



P-ISSN : 2622-1276
E-ISSN: 2622-1284

The 7th Conference on Innovation and Application of Science and Technology
(CIASTECH)

Website Ciastech 2024 : <https://ciastech.net>
Open Conference Systems : <https://ocs.ciastech.net>
Proceeding homepage : <https://ciastech.net>

ANALISIS NERACA AIR BERSIH TANDON AIR TIRTO WENING DI DESA MASARAN MUNJUNGAN KABUPATEN TRENGGALEK

Sudipta Mahardika B.^{1*)}, Riman²⁾, Agus Tugas S.³⁾, Candra Aditya⁴⁾

^{1, 2, 3, 4)} Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang.

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 4 November 2024
Direvisi, 6 Desember 2024
Diterima, 20 Desember 2024

Email Korespondensi :
mbsudipat@gmail.com

ABSTRAK

Dalam menghadapi tantangan keberlanjutan sumber daya air, analisis proyeksi jumlah penduduk menjadi suatu yang krusial untuk memahami kebutuhan air bersih di masa depan. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara jumlah penduduk dan neraca air bersih di wilayah tertentu. Metode yang digunakan meliputi analisis data sekunder dari jumlah penduduk dan laporan penggunaan air, serta model proyeksi populasi dengan metode geometri. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara pertumbuhan jumlah penduduk dengan jumlah kebutuhan air bersih, yang berpengaruh pada analisis neraca air. Rekomendasi dari penelitian ini mencakup pengembangan strategi pengelolaan air yang berkelanjutan, peningkatan efisiensi penggunaan air, serta promosi kesadaran akan konservasi air di masyarakat. Temuan ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dalam merencanakan dan mengelola sumber daya air untuk mendukung pertumbuhan penduduk yang berkelanjutan, serta rujukan bagi penelitian selanjutnya. Berdasarkan perhitungan perkiraan ketersediaan air bersih Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Munjungan Kabupaten Trenggalek pada tahun 2043 di peroleh angka 38.638,08 m³/tahun atau 1,23 lt/detik, sedangkan perhitungan proyeksi kebutuhan air tahun 2043 adalah sebesar 9723.60 m³/tahun atau 0,31 lt/detik. Jadi dapat disimpulkan neraca air Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran hingga tahun 2043 mengalami surplus sebesar 28914.48 m³/tahun atau 0,92 lt/detik (kondisi sangat baik).

Kata Kunci : penduduk, kebutuhan air, ketersediaan air, neraca air, surplus.

1. PENDAHULUAN

Air adalah merupakan kebutuhan dasar bagi umat manusia yang harus tersedia dalam jumlah yang cukup dan memenuhi syarat, serta terjamin kesediaannya dalam jangka waktu yang lama. Walaupun alam sudah menyediakan air dalam jumlah yang cukup, tetapi pertumbuhan penduduk dan peningkatan aktivitas dapat menjadi ancaman dalam ketersediaannya agar layak untuk dikonsumsi. Kebutuhan manusia akan air sangat kompleks, antara lain untuk minum, memasak, mandi, mencuci untuk irigasi persawahan dan sebagainya [1]. Keberadaan air bersih di daerah yang padat penduduk sangat penting karena aktivitas kehidupan masyarakat perkotaan dan masyarakat desa yang sangat dinamis. Maka dari itu ketersediaannya akan sangat menentukan kualitas hidup masyarakatnya. Akan tetapi seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk, hal tersebut baik secara langsung maupun tidak langsung akan menimbulkan masalah dalam pemenuhan kebutuhan air bersih.

Sistem distribusi atau jaringan perpipaan yang digunakan untuk mengalirkan air minum dari reservoir menuju daerah pelayanan/konsumen perlu mendapat perhatian. Pada pendistribusiannya air bersih dapat didistribusi dengan tiga cara, yaitu air dari sumber langsung dialirkan ke pelanggan yang disebut aliran disrtibusi, air dari sumber yang dilairkan ke reservoir dengan aliran rata-rata, kemudian dari reservoir dialirkan lagi ke pelanggan/konsumen, dan air dari sumber dialirkan ke unit-unit pengolahan, kemudian dari unit pengolahan, yang terakhir air terolah ke reservoir distribusi, dari reservoir tersebut didistribusikan ke seluruh daerah pelayanan. [2]. Maka dari itu, sangat perlu dikembangkan suatu sistem jaringan air bersih yang tepat guna memenuhi kebutuhan air bersih penduduk suatu kota atau komunitas.

Penelitian yang dilakukan pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan, ketersediaan, dan neraca air bersih pada tendon air yang diperlukan oleh masyarakat/konsumen yang dilayani pada masa yang akan datang, meliputi wilayah RT 01 dan RT 02.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan penelitian ini adalah Dusun Krajan Desa Masaran Kecamatan Munjungan, di Tandon Air Tirto Wening. Daerah cakupan pelayanan air bersih dari Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran meliputi dua kawasan pemukiman, yaitu RT 01 dan RT 02.

2.2. Analisis Data

Analisis data meliputi tahapan berikut:

- A. Menghitung proyeksi jumlah penduduk wilayah RT 01 dan RT 02.
- B. Menghitung jumlah kebutuhan air bersih pelanggan.
- C. Menghitung ketersediaan air Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran.
- D. Menganalisis neraca air bersih pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran.

2.2.1. Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan penduduk tiap tahunnya yang bertujuan untuk memperkirakan jumlah kebutuhan air pada masa yang akan datang (3). Proyeksi jumlah penduduk dapat dilakukan melalui metode berikut:

A. Metode Aritmatika

$$P_n = P_o + a.n \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

P_n = jumlah penduduk tahun proyeksi

- Po = jumlah penduduk awal tahun dasar
 a = rata-rata pertambahan penduduk (juta/tahun)
 n = kurun waktu proyeksi

B. Metode Geometri

$$Pn = Po. (1 + r)^n \dots\dots\dots(2)$$

Dimana:

- Pn = jumlah penduduk tahun proyeksi
 Po = jumlah penduduk awal tahun dasar
 r = rata-rata pertambahan penduduk (%)
 n = selisih antara tahun proyeksi dan tahun dasar

2.2.2. Kebutuhan Air

Dari hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk kemudian dilakukan perhitungan jumlah kebutuhan air dengan memperhatikan peraturan SNI 6728.1/2015 yang berisi tentang standar kebutuhan air.

Tabel 1. Standar Kebutuhan Air Bersih

No.	Kategori	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pemakaian Air (liter/hari/jiwa)
1	Metropolitan	> 1.000.000	150 - 200
2	Kota Besar	500.000 - 1.000.000	120 - 150
3	Kota Sedang	100.000 - 500.000	100 - 125
4	Kota Kecil	20.000 - 100.000	90 - 110
5	Semi Urban (kecamatan/desa)	3.000 - 20.000	60 - 90

Sumber : SNI 6728.1 : 2015

Untuk menghitung kebutuhan air pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran digunakan rumus sebagai berikut:

$$Qmd = Pn \times q \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

- Qmd = Kebutuhan air bersih
 Pn = Jumlah penduduk
 q = Kebutuhan pemakaian air liter/orang/hari

2.2.3. Ketersediaan Air

Untuk menganalisis ketersediaan air bersih atau debit air bersih pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Ketersediaan Air = Jumlah Produksi - Kebocoran \dots\dots\dots(4)$$

Adapun asumsi angka kebocoran air yang terjadi dirujuk dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Air Minum (KSNP-SPAM) dimana dinyatakan bahwa diupayakan prosentase kehilangan air maksimum secara nasional yaitu sebesar 20% dari jumlah air yang diproduksi/dihasilkan.

2.2.4. Neraca Air

Untuk menghitung neraca air digunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Neraca Air} = \text{Ketersediaan} - \text{Kebutuhan} \dots \dots \dots (5)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran Kecamatan Munjungan

Untuk menganalisis kebutuhan air bersih didasarkan pada perhitungan proyeksi jumlah penduduk dalam 20 tahun ke depan menggunakan data jumlah penduduk RT 01 dan RT 02 yang diambil dari data Pemerintah Desa Masaran dari tahun 2018-2023.

Tabel 2. Data Jumlah Penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran

No	Tahun	Jumlah		Jumlah Total
		RT 01	RT 02	
1	2018	128	74	202
2	2019	135	72	207
3	2020	126	78	204
4	2021	128	81	209
5	2022	128	86	214
6	2023	134	84	218

Sumber Data : Pemerintah Desa Masaran, 2024

Tabel 3. Perhitungan Pertumbuhan Jumlah Penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran Tiap Tahun

No	Tahun	Jumlah Penduduk(Jiwa)	Pertumbuhan (r)	
			Metode Aritmatik (jiwa)	Metode Geometrik (%)
1	2018	202		
2	2019	207	5	2.5
3	2020	204	-3	-1.4
4	2021	209	5	2.5
5	2022	214	5	2.4
6	2023	218	4	1.9
		Jumlah	16	7.7
		Rata-rata	3	1.5

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan Tabel 3 di atas, maka dapat dilakukan perhitungan perkiraan jumlah penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran dari tahun 2024 sampai dengan tahun 2043, seperti berikut:

Tabel 4. Hasil Perhitungan Proyeksi Jumlah Penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran

No	Tahun proyeksi	n	Metode Geometri	Metode Aritmatika	Rata-Rata (Jiwa)
1	2024	1	221	221	221
2	2025	2	225	224	225
3	2026	3	228	228	228
4	2027	4	232	231	231
5	2028	5	235	234	235
6	2029	6	239	237	238
7	2030	7	243	240	242
8	2031	8	246	244	245
9	2032	9	250	247	249
10	2033	10	254	250	252
11	2034	11	258	253	256
12	2035	12	262	256	259
13	2036	13	266	260	263
14	2037	14	270	263	267
15	2038	15	274	266	270
16	2039	16	279	269	274
17	2040	17	283	272	278
18	2041	18	287	276	282
19	2042	19	292	279	285
20	2043	20	296	282	289

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Dari analisis data perhitungan jumlah penduduk RT 01 dan RT 02 Desa Masaran tahun 2043 sebesar 289 jiwa, maka berdasarkan kriteria SNI 6728. 1/2015 masuk dalam kategori 5 Semi Urban.

3.2. Analisis Kebutuhan Air Bersih Menurut Proyeksi Jumlah Penduduk Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan

Untuk perhitungan kebutuhan air dalam penelitian dipilih hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk dengan metode geometri. Hal ini dikarenakan metode geometri tersebut yang umum digunakan oleh BPS dalam perhitungan proyeksi jumlah penduduk, dan diperoleh rekapitulasi kebutuhan air bersih pertahunnya seperti yang terlihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5. Perhitungan Perkiraan Kebutuhan Air

Tahun Proyeksi	Jumlah Penduduk(Jiwa)	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih	
		m ³ /tahun	lt/detik
2024	221	7259.85	0.23
2025	225	7391.25	0.23
2026	228	7489.80	0.24
2027	232	7621.20	0.24
2028	235	7719.75	0.24
2029	239	7851.15	0.25
2030	243	7982.55	0.25
2031	246	8081.10	0.26
2032	250	8212.50	0.26
2033	254	8343.90	0.26
2034	258	8475.30	0.27
2035	262	8606.70	0.27
2036	266	8738.10	0.28
2037	270	8869.50	0.28
2038	274	9000.90	0.29
2039	279	9165.15	0.29
2040	283	9296.55	0.29
2041	287	9427.95	0.30
2042	292	9592.20	0.30
2043	296	9723.60	0.31

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan hasil di atas dapat disimpulkan bahwa perkiraan kebutuhan air bersih pada tahun 2043 adalah sebesar 9723.60 m³/tahun atau sebesar 0,31 lt/detik.

3.3. Analisis Ketersediaan Air Bersih Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan

Untuk menganalisis ketersediaan air bersih pada daerah pelayanan Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran pada masa yang akan datang, dianalisis dengan menggunakan data kapasitas produksi tampungan reservoir serta data kehilangan air berdasarkan perkiraan adanya kebocoran air sebesar 20% sebagai dasar dalam proses perhitungan (merujuk Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 20/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Air Minum (KSNP-SPAM)). Dengan demikian maka diperoleh hasil perhitungan debit air bersih Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran dari tahun 2021 sampai tahun 2023 sebagai berikut:

Tabel 6. Data Produksi Air dan Kebocoran Air Tahun 2021 Sampai 2023

Bulan	Produksi Air	Kebocoran Air
	(m ³ /bulan)	(m ³ /bulan)
April	4024.80	804.96
Mei	4024.80	804.96
Juni	4024.80	804.96
Juli	4024.80	804.96
Agustus	4024.80	804.96
September	4024.80	804.96
Oktober	4024.80	804.96
November	4024.80	804.96
Desember	4024.80	804.96
Januari	4024.80	804.96
Febuari	4024.80	804.96
Maret	4024.80	804.96
Σ	48297.60	9659.52

Sumber: Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Tahun 2021 Sampai 2023

3.4. Evaluasi Neraca Air Bersih Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan

Perhitungan neraca air adalah bertujuan untuk mengetahui kondisi dari tandon apakah surplus atau defisit. Berikut hasil perhitungan perkiraan ketersediaan air menggunakan persamaan (4):

Tabel 7. Hasil Perhitungan Ketersediaan Air 20 Tahun Kedepan

No	Tahun	Produksi Air		Kebocoran Air		Ketersediaan Air	
	Proyeksi	m ³ /tahun	lt/detik	m ³ /tahun	lt/detik	m ³ /tahun	lt/detik
	1	2		3		4=2-3	
1	2024	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
2	2025	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
3	2026	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
4	2027	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
5	2028	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
6	2029	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
7	2030	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
8	2031	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
9	2032	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
10	2033	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
11	2034	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
12	2035	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
13	2036	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
14	2037	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
15	2038	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
16	2039	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
17	2040	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
18	2041	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
19	2042	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23
20	2043	48297.60	1.53	9659.52	0.31	38638.08	1.23

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Untuk menganalisis neraca air dilakukan digunakan persamaan (5), dan diperoleh hasil seperti yang terlihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Hasil Perhitungan Neraca Air 20 Tahun Kedepan

No	Tahun Proyeksi	Ketersediaan Air		Kebutuhan Air		Neraca Air	
		m ³ /tahun	lt/detik	m ³ /tahun	lt/detik	m ³ /tahun	lt/detik
	1	2		3		4=2-3	
1	2024	38638.08	1.23	7259.85	0.23	31378.23	1.00
2	2025	38638.08	1.23	7391.25	0.23	31246.83	0.99
3	2026	38638.08	1.23	7489.80	0.24	31148.28	0.99
4	2027	38638.08	1.23	7621.20	0.24	31016.88	0.98
5	2028	38638.08	1.23	7719.75	0.24	30918.33	0.98
6	2029	38638.08	1.23	7851.15	0.25	30786.93	0.98
7	2030	38638.08	1.23	7982.55	0.25	30655.53	0.97
8	2031	38638.08	1.23	8081.10	0.26	30556.98	0.97
9	2032	38638.08	1.23	8212.50	0.26	30425.58	0.96
10	2033	38638.08	1.23	8343.90	0.26	30294.18	0.96
11	2034	38638.08	1.23	8475.30	0.27	30162.78	0.96
12	2035	38638.08	1.23	8606.70	0.27	30031.38	0.95
13	2036	38638.08	1.23	8738.10	0.28	29899.98	0.95
14	2037	38638.08	1.23	8869.50	0.28	29768.58	0.94
15	2038	38638.08	1.23	9000.90	0.29	29637.18	0.94
16	2039	38638.08	1.23	9165.15	0.29	29472.93	0.93
17	2040	38638.08	1.23	9296.55	0.29	29341.53	0.93
18	2041	38638.08	1.23	9427.95	0.30	29210.13	0.93
19	2042	38638.08	1.23	9592.20	0.30	29045.88	0.92
20	2043	38638.08	1.23	9723.60	0.31	28914.48	0.92

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Berdasarkan data hasil perhitungan tabel di atas dapat dibuat tabel neraca air Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran untuk 20 tahun ke depan sebagai berikut:

Tabel 9. Neraca Air Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran

No	Tahun Proyeksi	Neraca		Surplus/Defisit (lt/detik)	Keterangan
		Ketersediaan (lt/detik)	Kebutuhan (lt/detik)		
1	2024	1.23	0.23	1.00	Surplus
2	2025	1.23	0.23	0.99	Surplus
3	2026	1.23	0.24	0.99	Surplus
4	2027	1.23	0.24	0.98	Surplus
5	2028	1.23	0.24	0.98	Surplus
6	2029	1.23	0.25	0.98	Surplus
7	2030	1.23	0.25	0.97	Surplus
8	2031	1.23	0.26	0.97	Surplus
9	2032	1.23	0.26	0.96	Surplus
10	2033	1.23	0.26	0.96	Surplus
11	2034	1.23	0.27	0.96	Surplus
12	2035	1.23	0.27	0.95	Surplus
13	2036	1.23	0.28	0.95	Surplus
14	2037	1.23	0.28	0.94	Surplus
15	2038	1.23	0.29	0.94	Surplus
16	2039	1.23	0.29	0.93	Surplus
17	2040	1.23	0.29	0.93	Surplus
18	2041	1.23	0.30	0.93	Surplus
19	2042	1.23	0.30	0.92	Surplus
20	2043	1.23	0.31	0.92	Surplus

Sumber : Hasil Perhitungan, 2024

Dengan memperhatikan tabel 9 di atas dapat diketahui bahwa Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran masih mengalami **surplus** sampai dengan tahun 2043.

3.5. Pembahasan

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk dengan metode geometri yang telah dilakukan diketahui jumlah kebutuhan air bersih pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2043 adalah sebesar 9723.60 m³/tahun atau 0,31 lt/detik, sedangkan ketersediaan air pada tandon adalah 38.638,08 m³/tahun atau 1,23 lt/detik. Dari hasil analisis neraca air diketahui bahwa ketersediaan air mengalami surplus sebesar 0,92 lt/detik. Jadi dapat dikatakan bahwa kebutuhan air bersih warga RT 01 dan RT 02 Desa Masaran Munjungan Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2043 dapat terpenuhi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jumlah kebutuhan air bersih pada Tandon Air Tirto Wening Desa Masaran Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2043 adalah sebesar 9723.60 m³/tahun atau 0,31 lt/detik, sedangkan ketersediaan air pada tandon adalah 38.638,08 m³/tahun atau 1,23 lt/detik. Dan dari hasil analisis neraca air diketahui bahwa ketersediaan air mengalami surplus sebesar 0,92 lt/detik. Dapat disimpulkan bahwa kebutuhan air bersih warga RT 01 dan RT 02 Desa Masaran Munjungan Kabupaten Trenggalek sampai dengan tahun 2043 dapat terpenuhi, dan disarankan untuk dilakukan upaya perluasan jaringan pelayanan air bersih agar kapasitas air yang dihasilkan oleh tandon dapat dimanfaatkan secara maksimal.

5. REFERENSI

- [1] Badhurahman, A. ANALISIS NERACA AIR PASCA TAMBANG PADA TAILING STORAGE FACILITY.
- [2] Chairunnisa, N., Arif, C., & Wibowo, A. (2021). Analisis neraca air di Pulau Jawa-Bali sebagai upaya antisipasi krisis air. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 6(2), 61-80
- [3] Cahyo, A. N., Stevanus, C. T., & Syafaah, A. (2020). Perhitungan Kebutuhan Irigasi Pembibitan Batang Bawah Karet Berdasarkan Neraca Air di Sembawa Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Karet*, 37-48.
- [4] Duppa, H. (2018). Ketersediaan Air Baku untuk IPAL Antang Pada Pemenuhan Air Bersih di Kecamatan Manggala Kota Madya Makassar.
- [5] Iqbal, K., & Kasuri, A. R. (2023). ANALISIS NERACA AIR UNTUK ALOKASI AIR IRIGASI PADA DAS KEDUNG LARANGAN PROVINSI JAWA TIMUR. *Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan*, 6(2), 136-146.
- [6] Kurniasari, Y. D., Arifin, H. S., & Purwanto, M. Y. (2021). Analisis Neraca Air dan Prasarana Tampung Air di DAS Ciujung. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(2), 227-235.
- [7] Mu'min, M. A. (2020). Penurunan Kehilangan Air Pada Perumahan Di Sistem Distribusi Cikokol Dengan Metode Neraca Air-Water Loss Reduction In Housing at Cikokol Distribution System With Water Balance Method. *Jurnal Teknik*, 9(2).
- [8] Nofitasari, I., Sunaryo, S., Suyanto, B., Koesmantoro, H., & Wiyono, W. (2024). NERACA AIR DI PDAM LAWU TIRTA KABUPATEN MAGETAN. *Nusantara Hasana Journal*, 3(12), 92-101.
- [9] Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007, tentang Penyelenggaraan Pengembangan SPAM. Jakarta: Departemen PU.

- [10] Razi, F., & Wahyudi, M. (2013). ANALISA KETERSEDIAAN AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI BARITO HULU DENGAN MENGGUNAKAN DEBIT HASIL PERHITUNGAN METODE NERACA. *Jurnal INTEKNA: Informasi Teknik dan Niaga*, 13(2).
- [11] Setiawan, Samhis, 2021, *Daur Air (Siklus dalam Hidrologi)*. Diakses dari
- [12] Setiyati, Iwan, 2017, *Analisa Kebutuhan Air Bersih*, Tugas Akhir Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Purworejo, Jawa Tengah.
- [13] Sistem Perpipa Rucika Diakses dari <https://www.Rucika.co.id/bagaimana-proses-perjalanan-air-bersih-pdam-hingga-sampai-ke-rumah-kita/>
- [14] Suhendra, 2019, *Buku Ajar Konsep Dasar Aplikasi Mekanika Fluida*. PenerbitUwais Inspirasi Indonesia. Bandung.
- [15] Triatmadja, Radianta, 2009. *Hidraulika Sistem Jaringan Perpipa Air Minum*. Penerbit Beta Offset. Yogyakarta.
- [16] Viktor L. Streeter, Arko Prijono, 1990, *Mekanika Fluida Jilid 1*, Edisi delapan, PT. Erlangga, Jakarta.
- [17] Yulia Dwi Kurniasari, Hadi Susilo Arifin, Muhammad Yanuar Purwanto. Analisis Neraca Air dan Prasarana Tampung Air di DAS Ciujung, *JURNAL ILMU LINGKUNGAN* Volume 19 Issue 2: 227-235 (2021).
- [18] Zyl, Je Van, 2014. *Operation and Maintenance of Water Distribution Systems*. WRC Project. Amerika.
- [19] Zulkipli, Z., Soetopo, W., & Prasetijo, H. (2012). Analisa neraca air permukaan DAS Renggang untuk memenuhi kebutuhan air irigasi dan domestik penduduk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Teknik Pengairan*, 3(2), 87-96.