



Peningkatan Sistem Penyediaan Air Minum Di Desa Bolaang Satu Kecamatan Bolaang Timur Kabupaten Bolaang Mongondow

Jarend F. Kaligis^{#a}, Cindy J. Supit^{#b}, Isri R. Mangangka^{#c}

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

^afkaligis5@gmail.com, ^bcindyjeanesupit@unsrat.ac.id, ^cisri.mangangka@unsrat.ac.id

Abstrak

Desa Bolaang Satu merupakan desa yang terletak di kabupaten Bolaang Mongondow, kecamatan Bolaang Timur yang berbatasan dengan desa Tadoy, desa Bolaang, Desa Lolan, dan desa Bantik. Sebagian masyarakat di desa ini mengalami kesulitan air minum. 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 perlunya dilakukan peningkatan sistem penyediaan air minum di desa Bolaang Satu. Maka hasil perhitungan diperoleh jumlah penduduk desa Bolaang satu pada tahun 2043 sebanyak 1366 jiwa selanjutnya untuk kebutuhan air di desa Bolaang Satu pada tahun 2043 adalah sebesar 3.43525 lt/det dengan ketersediaan air untuk desa Bolaang Satu telah terpasang 10 lt/det dan produksinya hanya sebesar 3 lt/det maka untuk itu perlu dilakukan peningkatan volume reservoir menjadi 750 m³ dengan penambahan untuk kapasitas mati dan ruang udara menjadi 900 m³ dengan dimensi p x l x t yaitu 12,5 x 12 x 6 m.

Kata kunci: kebutuhan air, ketersediaan air, Bolaang Satu

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan manusia yang paling penting adalah air bersih. Penggunaan air bersih sangat penting untuk kebutuhan rumah tangga, industri, dan tempat umum. Oleh karena itu, adalah logis bahwa sektor air bersih sangat bergantung pada ketersediaan sumber air bersih, salah satunya dapat diperoleh dari sumber air permukaan.

Air di bumi digunakan untuk banyak hal. Memenuhi kebutuhan air bersih dan air minum manusia adalah salah satu bentuk pemanfaatannya. Kebutuhan air bersih dapat berupa kebutuhan air domestik atau rumah tangga, kebutuhan nondomestik, pelayanan umum, dan industri.

Kebutuhan air bersih setiap daerah tentunya berbeda. Kebutuhan akan air bersih terus meningkat, yang terkadang tidak diimbangi oleh ketersediaan layanan. Peningkatan kebutuhan ini dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga, perkembangan kota dan kawasan pelayanan, dan peningkatan kondisi sosial ekonomi warga yang dibarengi dengan peningkatan kebutuhan air per kapita.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) ada di setiap provinsi, kecamatan, kabupaten, dan kotamadya di Indonesia. PDAM adalah satu-satunya perusahaan yang bergerak dalam penyediaan air bersih untuk kebutuhan masyarakat dan juga menyediakan jasa dalam penyelenggaraan kemanfaatan di bidang air minum.

Desa Bolaang Satu merupakan desa yang terletak di kabupaten Bolaang Mongondow, kecamatan Bolaang Timur yang berbatasan dengan desa Tadoy, desa Bolaang, Desa Lolan, dan desa Bantik. Sebagian masyarakat di desa ini mengalami kesulitan air minum. 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

Oleh karena itu perlu dilakukan analisa peningkatan pelayanan pelayanan PDAM di desa Bolaang satu mengingat Target 100% akses air minum layak minum di Indonesia menurut *Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020-2024* adalah pada tahun *2024*. Tidak hanya pada tahun 2024 mengingat setiap tahun adanya penduduk untuk itu ditargetkan pelayanan PDAM di desa Bolaang bisa untuk 20 Tahun ke depan.

Hal-hal yang menjadi faktor utama dalam mencapai sistem penyediaan air minum yang baik adalah faktor kebutuhan air minum, yang didapatkan dengan mencari jumlah penduduk pada jangka waktu penelitian, faktor hidran umum dalam mendistribusikan air minum kepada masyarakat, faktor volume reservoir yang berpengaruh terhadap debit distribusi air bersih.

1.2. Rumusan Masalah

- Berapa jumlah penduduk desa Bolaang Satu 20 tahun ke depan ?
- Berapa kebutuhan air bersih di desa Bolaang satu ?
- Berapa Volume reservoir yang dapat menyuplai air minum ke desa Bolaang Satu secara maksimal ?

1.3. Batasan masalah

- Penelitian ini di lakukan di desa Bolaang Satu
- Menganalisa pertumbuhan penduduk 20 tahun kedepan
- Menganalisa kebutuhan air minum domestik maupun non domestik
- Menganalisa ketersediaan minum
- Menganalisa Kapasitas reservoir
- Menganalisa sistem distribusi air minum hidran umum dengan Epanet 2.0
- Penelitian ini tidak membahas kualitas air

1.4. Tujuan Penelitian

- Menghitung berapa jumlah penduduk desa Bolaang Satu selama 20 Tahun Kedepan
- Menghitung Total kebutuhan air Minum di desa Bolaang Satu selama 20 Tahun Ke depan
- Menganalisis Volume reservoir yang dapat menyuplai air minum ke desa Bolaang Satu secara maksimal

1.5. Manfaat Penelitian

- Penelitian ini diharapkan bisa menjadi masukan kepada instansi terkait dalam meningkatkan sistem penyedia air minum di desa bolaang satu
- Sebagai bahan pembelajaran bagi peneliti yang tertarik meneliti bidang tersebut
- Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya

2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian di desa Bolaang Satu, kecamatan Bolaang Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow.

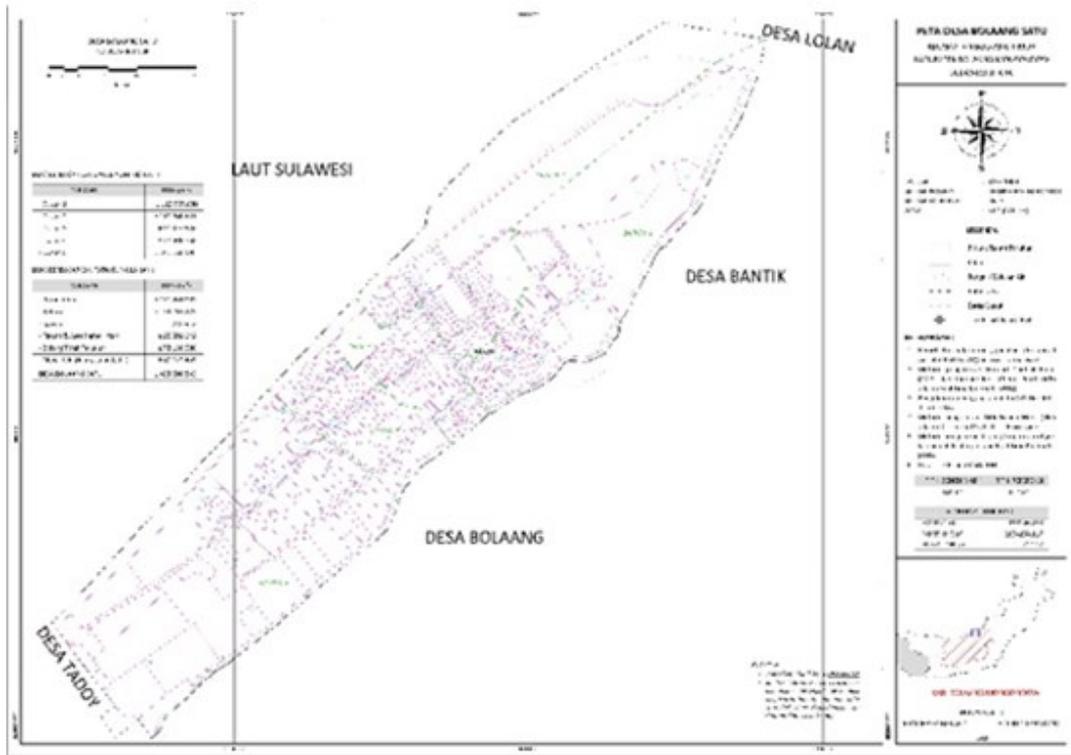
2.2. Alur Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur pada Gambar 2.

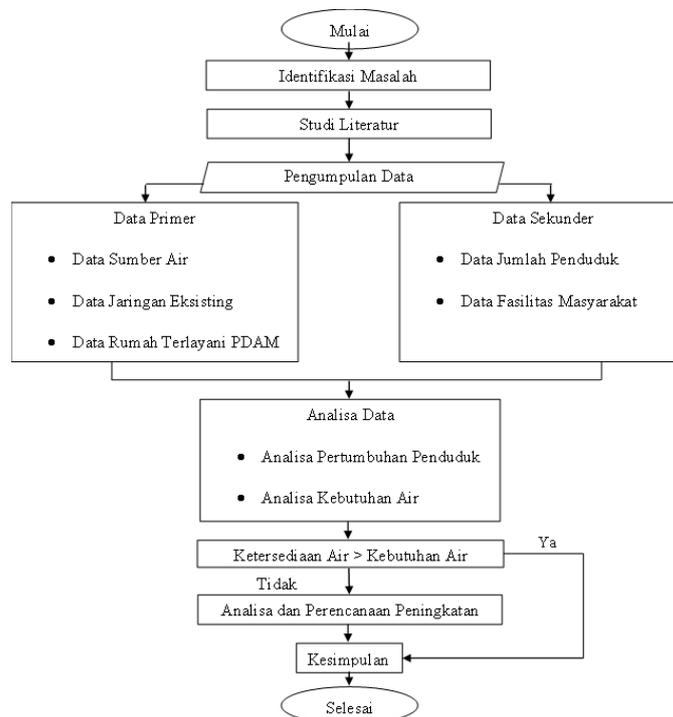
2.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang di kumpulkan melalui wawancara dan observasi di lokasi penelitian sumber air, dan wawancara serta pengamatan di lokasi penelitian untuk keperluan data sekunder berupa

jumlah penduduk, dan fasilitas umum desa Bolaang Satu.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2 Diagram alir penelitian

2.4. Metode Analisa Data

2.4.1. Proyeksi Pertumbuhan Penduduk

Proyeksi pertumbuhan penduduk dilakukan dengan menggunakan jumlah penduduk

beberapa tahun sebelumnya untuk memproyeksikan data beberapa tahun kedepan semakin banyak data yang diperoleh maka semakin akurat data yang dapat di proyeksikan. Proyeksi pertumbuhan penduduk terdiri dari tiga metode yaitu metode Aritmetika, metode Geometri, serta Eksponensial dan hasil analisa data yang digunakan adalah yang korelasinya paling mendekati 1 dan standar deviasinya paling kecil.

2.4.2. Analisa Kebutuhan Air

Analisa kebutuhan air minum dilakukan setelah mendapat proyeksi jumlah penduduk dan data fasilitas masyarakat di lokasi penelitian. Kebutuhan air minum terbagi atas kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik.

2.4.3. Analisa Ketersediaan

Analisa ketersediaan air dilakukan sebagai pembanding dengan kebutuhan air untuk memutuskan apakah perlu di lakukan peningkatan atau tidak. Ketersediaan air di analisa dengan data dari debit Air Sumber.

2.4.4. Desain Jaringan Distribusi Air Minum Hidran Umum

Desain jaringan distribusi Air Minum digunakan dengan software Epanet 2.0.

2.4.5. Analisa Kapasitas Reservoir

Analisa kapasitas reservoir dilakukan untuk mengetahui apakah volume dari reservoir mampu menampung total dari kebutuhan air masyarakat di desa Bolaang Satu pada 20 Tahun yang akan datang

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisa Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air bersih masyarakat. Untuk menganalisis kebutuhan air bersih dari penduduk, maka perlu adanya proyeksi jumlah penduduk untuk 20 tahun kedepan sesuai dengan perencanaan dalam penelitian ini. Sehingga hasil dari proyeksi jumlah penduduk maka dapat diprediksikan kebutuhan air penduduk di desa Bolaang satu, kecamatan Bolaang Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow untuk 20 tahun yang akan datang. Dalam memproyeksikan jumlah penduduk dibutuhkan data awal jumlah penduduk (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Data Penduduk di Desa Bolaang Satu Tahun 2013-2023

No.	Tahun	Data
1	2013	973
2	2014	998
3	2015	1016
4	2016	1023
5	2017	1033
6	2018	1040
7	2019	1049
8	2020	1073
9	2021	1087
10	2022	1098
11	2023	1104

Dalam menghitung proyeksi jumlah penduduk bisa menggunakan salah satu dari antara 3 metode yaitu, metode Aritmetika, metode Geometri, atau metode Eksponensial dengan hasil perhitungan sebagai berikut.

Tabel 2 Proyeksi Penduduk Desa Bolaang Satu

No.	Tahun	Proyeksi aritmetika	Proyeksi Geometri	Proyeksi eksponensial
1	2024	1117	1116	1159
2	2025	1130	1130	1177
3	2026	1143	1145	1196
4	2027	1156	1159	1215
5	2028	1170	1174	1234
6	2029	1183	1188	1254
7	2030	1196	1203	1274
8	2031	1209	1219	1294
9	2032	1222	1234	1315
10	2033	1235	1249	1336
11	2034	1248	1265	1357
12	2035	1261	1281	1379
13	2036	1274	1297	1401
14	2037	1287	1313	1424
15	2038	1301	1330	1446
16	2039	1314	1347	1469
17	2040	1327	1364	1493
18	2041	1340	1381	1517
19	2042	1353	1398	1541
20	2043	1366	1416	1565
r ²		0.961838	0.945097	0.894211765
r		0.9807334	0.972161	0.945627709
Sd		41.701319	41.73618	53.83054219

Hasil perhitungan diatas menunjukkan metode yang paling tepat yaitu metode aritmetika dengan koefisien korelasi memiliki hasil 0,9807334 dibandingkan dengan metode-metode yang lain dan memiliki standar deviasi paling kecil dengan hasil 41.701319 dibandingkan dengan metode-metode yang lain. Untuk itu metode yang akan digunakan yaitu metode aritmetika untuk kebutuhan proyeksi penduduk dalam menghitung kebutuhan air bersih di desa Bolaang Satu selama 20 tahun kedepan. Desa Bolaang satu termasuk dalam Kategori “Desa” sesuai dengan kriteria perencanaan 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).

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 domestik.

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	Jumlah kebutuhan air HU	Total kebutuhan air domestik
1	2024	0.72	0.16	0.88
2	2025	0.73	0.16	0.89
3	2026	0.74	0.16	0.9
4	2027	0.75	0.16	0.91
5	2028	0.76	0.16	0.92
6	2029	0.77	0.16	0.93
7	2030	0.78	0.17	0.95
8	2031	0.78	0.17	0.95
9	2032	0.79	0.17	0.96
10	2033	0.8	0.17	0.97
11	2034	0.81	0.17	0.98
12	2035	0.82	0.18	1
13	2036	0.83	0.18	1.01
14	2037	0.83	0.18	1.01
15	2038	0.84	0.18	1.02
16	2039	0.85	0.18	1.03
17	2040	0.86	0.18	1.04
18	2041	0.87	0.19	1.06
19	2042	0.88	0.19	1.07
20	2043	0.89	0.19	1.08

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
1	2024	0.02	0.13	0.01	0.01	0.09	0.26
2	2025	0.02	0.13	0.01	0.01	0.09	0.26
3	2026	0.02	0.13	0.01	0.01	0.09	0.26
4	2027	0.03	0.13	0.01	0.01	0.09	0.27
5	2028	0.03	0.16	0.01	0.01	0.09	0.3
6	2029	0.03	0.16	0.01	0.01	0.1	0.31
7	2030	0.03	0.16	0.01	0.01	0.1	0.31
8	2031	0.03	0.16	0.01	0.01	0.1	0.31
9	2032	0.03	0.16	0.01	0.01	0.1	0.31
10	2033	0.03	0.16	0.01	0.01	0.1	0.31
11	2034	0.03	0.2	0.01	0.01	0.12	0.37
12	2035	0.03	0.2	0.01	0.01	0.12	0.37
13	2036	0.04	0.2	0.01	0.01	0.12	0.38
14	2037	0.04	0.2	0.01	0.01	0.12	0.38
15	2038	0.04	0.2	0.01	0.01	0.12	0.38
16	2039	0.04	0.23	0.01	0.02	0.13	0.43
17	2040	0.04	0.23	0.01	0.02	0.13	0.43
18	2041	0.04	0.23	0.01	0.02	0.13	0.43
19	2042	0.04	0.23	0.01	0.02	0.13	0.43
20	2043	0.04	0.23	0.01	0.02	0.13	0.43

Tabel 5. Kehilangan Air

No.	Tahun	kebutuhan air domestik	kebutuhan air non domestik	kebutuhan air	Kehilangan air	Debit total
1	2024	0.88	0.26	1.14	0.342	1.482
2	2025	0.89	0.26	1.15	0.345	1.495
3	2026	0.9	0.26	1.16	0.348	1.508
4	2027	0.91	0.27	1.18	0.354	1.534
5	2028	0.92	0.3	1.22	0.366	1.586
6	2029	0.93	0.31	1.24	0.372	1.612
7	2030	0.95	0.31	1.26	0.378	1.638
8	2031	0.95	0.31	1.26	0.378	1.638

No.	Tahun	kebutuhan air domestik	kebutuhan air non domestik	kebutuhan air	Kehilangan air	Debit total
9	2032	0.96	0.31	1.27	0.381	1.651
10	2033	0.97	0.31	1.28	0.384	1.664
11	2034	0.98	0.37	1.35	0.405	1.755
12	2035	1	0.37	1.37	0.411	1.781
13	2036	1.01	0.38	1.39	0.417	1.807
14	2037	1.01	0.38	1.39	0.417	1.807
15	2038	1.02	0.38	1.4	0.42	1.82
16	2039	1.03	0.43	1.46	0.438	1.898
17	2040	1.04	0.43	1.47	0.441	1.911
18	2041	1.06	0.43	1.49	0.447	1.937
19	2042	1.07	0.43	1.5	0.45	1.95
20	2043	1.08	0.43	1.51	0.453	1.963
Σ						34.437

Tabel 5. Kehilangan Air

No.	Tahun	Debit total (lt/det)	Debit harian max (lt/det)	Debit jam puncak (lt/det)
			1.25	1.75
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
1	2024	1.482	1.8525	2.5935
2	2025	1.495	1.86875	2.61625
3	2026	1.508	1.885	2.639
4	2027	1.534	1.9175	2.6845
5	2028	1.586	1.9825	2.7755
6	2029	1.612	2.015	2.821
7	2030	1.638	2.0475	2.8665
8	2031	1.638	2.0475	2.8665
9	2032	1.651	2.06375	2.88925
10	2033	1.664	2.08	2.912
11	2034	1.755	2.19375	3.07125
12	2035	1.781	2.22625	3.11675
13	2036	1.807	2.25875	3.16225
14	2037	1.807	2.25875	3.16225
15	2038	1.82	2.275	3.185
16	2039	1.898	2.3725	3.3215
17	2040	1.911	2.38875	3.34425
18	2041	1.937	2.42125	3.38975
19	2042	1.95	2.4375	3.4125
20	2043	1.963	2.45375	3.43525

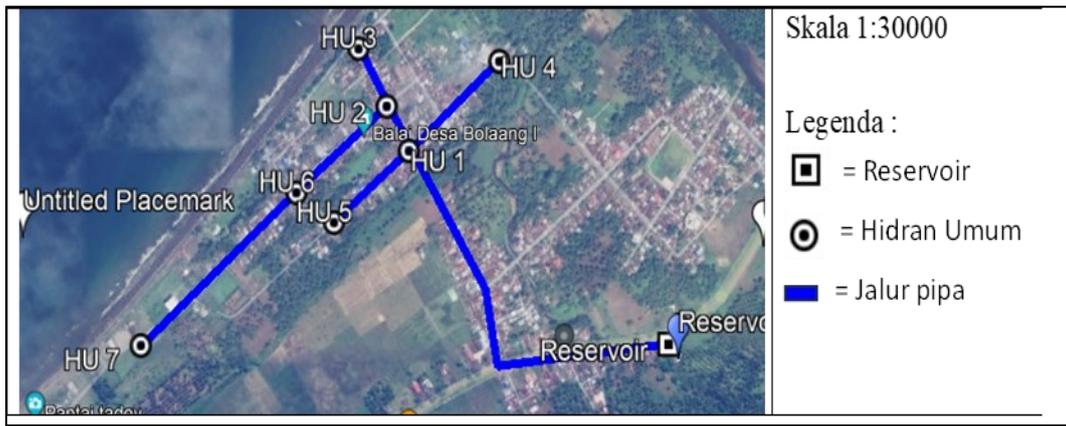
3.3. Analisis Ketersediaan Air

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 desa Bolaang Satu bersumber dari Sungai Sapadaka yang terletak di desa Lolan Dua dan memiliki kapasitas sumber sebesar 20 lt/det, dan kapasitas yang sudah terpasang sebesar 10 lt/det, tapi kapasitas yang bisa diproduksi hanya sebesar 3 lt/det. Untuk itu perlu dilakukan peningkatan volume reservoir untuk meningkatkan produksi air minum untuk memaksimalkan kapasitas yang sudah terpasangan yaitu sebesar 10 lt/det.

3.4. Desain Distribusi Air Minum Hidran Umum

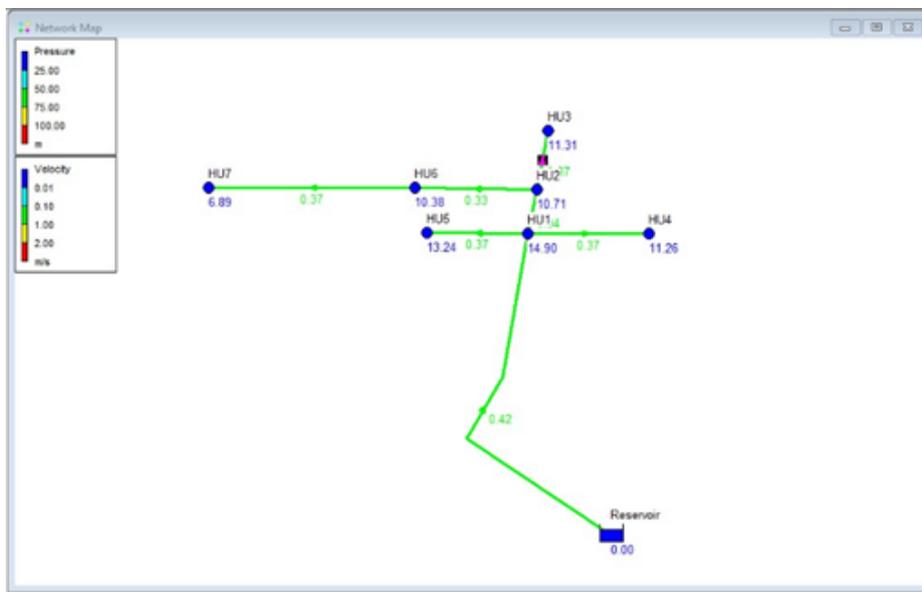
Pada Tahun 2043 jumlah masyarakat sebanyak 1366 jiwa sesuai dengan kriteria perencanaan Ditjen Cipta Karya bahwa jumlah jiwa per hidran umum yaitu untuk kategori "Desa" sebesar 200 jiwa untuk 1 hidran umum maka perhitungan untuk hidran umum adalah:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah hidran} &= \text{Jumlah jiwa Tahun 2043} / 200 \\
 &= 1366 / 200 \\
 &= 6,83 && \text{Unit} \\
 &= 7 && \text{Unit}
 \end{aligned}$$



Gambar 3. Desain Distribusi Hidran Umum Dengan Software Google Earth

Rancangan distribusi menggunakan software Epanet 2.0 ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Desain Distribusi Hidran Umum Dengan Software Google Earth

Dengan Tabel nodes dan links sebagai berikut :

Node ID	Elevation m	Demand LPS	Head m	Pressure m
Junc HU1	4	0.19	18.90	14.90
Junc HU2	4	0.19	14.71	10.71
Junc HU3	3	0.19	14.31	11.31
Junc HU4	5	0.19	16.26	11.26
Junc HU5	5	0.19	18.24	13.24
Junc HU6	3	0.19	13.38	10.38
Junc HU7	2	0.19	8.89	6.89
Resvr Reservoir	20	-1.33	20.00	0.00

Link ID	Length m	Diameter mm	Flow LPS	Velocity m/s
Pipe 1	264.87	63.5	1.33	0.42
Pipe 2	101.18	32	0.76	0.94
Pipe 3	40.46	25.4	0.19	0.37
Pipe 4	268.98	25.4	0.19	0.37
Pipe 5	67.87	25.4	0.19	0.37
Pipe 6	268.99	38.1	0.38	0.33
Pipe 7	458.60	25.4	0.19	0.37

Gambar 5. Network Table: Nodes

3.5. Desain Kapasitas Reservoir Distribusi

Untuk mengatasi kebutuhan air minum di desa Bolaang Satu dengan target produksi sebanyak $Q = 10$ lt/det, diperlukan penyaluran air memasuki reservoir dalam debit yang sama maka :

$$Q_{supply} = 10 \text{ lt/det}$$

$$= 864 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 36 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Selanjutnya untuk supply air ke hidran umum dengan kebutuhan air minum hidran umum sesuai dengan tabel Kebutuhan air domestik Hidran Umum yaitu pada tahun 2043 Kebutuhan air Hidran umum mencapai 0,19 lt/det. Maka untuk total kebutuhan air Hidran Umum.

$$Q_{\text{butuh}} = 0,19 \times 7$$

$$= 1,33 \text{ Lt/det}$$

$$= 114,912 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$= 4,788 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Jadi penyaluran air memasuki reservoir sebesar 36 m³/jam dan untuk penyaluran air dari reservoir ke Hidran Umum sebesar 4,788 m³/jam. Maka perhitungan kapasitas reservoir distribusi adalah sebagai berikut :

Jam	Suplai air (m ³ /hari)	Distribusi ke hidran umum (m ³ /hari)	volume air di reservoir (m ³ /hari)
00 – 01	36	4.788	31.212
01 – 02	36	4.788	62.424
02 – 03	36	4.788	93.636
03 – 04	36	4.788	124.848
04 – 05	36	4.788	156.06
05 – 06	36	4.788	187.272
06 – 07	36	4.788	218.484
07 – 08	36	4.788	249.696
08 – 09	36	4.788	280.908
09 – 10	36	4.788	312.12
10 – 11	36	4.788	343.332
11 – 12	36	4.788	374.544
12 – 13	36	4.788	405.756
13 – 14	36	4.788	436.968
14 – 15	36	4.788	468.18
15 – 16	36	4.788	499.392
16 – 17	36	4.788	530.604
17 – 18	36	4.788	561.816
18 – 19	36	4.788	593.028
19 – 20	36	4.788	624.24
20 – 21	36	4.788	655.452
21 – 22	36	4.788	686.664
22 – 23	36	4.788	717.876
23 – 24	36	4.788	749.088

$$\begin{aligned} \text{Volume Minimal} &= X \\ \text{Pada volume minimal bak tepat kosong, 0} &= X \\ X &= 0 \\ \text{Volume maksimum} &= X + 749,088 \\ \text{Kapasitas berguna Reservoir minimal} &= 0 + 749,088 \\ &= 749,088 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 749,1 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Diambil ukuran:} & \\ \text{Panjang dan lebar} &= 12,5 \times 12 \\ \text{Tinggi kapasitas berguna} &= 5 \\ \text{Kapasitas berguna yang disiapkan} &= 12,5 \times 12 \times 5 \\ &= 750 \text{ m}^3 > 749 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Diambil kapasitas mati reservoir distribusi sebesar 0,5 m dan tinggi ruang udara sebesar 0,5 m, sehingga tinggi total reservoir distribusi adalah 6 m. Jadi ukuran reservoir distribusi adalah 12,5 x 12 x 6 m.

4. Kesimpulan

1. Metode yang digunakan untuk perhitungan proyeksi jumlah penduduk yaitu metode aritmetika karena memiliki koefisien korelasi yang paling mendekati 1 yaitu dengan nilai 0.9807334 dan standar deviasi paling kecil yaitu 41.701319 dengan hasil proyeksi yaitu pada Tahun 1366 jiwa.
2. Kebutuhan air minum yang di butuhkan untuk desa Bolaang satu pada Tahun 2024 yaitu sebesar 3.43525
3. Volume reservoir yang dibutuhkan untuk memaksimalkan debit suplai air di desa Bolaang Satu yaitu dengan debit 10 lt/det harus memiliki volume minimal 750 m³ dengan penambahan untuk kapasitas mati dan ruang udara menjadi 900 m³ dengan dimensi p x l x t yaitu 12,5 x 12 x 6 m.

Referensi

- 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).
- Karim, I. A. 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).
- Korua, E., Supit, C. J., & Sumaraw, J. S. (2023). Pengembangan Sistem Jaringan Air Bersih Di Desa Walewangko Kecamatan Langowan Barat Kabupaten Minahasa. *TEKNO*, 21(85), 1679-1688.
- Lasut, S. A., Manganka, I. R., & Sompie, O. B. (2023). Evaluasi Sistem Penyediaan Air Minum Sineleyan Di Kota Tomohon. *TEKNO*, 21(86), 1897-1906.
- Lepa, F. E., Jasin, M. I., & Supit, C. J. (2021). PERENCANAAN SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH DI DESA TONDEI II KECAMATAN MOTOLING BARAT KABUPATEN MINAHASA SELATAN. *Jurnal Sipil Statik*, 9(4).
- Mangare, G. I., Mangangka, I. R., & Legrans, R. R. (2023). Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Pada Sistem Penyediaan Air Minum Di Kecamatan Matuari Kota Bitung. *TEKNO*, 21(85), 797-804.
- Nasional, B. S. (2012). SNI 7831: 2012 Perencanaan sistem penyediaan air minum.
- Pasmawati, Y., Renilaili, R., Kusmindari, C. D., Zahri, A., & Hardini, S. (2023). Pengolahan Air Rawa Menjadi Air Bersih. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 27-33.
- Tangkudung, R. E., Supit, C. J., & Jansen, T. (2019). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Lansa Kecamatan Wori Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Sipil Statik*, 7(3).