



Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Imandi Kecamatan Dumoga Timur

Peter K. T. Luntungan^{#a}, Cindy J. Supit^{#b}, Hendra Riogilang^{#c}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

^apeterluntungan@gmail.com, ^bcindyjeanesupit@unsrat.ac.id, ^criogilanghendra@gmail.com

Abstrak

Kelurahan Imandi, Kecamatan Dumoga Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan desa yang terletak di kabupaten Bolaang Mongondow, kecamatan Dumoga Timur yang berbasan, desa dumoga, desa Modomang, dan desa Mogoyunggung. Sebagian masyarakat di desa ini mengalami kesulitan air bersih. Hal ini disebabkan karena belum semua masyarakat terlayani PDAM. Kebanyakan masyarakat masih mendapatkan air dari sumber air tanah dangkal melalui sumur gali dan pompa. Kondisi ini berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan, seperti diare, kolera, dan penyakit pencernaan lainnya. Untuk itu dilakukan perencanaan sistem penyediaan air bersih di Kelurahan Imandi. Maka hasil perhitungan diperoleh jumlah penduduk di Kelurahan Imandi pada tahun 2044 sebanyak 5005 jiwa selanjutnya untuk kebutuhan air di Kelurahan Imandi pada tahun 2044 adalah sebesar 13,4225 lit/det dengan ketersediaan air untuk Kelurahan Imandi telah terpasang 9,5875 lit/det. Hasil kapasitas reservoir yang di rancang untuk penampungan di Kelurahan Imandi adalah sebesar 560 m3.

Kata kunci: kebutuhan air, ketersediaan air, Kelurahan Imandi

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Air adalah kebutuhan fundamental bagi semua makhluk hidup, terutama manusia. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai aktivitas sehari-hari, termasuk keperluan rumah tangga, industri, pertanian, dan banyak kegiatan lainnya. Oleh karena itu, sangat wajar jika sektor penyediaan air bersih sangat bergantung pada ketersediaan air bersih, yang salah satunya dapat diperoleh dari sumber air permukaan.

Kebutuhan akan air bersih bervariasi di setiap wilayah. Permintaan akan air bersih yang terus meningkat sering kali tidak diimbangi dengan ketersediaan layanan yang memadai. Kenaikan kebutuhan ini bisa disebabkan oleh pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan kualitas hidup, perkembangan urbanisasi, dan perbaikan kondisi sosial ekonomi masyarakat.

Penyediaan air minum yang memadai dan berkualitas merupakan tantangan besar, terutama di daerah yang jauh dari pusat kota atau di daerah dengan sumber daya terbatas. Kecamatan Dumoga Timur di Kabupaten Imandi, meskipun memiliki potensi sumber daya alam yang melimpah, masih menghadapi masalah dalam penyediaan air minum yang berkualitas dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem penyediaan air minum berbasis sumber daya lokal dengan memanfaatkan potensi lokal yang ada.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apa saja sumber daya lokal yang tersedia di Kelurahan Imandi?
2. Bagaimana cara agar sistem penyediaan air minum dapat memenuhi kebutuhan air minum di Kelurahan Imandi?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Menganalisis ketersediaan dan kebutuhan air di kelurahan imandi
2. Memproyeksikan jumlah penduduk di kelurahan imandi selama 20 tahun ke depan
3. Merencanakan Sistem Penyediaan air bersih di Kelurahan Imandi

1.4. Batasan Masalah

1. Daerah pelayanan yang ditinjau adalah Kelurahan Imandi.
2. Sumber air bersih yang ditinjau berasal dari sungai.
3. Analisis kebutuhan air bersih/minum sesuai dengan standar yang ada.
4. Analisis kebutuhan air bersih untuk kebutuhan domestik dan non- domestik.
5. Analisis perencanaan perpipaan menggunakan program epanet.
6. Sistem penyediaan air bersih hanya sebatas Hidran Umum.
7. Penelitian ini tidak membahas kualitas air.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini hanya sebagai masukan dan diharapkan menjadi bahan pertimbangan bagi instansi yang berada di Bolaang Mongondow khususnya di Dumoga Timur Kelurahan Imandi.
2. Sebagai pemenuhan tugas akhir dan juga sebagai bahan pembelajaran.
3. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi untuk penelitian - penelitian selanjutnya dan sebagai sarana menerapkan pengetahuan tentang SPAM.

2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Bolaang Mongondow, Kecamatan Dumoga Timur, Kelurahan Imandi, dapat dilihat pada Gambar 1.

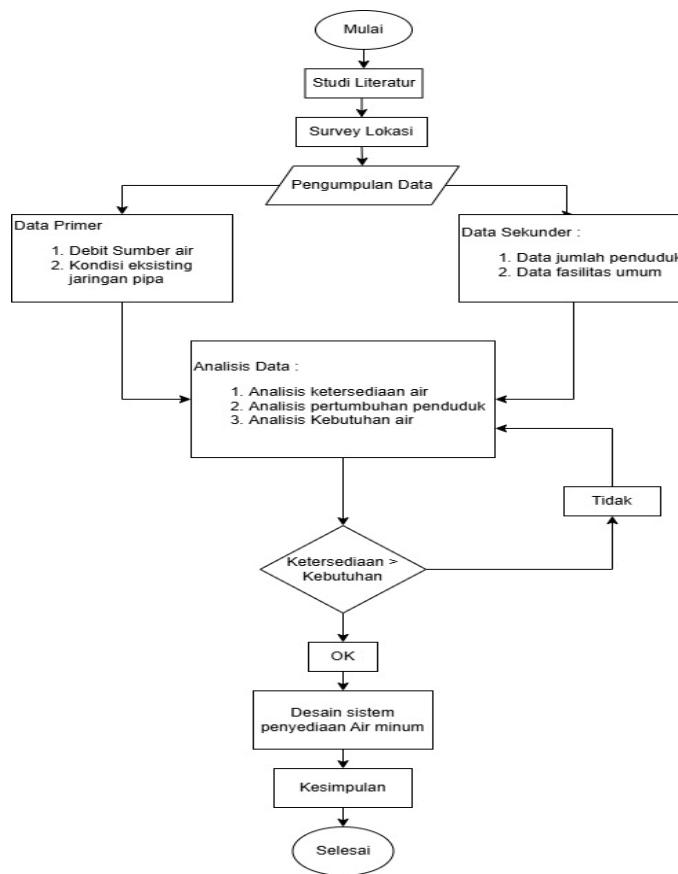


Gambar 1. Peta Lokasi Kelurahan Imandi

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara melakukan wawancara pada instansi dan observasi kondisi sistem penyediaan air bersih. Data Sekunder didapatkan dari pengambilan Data Jumlah penduduk dan Data fasilitas umum.

2.2. Diagram Alir Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3. Metode Analisa Data

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari observasi dan wawancara maka dilakukan analisa data seperti berikut.

2.3.1 Menghitung Pertumbuhan Penduduk

Proyeksi pertumbuhan populasi dilakukan dengan memanfaatkan jumlah penduduk dari tahun-tahun sebelumnya untuk memprediksi data di masa depan. Semakin banyak data yang tersedia, semakin akurat proyeksi yang dihasilkan. Terdapat tiga metode dalam proyeksi pertumbuhan penduduk, yaitu metode Aritmetika, metode Geometri, dan metode Eksponensial. Analisis data yang digunakan adalah yang memiliki korelasi paling mendekati 1 dan standar deviasi terkecil

2.3.2 Menghitung Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan kebutuhan air minum dilakukan setelah memperoleh proyeksi jumlah penduduk serta data mengenai fasilitas masyarakat di area penelitian. Kebutuhan air minum terdiri dari kebutuhan air untuk penggunaan domestik dan kebutuhan air non-domestik.

2.3.3 Menghitung Ketersediaan Air Bersih

Perhitungan ketersediaan air dilakukan untuk membandingkannya dengan kebutuhan air guna menentukan apakah perlu dilakukan peningkatan. Ketersediaan air dianalisis berdasarkan data dari debit sumber air.

2.3.4 Perencanaan Broncaptur

Perencanaan broncaptur merupakan langkah krusial dalam pembangunan sistem

penyediaan air minum (SPAM). Perhitungan yang tepat akan memastikan bahwa broncaptur yang dibangun mampu memenuhi kebutuhan air baku yang diperlukan.

2.3.5 Menghitung kapasitas Reservoir

Perhitungan kapasitas reservoir dilakukan untuk menentukan apakah volume reservoir dapat menampung total kebutuhan air masyarakat di Kelurahan Imandi, Kecamatan Dumoga Timur, dalam 20 tahun ke depan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk memiliki dampak signifikan terhadap kebutuhan air bersih masyarakat. Untuk menganalisis kebutuhan air bersih, diperlukan proyeksi jumlah penduduk untuk 20 tahun ke depan sesuai dengan perencanaan penelitian ini. Dengan hasil proyeksi tersebut, kebutuhan air di Kelurahan Imandi, Kecamatan Dumoga Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow dapat diperkirakan untuk dua dekade mendatang. Dalam melakukan proyeksi jumlah penduduk, data awal jumlah penduduk berikut diperlukan. (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Data Penduduk di Kelurahan Imandi Tahun 2014-2024

Data Awal		
No.	Tahun	Data
1	2014	4111
2	2015	4115
3	2016	4130
4	2017	4161
5	2018	4171
6	2019	4173
7	2020	4220
8	2021	4278
9	2022	4280
10	2023	4301
11	2024	4409

Untuk menghitung proyeksi jumlah penduduk, dapat digunakan salah satu dari tiga metode, yaitu metode Aritmetika, Geometri, atau Eksponensial dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 2. Proyeksi Penduduk Kelurahan Imandi

No	Tahun	Proyeksi Aritmetika	Proyeksi Geometri	Proyeksi Eksponensial
1	2025	4439	4438	4301
2	2026	4469	4469	4319
3	2027	4498	4500	4337
4	2028	4528	4531	4355
5	2029	4558	4563	4372
6	2030	4588	4595	4390
7	2031	4618	4627	4408
8	2032	4647	4659	4427
9	2033	4677	4692	4445
10	2034	4707	4725	4463
11	2035	4737	4758	4481
12	2036	4767	4791	4500
13	2037	4796	4824	4518
14	2038	4826	4858	4537
15	2039	4856	4892	4556
16	2040	4886	4926	4574
17	2041	4916	4960	4593
18	2042	4945	4995	4612
19	2043	4975	5030	4631
20	2044	5005	5065	4650
r2		0,728851379	0,71637105	0,414203647
r		0,85372793	0,843927688	0,643586549
Sd		105,0757303	105,16673	105,12339

Berdasarkan hasil perhitungan, metode aritmetika dipilih sebagai metode yang paling tepat karena

memiliki koefisien korelasi sebesar 0,85372793, lebih tinggi dibandingkan metode lainnya, serta standar deviasi terendah yaitu 105,0757303. Oleh karena itu, metode aritmetika akan digunakan untuk proyeksi pertumbuhan penduduk dalam rangka perencanaan kebutuhan air bersih di Kelurahan Imandi selama 20 tahun ke depan. Kelurahan Imandi sendiri diklasifikasikan sebagai "Desa" berdasarkan kriteria perencanaan sistem air bersih.

3.2. Analisis Kebutuhan Air Bersih

3.2.1. Kebutuhan Air Domestik

Kebutuhan air domestik terdiri dari Sambungan Rumah Tangga (SR) dan Hidran Umum (HU) Tabel 3.

3.2.2. Kebutuhan Air non Domestik

Air bersih yang diperlukan untuk fasilitas pelayanan umum seperti kantor, sekolah, tempat ibadah, perkantoran, dan pertokoan dikenal sebagai kebutuhan air non domestic Tabel 4.

3.2.3 Kehilangan air

Hasil analisis kehilangan air ditampilkan pada Tabel 5.

3.2.3. Faktor Jam Puncak

Berdasarkan faktor jam puncak, dihitung debit harian maksimum dan debit jam puncak yang ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 3. Kebutuhan Air Domestik

No.	Tahun	Jumlah Kebutuhan Air SR (lt/det)	Jumlah Kebutuhan Air HU (lt/det)	Total Kebutuhan Air Domestik (lt/det)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	2025	2,88	0,82	3,7
2	2026	2,9	0,83	3,73
3	2027	2,92	0,83	3,75
4	2028	2,94	0,84	3,78
5	2029	2,95	0,84	3,79
6	2030	2,97	0,85	3,82
7	2031	2,99	0,86	3,85
8	2032	3,01	0,86	3,87
9	2033	3,03	0,87	3,9
10	2034	3,05	0,87	3,92
11	2035	3,07	0,88	3,95
12	2036	3,09	0,88	3,97
13	2037	3,11	0,89	4
14	2038	3,13	0,89	4,02
15	2039	3,15	0,9	4,05
16	2040	3,17	0,9	4,07
17	2041	3,19	0,91	4,1
18	2042	3,21	0,92	4,13
19	2043	3,23	0,92	4,15
20	2044	3,24	0,93	4,17

Tabel 4. Kebutuhan Air Non-Domestik

No.	Tahun	Kebutuhan air fasilitas Pendidikan	Kebutuhan air fasilitas peribadatan	Kebutuhan air fasilitas pertokoan	Kebutuhan air fasilitas kantor	Kebutuhan air fasilitas Rumah makan	Total Kebutuhan air non Domestik
		(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)
1	2025	0,3	0,06	0,01	0,01	0,1	0,48
2	2026	0,31	0,06	0,01	0,01	0,1	0,49
3	2027	0,32	0,06	0,01	0,01	0,1	0,5
4	2028	0,33	0,06	0,01	0,01	0,1	0,51
5	2029	0,34	0,09	0,01	0,01	0,1	0,55
6	2030	0,35	0,09	0,01	0,01	0,12	0,58
7	2031	0,36	0,09	0,01	0,01	0,12	0,59
8	2032	0,36	0,09	0,01	0,01	0,12	0,59
9	2033	0,37	0,09	0,01	0,01	0,12	0,6
10	2034	0,38	0,13	0,01	0,01	0,12	0,65
11	2035	0,39	0,13	0,01	0,01	0,13	0,67
12	2036	0,4	0,13	0,01	0,01	0,13	0,68
13	2037	0,41	0,13	0,01	0,01	0,13	0,69
14	2038	0,42	0,13	0,01	0,01	0,13	0,7
15	2039	0,43	0,13	0,01	0,01	0,13	0,71
16	2040	0,44	0,16	0,01	0,01	0,14	0,76
17	2041	0,45	0,16	0,01	0,01	0,14	0,77
18	2042	0,46	0,16	0,01	0,01	0,14	0,78
19	2043	0,47	0,16	0,01	0,01	0,14	0,79
20	2044	0,48	0,16	0,01	0,01	0,14	0,8

Tabel 5. Kehilangan Air

No.	Tahun	kebutuhan air domestik	kebutuhan air non domestik	kebutuhan air	Kehilangan air	Debit total
		(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)	(lt/det)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
1	2025	4,52	0,48	5	1,5	6,5
2	2026	4,55	0,49	5,04	1,512	6,552
3	2027	4,58	0,5	5,08	1,524	6,604
4	2028	4,61	0,51	5,12	1,536	6,656
5	2029	4,64	0,55	5,19	1,557	6,747
6	2030	4,67	0,58	5,25	1,575	6,825
7	2031	4,71	0,59	5,3	1,59	6,89
8	2032	4,73	0,59	5,32	1,596	6,916
9	2033	4,77	0,6	5,37	1,611	6,981
10	2034	4,79	0,65	5,44	1,632	7,072
11	2035	4,83	0,67	5,5	1,65	7,15
12	2036	4,85	0,68	5,53	1,659	7,189
13	2037	4,89	0,69	5,58	1,674	7,254
14	2038	4,91	0,7	5,61	1,683	7,293
15	2039	4,95	0,71	5,66	1,698	7,358
16	2040	4,97	0,76	5,73	1,719	7,449
17	2041	5,01	0,77	5,78	1,734	7,514
18	2042	5,04	0,78	5,82	1,746	7,566
19	2043	5,07	0,79	5,86	1,758	7,618
20	2044	5,1	0,8	5,9	1,77	7,67
Σ						141,804

Tabel 6. Debit harian maksimum dan Jam Puncak

No.	Tahun	Debit total (lt/det)	debit harian max (lt/det)	debit jam puncak (lt/det)
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	2025	6,5	8,125	11,375
2	2026	6,552	8,19	11,466
3	2027	6,604	8,255	11,557
4	2028	6,656	8,32	11,648
5	2029	6,747	8,43375	11,80725
6	2030	6,825	8,53125	11,94375
7	2031	6,89	8,6125	12,0575
8	2032	6,916	8,645	12,103
9	2033	6,981	8,72625	12,21675
10	2034	7,072	8,84	12,376
11	2035	7,15	8,9375	12,5125
12	2036	7,189	8,98625	12,58075
13	2037	7,254	9,0675	12,6945
14	2038	7,293	9,11625	12,76275
15	2039	7,358	9,1975	12,8765
16	2040	7,449	9,31125	13,03575
17	2041	7,514	9,3925	13,1495
18	2042	7,566	9,4575	13,2405
19	2043	7,618	9,5225	13,3315
20	2044	7,67	9,5875	13,4225

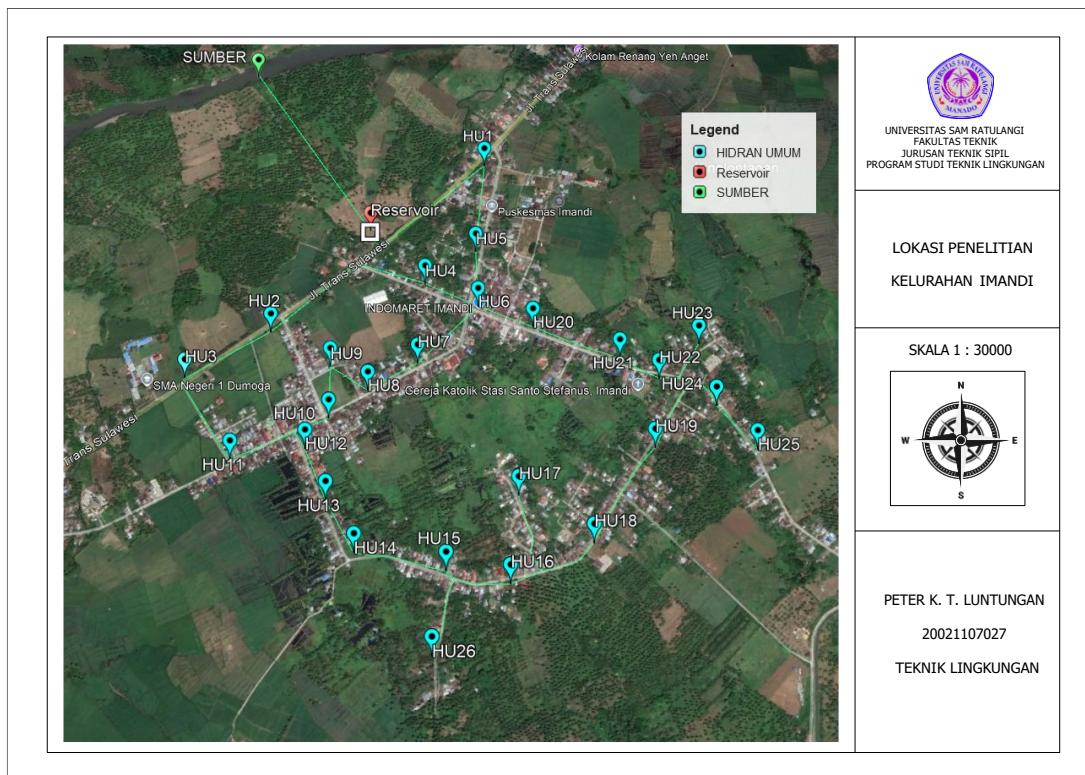
3.3. Analisis Ketersediaan Air

Ketersediaan air didapatkan dengan cara wawancara di PDAM Bolaang Mongondow yang terletak di kelurahan Biga, Kecamatan Kotamobagu Utara, Kota Kotamobagu, Sulawesi Utara. Diperoleh data yaitu sumber air di Kelurahan Imandi bersumber dari Sungai Ongkag yang terletak di Kelurahan Imandi dan memiliki kapasitas sumber sebesar 20 lt/det.

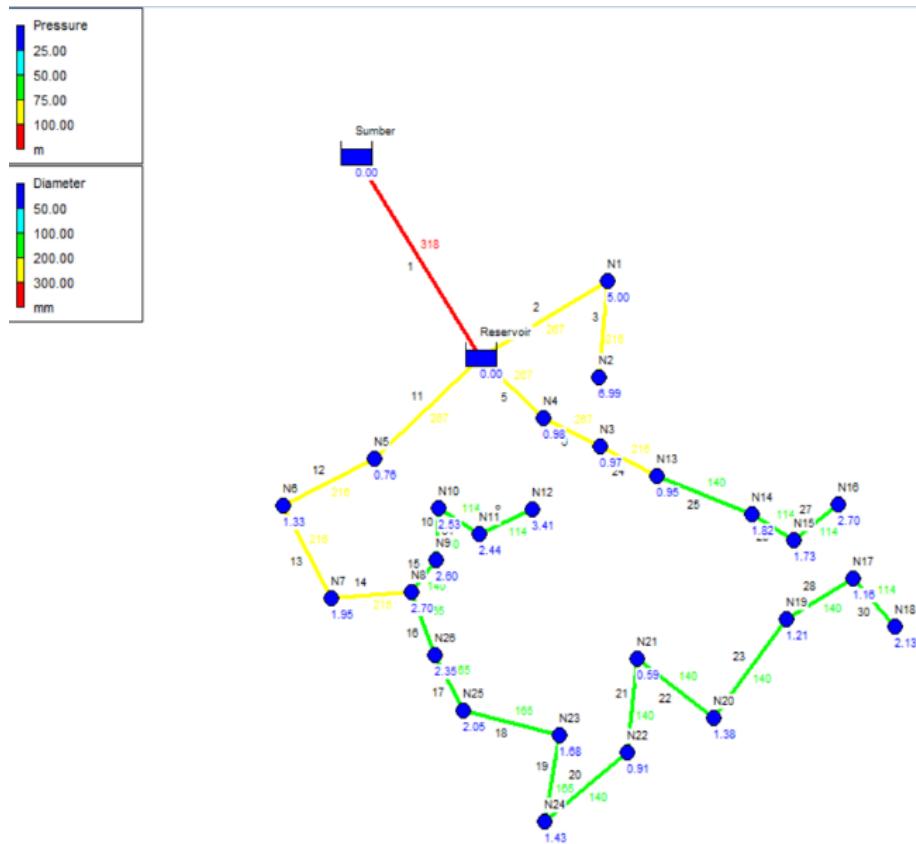
3.4. Desain Distribusi Air Minum Hidran Umum

Pada tahun 2044, jumlah penduduk diperkirakan mencapai 5005 jiwa. Berdasarkan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya, setiap hidran umum di daerah dengan kategori “Desa” melayani 200 jiwa. Oleh karena itu, kebutuhan hidran umum dapat dihitung berdasarkan ketentuan tersebut. $Jumlah\ hidran = Jumlah\ jiwa\ Tahun\ 2044/200 = 5005/200 = 25.025\ Unit = 26\ Unit$

Rancangan distribusi menggunakan software Epanet 2.0 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Desain Distribusi Hidran Umum Dengan Software Google Earth



Gambar 4. Desain Distribusi Hidran Umum Dengan Software Epanet 2.2

Dengan Tabel Nodes dan links yang ditunjukkan pada Gambar 5 dan Gambar 6.

Node ID	Elevation m	Base Demand LPS	Demand LPS	Head m	Pressure m	Quality
Junc N1	122	0.93	0.93	127.00	5.00	0.00
Junc N2	120	0.93	0.93	126.99	6.99	0.00
Junc N3	126	0.93	0.93	126.97	0.97	0.00
Junc N4	126	0.93	0.93	126.98	0.98	0.00
Junc N5	126	0.93	0.93	126.76	0.76	0.00
Junc N6	125	0.93	0.93	126.33	1.33	0.00
Junc N7	124	0.93	0.93	125.95	1.95	0.00
Junc N8	123	0.93	0.93	125.70	2.70	0.00
Junc N9	123	0.93	0.93	125.60	2.60	0.00
Junc N10	123	0.93	0.93	125.53	2.53	0.00
Junc N11	123	0.93	0.93	125.44	2.44	0.00
Junc N12	122	0.93	0.93	125.41	3.41	0.00
Junc N13	126	0.93	0.93	126.95	0.95	0.00
Junc N14	125	0.93	0.93	126.82	1.82	0.00
Junc N15	125	0.93	0.93	126.73	1.73	0.00
Junc N16	124	0.93	0.93	126.70	2.70	0.00
Junc N17	122	0.93	0.93	123.16	1.16	0.00
Junc N18	121	0.93	0.93	123.13	2.13	0.00
Junc N19	122	0.93	0.93	123.21	1.21	0.00
Junc N20	122	0.93	0.93	123.38	1.38	0.00
Junc N21	123	0.93	0.93	123.59	0.59	0.00
Junc N22	123	0.93	0.93	123.91	0.91	0.00
Junc N23	123	0.93	0.93	124.68	1.68	0.00
Junc N24	123	0.93	0.93	124.43	1.43	0.00
Junc N25	123	0.93	0.93	125.05	2.05	0.00
Junc N26	123	0.93	0.93	125.35	2.35	0.00
Resvr Sumber	124	#N/A	80.76	124.00	0.00	0.00
Resvr Reservoir	127	#N/A	-104.94	127.00	0.00	0.00

Gambar 5. Network Table : Nodes

Link ID	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Friction Factor	Reaction Rate mg/L/d	Quality	Status
Pipe 1	-80.76	1.02	5.29	0.032	0.00	0.00	Open
Pipe 2	1.86	0.03	0.01	0.055	0.00	0.00	Open
Pipe 3	0.93	0.03	0.01	0.059	0.00	0.00	Open
Pipe 5	5.58	0.10	0.09	0.046	0.00	0.00	Open
Pipe 6	4.65	0.08	0.06	0.048	0.00	0.00	Open
Pipe 8	-0.93	0.09	0.20	0.054	0.00	0.00	Open
Pipe 10	-2.79	0.18	0.57	0.047	0.00	0.00	Open
Pipe 11	16.74	0.30	0.67	0.039	0.00	0.00	Open
Pipe 12	15.81	0.43	1.70	0.039	0.00	0.00	Open
Pipe 13	14.88	0.41	1.52	0.039	0.00	0.00	Open
Pipe 14	13.95	0.38	1.35	0.039	0.00	0.00	Open
Pipe 15	-3.72	0.24	0.96	0.045	0.00	0.00	Open
Pipe 16	9.30	0.43	2.36	0.040	0.00	0.00	Open
Pipe 17	8.37	0.39	1.94	0.041	0.00	0.00	Open
Pipe 18	7.44	0.35	1.56	0.042	0.00	0.00	Open
Pipe 19	6.51	0.30	1.22	0.043	0.00	0.00	Open
Pipe 20	5.58	0.36	2.04	0.043	0.00	0.00	Open
Pipe 21	4.65	0.30	1.46	0.044	0.00	0.00	Open
Pipe 22	3.72	0.24	0.96	0.045	0.00	0.00	Open
Pipe 23	2.79	0.18	0.57	0.047	0.00	0.00	Open
Pipe 24	3.72	0.10	0.12	0.048	0.00	0.00	Open
Pipe 25	2.79	0.18	0.57	0.047	0.00	0.00	Open
Pipe 26	1.86	0.18	0.73	0.049	0.00	0.00	Open
Pipe 27	0.93	0.09	0.20	0.054	0.00	0.00	Open
Pipe 28	1.86	0.12	0.27	0.050	0.00	0.00	Open
Pipe 30	0.93	0.09	0.20	0.054	0.00	0.00	Open
Pipe 31	1.86	0.18	0.73	0.049	0.00	0.00	Open

Gambar 6. Network Table : Links

Dari hasil tersebut diperoleh ukuran panjang pipa dalam sistem distribusi air 5799.24m.

3.5. Perhitungan Pompa

Pompa 1 (sumber)

Analisa pipa transmisi dan pompa grundfos submersible. Dari hasil pengukuran diperoleh :

$$H_f = \frac{10,675Q^{1.852}}{C_{HW} \times D^{4.87}} \times L$$

$$\Delta H = 124$$

$$L = 566.66$$

$$Q = 20 \text{ lit/det} = 0.02 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$D = 12 \text{ inci} = 4 \text{ m}$$

$$C_{HW} = 130$$

$$H_f = \frac{10,675 \times 0,02^{1.852}}{130^{4.87}} \times 566,66 = 6,248$$

$H_f = 6.248\text{m} \dots \dots \dots H_f < \Delta H (\text{OK})$
 $H_f = H_f + \Delta H = 6.248 + 124 = 130.248\text{m}$
 Perhitungan daya pompa :

$$P_p = \frac{\gamma Q H_p}{75 \eta} (\text{H}_p)$$

$$P_p = \frac{1000 \times 0.02 \times 130.248}{75 \times 70\%} = 24.312 \text{ (Hp)}$$

Debit	= 20 liter/detik
Head Hisap (Suction Head)	= 1 m
Head Tekan (Discharge Head)	= 130.248m
Daya Pompa	= 24.312 hp

Pompa 2

$$\Delta H = 125$$

$$L = 163.09$$

$$Q = 20\text{lit/det} = 0.02 \text{ m}^3/\text{det}$$

$$D = 12 \text{ inci} = 4\text{m}$$

$$C_{HW} = 130$$

$$H_f = \frac{10.657 \times 0.02^{1.852}}{130^{1.85} \times 4^{4.87}} \times 163.09 = 1.094$$

$$H_f = 1.094\text{m} \dots \dots \dots H_f < \Delta H (\text{OK})$$

$$H_{\text{total}} = H_f + \Delta H = 1.094 + 125 = 125.094\text{m}$$

$$P_p = \frac{\gamma Q H_p}{75 \eta} (\text{H}_p)$$

4. Kesimpulan

1. Ketersediaan air dari sumber (sungai ongkag) untuk penyediaan air bersih di Kelurahan Imandi sebesar 20 m³/det.
2. Proyeksi jumlah penduduk 20 tahun ke depan (2044) di Kelurahan Imandi sebesar 5005 jiwa. Kebutuhan air bersih penduduk Kelurahan Imandi tahun 2044 mencapai 13,4225 lit/org/hari.
3. Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih menggunakan software EPANET 2.2 membuktikan bahwa sistem distribusi air telah dirancang secara optimal dan sesuai dengan ketentuan teknis. Tekanan air di seluruh jaringan berada dalam kisaran yang aman, aliran berlangsung dengan baik, serta kebutuhan konsumen dapat tercukupi. EPANET 2.2 juga terbukti andal dalam melakukan analisis hidraulik dan mendukung proses optimasi desain jaringan distribusi air bersih. Kapasitas reservoir hasil rancangan adalah 560m³. Dua pompa dari sungai ke reservoir menggunakan daya; pompa 1 = 24.312 hp; pompa 2 = 23.537 hp. Kecepatan aliran (Flow LPS) untuk 26 Hydran Umum paling kecil = 0.93lit/det sampai yang terbesar = 16,74lit/det, dengan menggunakan pipa pvc 12 inches. Kebutuhan air pada jam puncak adalah sebesar 9,5875 lit/det.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada seluruh pihak terkait dalam proses penelitian yang telah mengizinkan peneliti untuk melakukan penelitian di Kelurahan Imandi, Kecamatan Dumoga Timur.

Referensi

- A., Supit, C. J., & Hendratta, L. A. (2016). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Sipil Statik*, 4(11).
- Atururi, D. F., Mananoma, T., & Supit, C. J. (2023). Perencanaan Air Bersih Di Kampung Dembek Kecamatan Momi Waren Kabupaten Manokwari Selatan Provinsi Papua Barat. *TEKNO*, 21(84), 681-691.
- ANSHARI, M. A. A.; RIOGILANG, H.; SOMPIE, O. B. A. Identifikasi Dampak Perubahan Iklim dan

- Pemodelan Sea Water Reverse Osmosis (SWRO) Sebagai Upaya Adaptasi di Kabupaten Kepulauan Sangihe Provinsi Sulawesi Utara.
- Goni, M. S., Dandu, A. K., & Supit, C. J. PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA TEEP KECAMATAN LANGOWAN TIMUR KABUPATEN MINAHASA.
- Hajia, Muhammad Chaiddir, Alex Binilang, and Eveline M. Wuisan. "Perencanaan sistem penyediaan air bersih Di desa taratara kecamatan tomohon barat." *Tekno* 13.64 (2015).
- Kaligis, J. F., Supit, C. J., & Mangangka, I. R. (2024). Peningkatan Sistem Penyediaan Air Minum Di Desa Bolaang Satu Kecamatan Bolaang Timur Kabupaten Bolaang Mongondow. *TEKNO*, 22(88), 1331-1340.
- Kalumata, J. J., Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Tulap Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(10), 1251-1260.
- Kurniawan, Arif, et al. "Perencanaan sistem penyediaan air bersih PDAM kota salatiga." *Jurnal Karya Teknik Sipil* 3.4 (2014): 985-994.
- Korua, E., Supit, C. J., & Sumarauw, J. S. (2023). Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih Di Desa Walewangko Kecamatan Langowan Barat Kabupaten Minahasa. *TEKNO*, 21(85), 1679-1688.
- LESTARI, ANATRI. "ANALYSIS AND DEVELOPMENT PLAN OF WATER DISTRIBUTION NETWORK IN EAST SERVICE UNIT PDAM KABUPATEN KLATEN."
- Lepa, F. E., Jasin, M. I., & Supit, C. J. PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA TONDEI II KECAMATAN MOTOLING BARAT KABUPATEN MINAHASA SELATAN.
- Pantow, V. R., Supit, C. J., & Sumarauw, J. S. (2023). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Lahendong Kecamatan Tomohon Selatan Kota Tomohon Melalui Pemanfaatan Sumber Mata Air Zanoriri. *TEKNO*, 21(85), 1105-1114.
- PURNAMA, Ady, et al. Perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Untuk Perumahan Baiti Jannati Sumbawa. *Jurnal Riset Kajian Teknologi dan Lingkungan*, 2018, 1.1: 40-51.
- Ramadini, N., Supit, C. J., & Mangangka, I. R. (2024). Perancangan Sistem Penyediaan Air Minum Di Kelurahan Kalaodi Kota Tidore Kepulauan. *TEKNO*, 22(88), 1409-1419.
- RIOGILANG, Hendra; ITOI, Ryuichi; TAGUCHI, Sachihiro. Origin of hot spring water in the Kotamobagu geothermal field, northern Sulawesi, Indonesia. *Journal of the Geothermal Research Society of Japan*, 2012, 34.3: 151-159.
- RIOGILANG, Hendra; ITOI, Ryuichi; TAGUCHI, Sachihiro. Recharge elevation of hot spring study in the Mt. Muayat at the Kotamobagu geothermal field, North Sulawesi, Indonesia using the stable isotope ^{18}O and ^{2}H . In: *Proceedings 36th Workshop on Geothermal Reservoir Engineering* Stanford University, California. 2012.
- RIFAI, Reananda Fanisa; RIOGILANG, Hendra; SUPIT, Cindy. Identifikasi Dan Analisis Penyebaran Sianida Pada Tambang Rakyat Di Desa Buyat, Bolaang Mongondow, Sulawesi Utara. 2020.
- ROMPIS, Jeremy; RIOGILANG, Hendra; SOMPIE, Oktovian BA. Analisis Temperatur Reservoir Panas Bumi Dengan Menggunakan Metode Silika Geotermometer Di PIT Araren Desa Pinenek Kabupaten Minahasa Utara. *TEKNO*, 2023, 21.85: 1509-1516.
- RIOGILANG, Hendra. (Peer Review) Origin of Hot Spring Water In The Kotamobagu Geothermal Field. Northem Sulawesi, Indonesia. 2013.
- RIOGILANG, H., et al. Identification of water origin model in the West Tompaso Minahasa, North Sulawesi, Indonesia. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. IOP Publishing, 2020. p. 012020.
- RIOGILANG, Hendra. (Peer Review) Hg Air Survey at Makaroyen Village in Kotamobagu Geothermal Field, North Sulawesi, Indonesia. 2017.
- HARUNDJA, Wulandarry D.; RIOGILANG, Hendra; HENDRATTA, Liany A. Studi Penyebaran Kontaminan Pada Air Tanah TPA Airmadidi Terhadap Pemukiman. *TEKNO*, 2023, 21.85: 1387-1397.
- SETIAWAN, Agung; TAUFIK, Muhamad; FITROH, Wanda Mafruhul. Analisis Kinerja Jaringan Pipa Distribusi Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Desa Kalijering, Kecamatan Pituruh. *Surya Beton: Jurnal Ilmu Teknik Sipil*, 2023, 7.2: 127-134.
- Makawimbang, Anastasya Feby, Lambertus Tanudjaja, and Eveline M. Wuisan. "Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Soyowan Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara." *Jurnal Sipil Statik* 5.1 (2017): 131493.
- MANOPPO, Nadda NA; RIOGILANG, Hendra; RIOGILANG, Herawaty. Identifikasi Kadar Merkuri (Hg) Dan Arsen (As) Di Sungai Desa Tobongan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *TEKNO*, 2024, 22.89: 1559-1568.
- Tumanan, Y. K., Binilang, A., & Mangangka, I. R. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Uwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Sipil Statik*, 5(4), 225-235.
- Tamboto, Y., Hendratta, L. A., & Supit, C. J. (2024). Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih Di Kelurahan Kakaskasen Satu Kecamatan Tomohon Utara Kota Tomohon. *TEKNO*, 22(90), 2149-2158.
- Walewangko Kecamatan Langowan Barat Kabupaten Minahasa. *TEKNO*, 21(85), 1679-1688.