salarri terlebih dahulu dilakukan proyeksi demografi selama 20 tahun (2042) dengan menggunakan metode aritmatika, metode geometrik dan metode eksponensial.

Jumlah penduduk desa Salarri berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), Limboro dalam angka tahun 2021 laju pertumbuhan penduduk per tahun 2010-2020 adalah 2.48 % yang dapat dilihat dalam tabel 4 berikut :

Tabel 4. Jumlah Penduduk Desa Salarri Tahun 2010 – 2020.

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
2010	971
2011	995
2012	1020
2013	1045
2014	1071
2015	1098
2016	1125
2017	1153
2018	1181
2019	1211
2020	1241

Langkah selanjutnya adalah merancang populasi menggunakan metode yang berbeda yaitu metode aritmatika, metode geometrik dan metode eksponensial.

1. Metode Aritmatik

Rumus : $Pt = P0 (1 + rt)$

Dimana,

$P0$ = Jumlah penduduk pada tahun awal

r = laju pertumbuhan Penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

2. Metode Geometrik

Rumus : $P0 (1 + r)^t$

Dimana,

$P0$ = Jumlah penduduk pada tahun

r = laju pertumbuhan Penduduk

t = periode waktu antara tahun dasar dan tahun t (dalam tahun).

3. Metode Eksponensial

Rumus : $P0 e^{rt}$

Dimana,

$P0$ = Jumlah Penduduk pada Tahun Awal

r = laju pertumbuhan Penduduk

t = Periode waktu antara pad tahun dasar dan tahun t (dalam tahun)

$e = 2,7182818$

Tabel 5. Jumlah Pelanggan Berdasarkan Tiga Metode Proyeksi Penduduk.

No	Tahun	Laju Pertumbuhan Penduduk (%)	Jumlah Pelanggan Berdasarkan Proyeksi		
			Aritmatik (jiwa)	Geometrik (jiwa)	Eksponensial (jiwa)
1	2022	2.48	1303	1303	1304
2	2042	2.48	1918	2127	2142

c. Kebutuhan Sektor Domestik

Berdasarkan perhitungan demografis yang diberikan di atas, maka Desa Salarri diklasifikasikan dalam kota kategori V yakni kategori desa. Menurut kriteria perencanaan Direktorat Jenderal Hak Cipta Kementerian Pekerjaan Umum adalah:

1. Konsumsi sambungan rumah 100 ltr/org/hari
2. Pemakaian sambungan hidram umum 30 ltr/org/hari
3. Perbandingan antara SR dan HU adalah 70%:30%.

d. Kebutuhan Sektor Non Domestik

Analisis kawasan non domestik didasarkan pada analisis data terkini tentang perkembangan struktur sosial ekonomi di kawasan perencanaan. Sedangkan standar kebutuhan non-domestik untuk kategori desa menurut Direktorat Jenderal DPU tahun 2002. Kriteria perencanaan Tjipta Karya adalah sebagai berikut; Sekolah: 10 liter/orang/hari, Masjid: 3000 liter/unit/hari.

e. Total Kebutuhan Air Bersih Desa Salarri.

Tabel rekapitulasi kebutuhan air bersih di Desa Salarri lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 6. Jumlah Kebutuhan Air Bersih Desa Salarri.

No	Tahun	SR (ltr/dt)	HU (ltr/dt)	Pendidikan (ltr/dt)	Masjid (ltr/dt)	Jumlah (ltr/dt)
1	2022	1.056	0.136	0.025	0.270	1.487
2	2032	1.350	0.174	0.031	0.270	1.825
3	2042	1.724	0.222	0.040	0.270	2.256

Analisis lainnya adalah menghitung kebutuhan air minum pada hari dan jam sibuk. Kebutuhan air harian maksimum dihasilkan dari mengalikan faktor 1,15 dengan total kebutuhan air tahunan. Sementara kebutuhan maksimum diperoleh dengan mengalikan faktor 1,75 dengan jumlah total air yang dibutuhkan sepanjang tahun, rincian lebih lanjut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Total Kebutuhan Air Bersih Desa Salarri

No	Tahun	Normal	FHM	FJP
		(ltr/dt)	(ltr/dt)	(ltr/dt)
		1	1.15	1.75
1	2022	1.487	1.710	2.602
2	2032	1.825	2.098	3.193
3	2042	2.256	2.595	3.948

Dari hasil rekapitulasi perhitungan proyeksi kebutuhan air desa Salarri berdasarkan faktor jam puncak sebesar 2,6 liter/detik pada tahun 2022 dan 3,9 liter/detik pada tahun 2042 masih bisa terpenuhi dari potensi sumber air dari sungai Pusu yaitu 0.042 m³ liter/detik atau 42 liter/detik.

f. Hasil pengolahan data dengan program Epanet 2.2

Langkah berikutnya ialah mengolah semua data tersebut di aplikasi Epanet 2.2. Untuk satuan volume yang dipakai adalah LPS (liter persecond) dan perhitungan hidrolis pipa menggunakan rumus H-W (*Hazen-Williams*). Pada studi ini penulis menggunakan pipa berbahan GIP (*Galvanized Iron Pipe*) dan Pipa berbahan PVC (*Polyvinyl Chloride*).

Tabel 8. Hasil Analisis Epanet 2.2 Jaringan Eksisting.

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss meter/km
Pipe 1	44.21	70.8	140	5.59	1.42	30.46
Pipe 2	191.37	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 3	346.86	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 4	223.35	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 6	264.72	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 7	149.13	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 9	170.08	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 5	162.28	70.8	140	3.48	0.88	12.66
Pipe 10	6.84	55	140	3.81	1.6	51.07
Pipe 11	183.64	55	140	3.54	1.49	44.65
Pipe 12	13.66	55	140	0.53	0.22	1.34
Pipe 13	47.78	55	140	0.27	0.11	0.37
Pipe 14	8.93	55	140	2.74	1.15	27.79
Pipe 15	11.08	55	140	2.47	1.04	23
Pipe 16	28.97	55	140	2.21	0.93	18.62
Pipe 17	17.84	55	140	1.94	0.82	14.67
Pipe 18	11.93	55	140	1.67	0.7	11.16
Pipe 19	50.17	55	140	0.27	0.11	0.37
Pipe 20	7.76	55	140	7.72	3.25	189.01
Pipe 21	60.73	55	140	3.03	1.28	33.56
Pipe 22	176.28	55	140	1.92	0.81	14.44
Pipe 25	24.53	55	140	2.5	1.05	23.47
Pipe 26	177.23	55	140	2.23	0.94	19.05
Pipe 27	166.7	55	140	1.24	0.52	6.41
Pipe 28	15.48	55	140	0.83	0.35	3.03
Pipe 29	38.15	43	140	0.03	0.02	0.02
Pipe 30	195.96	55	140	0.24	0.1	0.3
Pipe 31	10.59	55	140	0.5	0.21	1.21
Pipe 32	221.99	55	140	1.69	0.71	11.36
Pipe 33	49.45	55	140	3.88	1.63	52.96
Pipe 34	4.87	55	140	4.15	1.75	59.89
Pipe 35	31.57	55	140	4.41	1.86	67.21
Pipe 36	18.68	43	140	0.53	0.37	4.44
Pipe 37	53.41	43	140	0.27	0.18	1.23
Pipe 38	18.34	55	140	2.77	1.16	28.31

Hasil analisa dengan membandingkan beberapa indikator dengan SNI 7509-2011 adalah sebagai berikut :

1. Panjang pipa distribusi yang ada saat ini adalah 1652. Melebihi Panjang maksimum untuk pipa distribusi yaitu 1500 m. Hasil ini memperlihatkan kondisi sangat memadai dengan angka persentasi 90.7% dalam penilaian indikator panjang pipa.

2. Ukuran pipa yang digunakan pada jaringan distribusi dalam tidak standar yaitu diameter minimal pipa distribusi adalah 50 mm. Terdapat pipa dengan diameter 40 mm dan panjang 110 m Konsumsi di bawah standar minimum persentase ahli adalah 93% yang menunjukkan kondisi sangat sesuai.

3. Menurut SNI 7509-2011, tekanan air pada distribusi utama adalah 15 m, sedangkan tekanan air pada distribusi sekunder adalah 11 m. Hasil tekanan yang diperoleh dari analisis epanet 2.2 pada Gambar 4.2 menunjukkan terdapat 13 jaringan dari total 25 jaringan yang ada. Persentase hasil yang diperoleh terkait dengan tekanan standar adalah 48%, menunjukkan kondisi yang tidak sesuai.

g. Optimalisasi

Hasil analisis koneksi jaringan di atas merupakan hasil analisis aliran, kecepatan dan penurunan tekanan pada kondisi alternatif 1. Rangkuman hasil analisis data pada EPANET 2.2 pada kondisi alternatif 1 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Hasil Analisa dengan Epanet 2.2 jaringan Optimalisasi.

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km
Pipe 1	44.21	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 2	191.37	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 3	346.86	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 4	223.35	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 6	264.72	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 7	149.13	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 9	170.08	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 5	162.28	105	120	6.38	0.74	7.58
Pipe 10	6.84	82	140	2.6	0.49	3.61
Pipe 11	183.64	72	140	2.34	0.57	5.57
Pipe 12	13.66	55	140	0.77	0.32	2.64
Pipe 13	47.78	55	140	0.77	0.32	2.64
Pipe 14	8.93	72	140	1.3	0.32	1.89
Pipe 15	11.08	55	140	1.04	0.44	4.58
Pipe 16	28.97	55	140	0.77	0.32	2.64
Pipe 17	17.84	55	140	0.77	0.32	2.64
Pipe 18	11.93	50	140	0.77	0.39	4.2
Pipe 19	50.17	50	140	0.77	0.39	4.2
Pipe 20	7.76	105	120	5.49	0.63	5.74
Pipe 21	60.73	72	140	2.37	0.58	5.71
Pipe 22	176.28	50	140	0.77	0.39	4.2
Pipe 25	24.53	72	140	1.83	0.45	3.56
Pipe 26	177.23	72	140	1.57	0.39	2.66
Pipe 27	166.7	55	140	1.3	0.55	7
Pipe 28	15.48	55	140	1.04	0.44	4.58
Pipe 29	38.15	50	140	0.77	0.39	4.2
Pipe 30	195.96	50	140	0.77	0.39	4.2
Pipe 31	10.59	55	140	1.04	0.44	4.58
Pipe 32	221.99	55	140	1.3	0.55	7
Pipe 33	49.45	72	140	2.34	0.57	5.57
Pipe 34	4.87	72	140	2.6	0.64	6.8
Pipe 35	31.57	72	140	2.87	0.7	8.15
Pipe 36	18.68	50	140	0.78	0.4	4.3
Pipe 37	53.41	50	140	0.78	0.4	4.3
Pipe 38	18.34	72	140	2.1	0.52	4.58

Berdasarkan Peraturan Menteri PU No. 18 Tahun 2007, persyaratan sistem distribusi air minum harus memenuhi persyaratan tekanan yaitu minimum 5 m sampai 10 m dan maksimum 94,6 m Laju aliran air minimum yang diperbolehkan

dalam pipa adalah 0,3-0,6 m/s, sedangkan maksimum 3,0-4 m/s.5 m/s untuk pipa PVC dan 6,0 m/s untuk pipa baja. Dan head loss kurang dari 10 m/km sesuai SNI 7509:2011. Perbandingan kondisi eksisting dan optimalisasi jaringan pipa disajikan pada tabel dan diagram di bawah ini.

Tabel 10. Perbandingan Simulasi Eksisting dan Optimalisasi dengan Epanet 2.2.

Link ID	Eksisting		Optimalisasi	
	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Velocity m/s	Unit Headloss meter/km
Pipe 1	1.42	30.46	0.74	7.58
Pipe 2	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 3	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 4	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 6	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 7	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 9	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 5	0.88	12.66	0.74	7.58
Pipe 10	1.60	51.07	0.49	3.61
Pipe 11	1.49	44.65	0.57	5.57
Pipe 12	0.22	1.34	0.32	2.64
Pipe 13	0.11	0.37	0.32	2.64
Pipe 14	1.15	27.79	0.32	1.89
Pipe 15	1.04	23.00	0.44	4.58
Pipe 16	0.93	18.62	0.32	2.64
Pipe 17	0.82	14.67	0.32	2.64
Pipe 18	0.70	11.16	0.39	4.20
Pipe 20	3.25	189.01	0.63	5.74
Pipe 21	1.28	33.56	0.58	5.71
Pipe 22	0.81	14.44	0.39	4.20
Pipe 29	0.02	0.02	0.39	4.20
Pipe 30	0.10	0.30	0.39	4.20
Pipe 31	0.21	1.21	0.44	4.58
Pipe 32	0.71	11.36	0.55	7.00
Pipe 33	1.63	52.96	0.57	5.57
Pipe 34	1.75	59.89	0.64	6.80
Pipe 35	1.86	67.21	0.70	8.15
Pipe 37	0.18	1.23	0.40	4.30

h. Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Analisis harga satuan pekerjaan perpipaan meliputi galian tanah, penimbunan, penimbunan pasir, pemasangan jalur distribusi dan aksesorisnya. Setiap perhitungan pekerjaan didasarkan pada Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) 2022, yang dapat digunakan sebagai referensi. Jika tidak ada referensi standar, perhitungan didasarkan pada metode pendekatan.

Tabel 11. Rencana Anggaran Biaya (RAB) Optimalisasi

No.	Uraian Pekerjaan	Sa t. Volume Satuan (Rp.)	Harga	Jumlah (Rp.)
A PEKERJAAN PERSIAPAN				5,629,800.00
Biaya Penyelenggaraan				
1	SMKK	ls 1.00	5,629,800.00	5,629,800.00
B PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN				50,117,127.69
1	Pekerjaan galian tanah	m 3 203.58	90,600.00	18,444,598.76
2	Pekerjaan urugan pasir	m 3 89.08	269,300.00	23,989,442.72
3	Pekerjaan urugan tanah kembali	m 3 114.50	67,100.00	7,683,086.20
PEKERJAAN PEMASANGAN PIPA TRANSMISI DAN DISTRIBUSI				578,647,200.00
Penggadaan dan Pemasangan Pipa GIP Ø 1 4" (Transmisi)				
1		m 1,552.00	276,100.00	428,507,200.00
Penggadaan dan Pemasangan Pipa GIP Ø 1 4" (Distribusi)				
1		m 8.00	192,200.00	1,537,600.00
Penggadaan dan pemasangan pipa PVC Ø 2 3" (Distribusi)				
2		m 7.00	147,600.00	1,033,200.00
Penggadaan dan pemasangan pipa PVC Ø 2 2 1/2" (Distribusi)				
2		m 578.00	112,400.00	64,967,200.00
Penggadaan dan pemasangan pipa PVC Ø 3 2" (Distribusi)				
3		m 1,059.00	78,000.00	82,602,000.00
D PEKERJAAN ACCESSORIES				15,577,009.80
Penggadaan dan pemasangan Gate Valve Ø 4"				
1		m 3.00	3,366,168.30	10,098,504.90
Penggadaan dan pemasangan Gate Valve Ø 3"				
2		m 1.00	2,046,168.30	2,046,168.30
Penggadaan dan pemasangan Gate Valve Ø 1 1/4"				
3		m 2.00	1,716,168.30	3,432,336.60
I SUB TOTAL A s.d. D				649,971,137.49
II PPN 11%				71,496,825.12
III TOTAL				721,467,962.62
IV DIBULATKAN				721,467,000.00

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan data di atas, pada akhirnya penulis memperoleh kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai Analisis Kinerja Pengelolaan Distribusi Air Bersih Pada PDAM Wai Tupalayo Desa Salarri Kec. Limboro Kab. Polewali Mandar sebagai berikut:

1. Kinerja sistem pelayanan air bersih yang ada saat ini meliputi Indikator:

a. Kuantitas

Potensi air sungai Pusu saat ini adalah 42 l/s, sedangkan kebutuhan penduduk menurut perhitungan proyeksi jumlah penduduk tahun 2042 adalah 3,9 l/s. Hal ini

menunjukkan bahwa kebutuhan air minum di Desa Salarri masih dapat terpenuhi..

b. Kontinuitas

Hasil persentase jaringan distribusi yang didapatkan melalui perbandingan SNI 7509-2011 dengan standar tekanan untuk memenuhi kebutuhan konsumen selama 24 jam adalah sebesar 48 % dengan kategori kurang memadai.

2. Faktor yang mempengaruhi kinerja system distribusi jaringan air bersih di desa Salarri adalah adanya Head loss yang melebihi 10m/km dan under velocity dibeberapa jaringan distribusi.

3. Upaya optimalisasi jaringan pipa air bersih di Desa Salarri antara lain dengan mengubah diameter pipa distribusi sesuai parameter velocity, headloss dan tekanan sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia No. 10. 18 Tahun 2007. Dan memasang gate valve di titik-titik strategis untuk mengatur tekanan air di pipa distribusi.

4. Renacana Anggaran Biaya (RAB) untuk hasil Optimalisasi jaringan adalah sebesar Rp 721.467.000,00.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (BPS), *Kecamatan Limboro Dalam Angka 2019*, Limboro, 2019.
- Badan Pusat Statistik (BPS), *Kecamatan Limboro Dalam Angka 2020*, Limboro, 2020.
- Badan Pusat Statistik (BPS), *Kecamatan Limboro Dalam Angka 2021*, Limboro, 2021.
- Badan Standarisasi Nasional. (2011), *SNI 7509:2011 Tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Jaringan Distribusi dan Unit Pelayanan Sistem Penyediaan Air Minum*, Badan Standarisasi Nasional.
- Dara, Lisma. 2019. *Studi penyediaan air bersih di desa bulotalangi timur*

- Kecamatan bulango timur kabupaten bone bolangoparanoan, STITEK Bina Taranu Gorontalo.*
- Inspektorat Jenderal Kementerian Pekerjaan umum.2010.”*Rencana Induk Pengembangan SPAM*”. Jakarta.
- Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia (2007). Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 1 tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya Dinas PU.2002 Morimura, T. dan Noerbambang, S.M., 2005. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing*. PT. Pradnya Paramita. Jakarta
- Paranoan, Arnold, 2018. *Analisa kinerja jaringan sistem distribusi air Bersih di kabupaten ende*, Universitas Hasanuddin.
- Pugel, Pandi, M. Kartini. Fitria, Laili. 2015. *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kecamatan Belitang Kabupaten Sekadau Provinsi Kalimantan Barat*
- Rachman, Marlany, Ranno. Sudi, Triyantini, Sukarman, Saputra,Ahmad. 2020. *Analisis kebutuhan jaringan distribusi Air bersih di desa laroonaha Menggunakan software epanet 2.0*. Universitas Halu Oleo.
- Rossmann, L., 2000. *Manual User Software EPANET 2.0 (Versi Bahasa Indonesia)*. EKAMITRA Engineering.
- Sugiyono, 2003. *Statistika untuk Penelitian*.
- Totok Sutrisno, C, dkk, 1996. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Tjiptono, Fandi. 2003. *Prinsip-Prinsip Total Quality Service*, Beta Offset, Yogyakarta
- Triadmojo, Bambang. 1993. *Hidraulika I, Beta Offset*, Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang, 1993. *Hidraulika II*. Beta Offset. Yogyakarta.
- Triadmojo, Bambang. 1993. *Hidraulika Terapan*, Beta Offset, Yogyakarta.
- White, Frank M., 1986. *Mekanika Fluida Edisi Kedua Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.