

ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH PERUMDA TIRTA JAM GADANG KOTA BUKITTINGGI

TIANA GUSTIA NELLA¹, SURYA EKA PRIANA, M.T², SELPA DEWI, S.T, M.T²

Mahasiswi Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UM Sumatera Barat¹ Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik UM Sumatera Barat²

Email: tianagustianella07@gmail.com¹, ekaprianasuryauj@gmail.com², selpadewi1109@gmail.com³

Abstract: PERUMDA Tirta Jam Gadang in the city of Bukittinggi as one of the providers of clean water is obliged to meet the clean water needs of the community by ensuring the availability of water in the long term is fulfilled. For this reason, it is necessary to analyze the current and future needs for clean water by projecting the number of residents, the number of direct connections (SL), the amount of water loss and analyzing the water discharge used by PERUMDA Tirta Jam Gadang and projecting an estimate of water availability up to 2026 with using linear regression method. Based on the results of the analysis, the total clean water needs of PERUMDA Tirta Jam Gadang until 2026 are 153.67 lt/s or an increase of 2.49% from the 2021 data which amounted to 141.59 lt/s in line with the increasing urban population growth. Bukittinggi with the number of direct connections (SL) in 2026 of 18,701 SL or an increase of 4.88% from the data in 2021 which amounted to 14,776 SL, the used water discharge of PERUMDA Tirta Jam Gadang until 2026 amounted to 240.60 lt/s or an increase of 1.85% from the used discharge data in 2021 which amounted to 233.97 lt/s, the estimated water loss until 2026 amounted to 86.23 lt/s or an increase of 2.62% from the 2021 data which is only 72.52 lt/s. With the total availability of water in 2026 which amounted to 154.37 lt/s, from the water balance it can be concluded that the availability of clean water is a surplus of 0.70 lt/s or the availability of water is still sufficient for clean water needs until 2026.

Keywords: Water demand, Water availability, Water loss, Water balance, Linear regression

Abstrak: PERUMDA Tirta Jam Gadang kota Bukittinggi sebagai salah satu penyedia air bersih berkewajiban untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat dengan memastikan ketersediaan air dalam jangka panjang tercukupi. Untuk itu perlu dianalisis kebutuhan air bersih pada saat sekarang dan masa yang akan datang dengan memproyeksikan jumlah penduduk, jumlah sambungan langsung (SL), jumlah kehilangan air dan menganalisis debit air yang dimanfaatkan PERUMDA Tirta Jam Gadang serta memproyeksikan perkiraan ketersediaan air sampai dengan tahun 2026 dengan menggunakan metode regresi linier. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh jumlah kebutuhan air bersih PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai dengan tahun 2026 sebesar 153,67 lt/dtk atau meningkat sebesar 2,49% dari data tahun 2021 yang berjumlah sebesar 141,59 lt/dtk seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk kota Bukittinggi dengan jumlah sambungan langsung (SL) pada tahun 2026 sebesar 18,701 SL atau meningkat sebesar 4,88% dari data tahun 2021 yang berjumlah sebesar 14,776 SL, debit air terpakai PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai dengan tahun 2026 berjumlah sebesar 240,60 lt/dtk atau meningkat sebesar 1,85% dari data debit terpakai pada tahun 2021 yang berjumlah sebesar 233,97 lt/dtk, perkiraan kehilangan air sampai dengan tahun 2026 berjumlah sebesar 86,23 lt/dtk atau meningkat sebesar 2,62% dari data tahun 2021 yang hanya sebesar 72,52 lt/dtk. Dengan jumlah ketersediaan air pada tahun 2026 yang berjumlah sebesar 154,37 lt/dtk maka dari neraca air dapat disimpulkan bahwa ketersediaan air bersih surplus sebesar 0,70 lt/dtk atau ketersediaan air masih mencukupi kebutuhan air bersih sampai dengan tahun 2026.

Kata kunci : Kebutuhan air, Ketersediaan air, Kehilangan air, Neraca air, Regresi linier

A. Pendahuluan

Air adalah sumber penghidupan yang paling vital bagi semua makhluk hidup di bumi sehingga ketersediaannya menjadi prioritas baik di perkotaan maupun di pedesaan, karena tanpa air kehidupan tidak dapat berlangsung dengan baik. Ketersediaan air dalam kuantitas dan pendistribusian air merupakan salah satu faktor utama yang mempengaruhi pemanfaatan sumber daya air. Namun faktanya sekarang ini masalah utama sumber daya air meliputi kuantitas, kualitas dan kontinuitas air. Berkembangnya suatu kota ditandai dengan

bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun yang disertai dengan semakin meningkatnya jumlah kebutuhan air bersih masyarakat

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: 1). Berapa jumlah sambungan langsung di wilayah PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai tahun 2026; 2). Berapa besar total kebutuhan air bersih di wilayah PERUMDA Tirta Jam Gadang yang harus disediakan sampai tahun 2026; 3). Berapa debit air yang harus dicukupi untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai tahun 2026. Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah : 1). Menghitung jumlah sambungan langsung di wilayah PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai tahun 2026; 2). Menghitung jumlah kebutuhan air bersih yang harus dipenuhi PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai tahun 2026; 3). Menghitung jumlah ketersediaan air bersih yang harus dipenuhi PERUMDA Tirta Jam Gadang sampai tahun 2026.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertempat di kota Bukittinggi atau lebih tepatnya pada PERUMDA Tirta Jam Gadang. Tahapan analisis yang dilakukan dalam perhitungan penelitian dilakukan berdasarkan data-data yang diperoleh dengan menggunakan metoda regresi linier. Adapun tahapan-tahapan dalam proses perhitungan sebagai berikut: 1). Menghitung proyeksi perkiraan jumlah penduduk kota Bukittinggi sampai dengan tahun 2026 berdasarkan kriteria perencanaan air minum Dirjen Cipta Karya tahun 2000; 2). Menghitung proyeksi perkiraan jumlah sambungan langsung sampai dengan tahun 2026; 3). Menghitung proyeksi perkiraan kebutuhan air bersih sampai dengan tahun 2026; 4). Menghitung proyeksi perkiraan debit yang dibutuhkan sampai dengan tahun 2026; 5). Menghitung proyeksi perkiraan kehilangan air sampai dengan tahun 2026; 6). Menghitung neraca air.

C. Hasil dan Pembahasan

1. Analisis Data Jumlah Penduduk

Tabel 1. Data jumlah penduduk kota Bukittinggi tahun 2016 sampai dengan tahun 2021.

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1	2016	124.715
2	2017	126.804
3	2018	128.783
4	2019	130.773
5	2020	121.028
6	2021	121.588

Sumber: BPS Kota Bukittinggi Tahun 2022

Tabel 2. Perhitungan pertumbuhan penduduk kota Bukittinggi tiap tahun (r)

No	Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Pertumbuhan (r)	
			Metode Aritmatika (Jiwa)	Metode Geometrik (%)
1	2016	124,715		
2	2017	126,804	2,089	0,02
3	2018	128,783	1,979	0,02
4	2019	130,773	1,990	0,02
5	2020	121,028	0,000	0,00
6	2021	121,588	1	0,00
		Jumlah	6,618	0,05
		Rata-rata	1,324	0,01

Perhitungan perkiraan jumlah penduduk kota Bukittinggi yang dianalisis dengan menggunakan persamaan aritmatika dan persamaan geometri dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2026 seperti hasil perhitungan yang terlihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Rata-rata proyeksi pertumbuhan penduduk kota Bukittinggi tahun 2022 sampai dengan tahun 2026.

No	Tahun	n	Metode Geometri	Metode Aritmatika	Rata-Rata (Jiwa)
1	2022	1	122.844	122.912	122.878
2	2023	2	124.114	124.235	124.174
3	2024	3	125.396	125.559	125.477
4	2025	4	126.692	126.882	126.787
5	2026	5	128.001	128.206	128.103

2. Analisis Sambungan Langsung

Tabel 4. Perhitungan rata-rata kebutuhan air

No	Tahun	Sambungan Langsung (SL)	Penggunaan Rata ² (m ³ /bulan) Air	Total Penggunaan Rata ² (m ³ /tahun)
1	2017	9,290	517,776	6213,306
2	2018	9,448	471,550	5658,597
3	2019	9,627	486,157	5833,880
4	2020	10,007	499,553	5994,636
5	2021	14,776	498,437	5981,239

Tabel 5. Perhitungan perkiraan sambungan langsung (SL)

No	X	Y	X.Y	X ²
1	1	9,290	9,290	1
2	2	9,448	18,896	4
3	3	9,627	28,881	9
4	4	10,007	40,028	16
5	5	14,776	73,880	25
Σ	15	53,148	170,975	55

Untuk sambungan langsung (SL) pada masa yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan metoda regresi linier pada persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{n\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{5 \times 170.975 - 15 \times 53.148}{5 \times 55 - 15^2} \\
 &= \frac{854.875 - 797.220}{275 - 225} \\
 &= \frac{57.655}{50} \\
 &= 1.153 \\
 A &= \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{53.148}{5} - 1.153 \times \frac{15}{5} \\
 &= 7.170
 \end{aligned}$$

Proyeksi sambungan langsung (SL) untuk tahun yang ditinjau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= A + (B.X) \\
 &= 7.170 + (1.153 \times 6) \\
 &= 14.089 \text{ SL}
 \end{aligned}$$

Tabel 6. Hasil perkiraan sambungan langsung (SL) 5 tahun kedepan

No	Tahun Proyeksi	Perkiraan Sambungan Langsung (SL)
1	2022	14.089
2	2023	15.242
3	2024	16.395
4	2025	17.548
5	2026	18.701

Tabel 7. Perhitungan perkiraan kebutuhan air bersih

No	X	Y	X.Y	X ²
1	1	6213,306	6213,306	1
2	2	5658,597	11317,194	4
3	3	5833,880	17501,640	9
4	4	5994,636	23978,544	16
5	5	5981,239	29906,195	25
Σ	15	29681,658	88916,879	55

Untuk kebutuhan air bersih pada masa yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{5 \times 88.916.879 - 15 \times 29.681.658}{5 \times 55 - 15^2} \\
 &= \frac{445.224.870 - 444.584.395}{275 - 225} \\
 &= \frac{640.475}{50} \\
 &= 12.809 \\
 A &= \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{29.681.660}{5} - 12.809 \times \frac{15}{5} \\
 &= 4.697.905
 \end{aligned}$$

Proyeksi kebutuhan air bersih untuk tahun yang ditinjau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= A + (B.X) \\
 &= 4.697.905 + (12.809 \times 6) \\
 &= 4.774.762 \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 &= 151,41 \text{ lt/detik}
 \end{aligned}$$

Tabel 8. Hasil perhitungan perkiraan kebutuhan air bersih 5 tahun kedepan

No	Tahun Proyeksi	Perkiraan Sambungan n Langsung (SL)	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih	
			m ³ /tahun	lt/detik

1	2022	14,089	4.774.762	151,41
2	2023	15,242	4.787.572	151,81
3	2024	16,395	4.800.381	152,22
4	2025	17,548	4.813.191	152,63
5	2026	18,701	4.846.000	153,67

3. Analisis Debit Air Bersih

Tabel 9. Rekapitulasi rata-rata debit air produksi dan kehilangan air

No	Tahun	Debit Air Rata ² (m ³ /bulan)	Kehilangan Air Rata ² (m ³ /bulan)	Total Debit Air Rata ² (m ³ /tahun)	Total Kehilangan Air Rata ² (m ³ /tahun)
1	2017	619,072	151,140	7428,860	1813,676
2	2018	581,192	168,161	6974,303	2017,928
3	2019	597,572	175,796	7170,865	2109,549
4	2020	614,760	187,367	7377,120	2248,409
5	2021	614,877	190,583	7378,527	2286,999

Tabel 10. Perhitungan perkiraan debit air bersih

No	X	Y	X.Y	X ²
1	1	7428,860	7428,860	1
2	2	6974,303	13948,606	4
3	3	7170,864	21512,592	9
4	4	7377,120	29508,480	16
5	5	7378,524	36892,620	25
Σ	15	36329,671	109291,158	55

Untuk debit air bersih pada masa yang akan datang dapat dihitung dengan menggunakan metoda regresi linier pada persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{n\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{5 \times 109.291.158 - 15 \times 36.329.671}{5 \times 55 - 15^2} \\
 &= \frac{546.455.790 - 544.945.065}{275 - 225} \\
 &= \frac{1.510.725}{50} \\
 &= 30.214 \\
 A &= \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{36.329.671}{5} - 30.214 \times \frac{15}{5} \\
 &= 7.175.291
 \end{aligned}$$

Proyeksi debit air bersih untuk tahun yang ditinjau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= A + (B \cdot X) \\
 &= 7.175.291 + (30.214 \times 6) \\
 &= 7.356.578 \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 &= 233,28 \text{ lt/detik}
 \end{aligned}$$

Tabel 11. Hasil perhitungan perkiraan debit air bersih 5 tahun kedepan

No	Tahun Proyeksi	Perkiraan Debit Air Bersih	
		m ³ /tahun	lt/detik
1	2022	7.356.578	233,28
2	2023	7.386.792	234,23
3	2024	7.417.007	235,19
4	2025	7.447.221	236,15
5	2026	7.587.436	240,60

Tabel 12. Perhitungan perkiraan kebocoran air

No	X	Y	X.Y	X ²
1	1	1813,676	1813,676	1
2	2	2017,928	4035,856	4
3	3	2109,549	6328,647	9
4	4	2248,409	8993,636	16
5	5	2286,999	11434,995	25
Σ	15	10477,000	32606,810	55

Untuk kehilangan air dapat dihitung dengan menggunakan metoda regresi linier pada persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 B &= \frac{n\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{5 \times 32.606.810 - 15 \times 10.477.000}{5 \times 55 - 15^2} \\
 &= \frac{163.034.050 - 157.148.420}{275 - 225} \\
 &= \frac{5.885.635}{50} \\
 &= 117.713 \\
 A &= \frac{\sum Y}{n} - B \frac{\sum X}{n} \\
 &= \frac{10.477.000}{5} - 117.731 \times \frac{15}{5} \\
 &= 1.742.174
 \end{aligned}$$

Proyeksi kehilangan air bersih untuk tahun yang ditinjau dapat dihitung dengan menggunakan persamaan seperti berikut ini:

$$\begin{aligned}
 Y_{2022} &= A + (B \cdot X) \\
 &= 1.742.174 + (117.713 \times 6) \\
 &= 2.348.450 \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 &= 74,47 \text{ lt/detik}
 \end{aligned}$$

Tabel 13. Hasil perkiraan rata-rata kehilangan air 5 tahun kedepan

No	Tahun Proyeksi	Perkiraan Kehilangan Air	
		m ³ /tahun	lt/detik
1	2022	2.348.450	74,47
2	2023	2.466.163	78,20
3	2024	2.583.876	81,93
4	2025	2.601.588	82,50
5	2026	2.719.301	86,23

4. Neraca Air

Perhitungan ketersediaan air dapat menggunakan persamaan seperti yang terlihat pada tabel 14 sebagai berikut:

Tabel 14. Hasil perhitungan ketersediaan air 5 tahun kedepan

No	Tahun	Debit Air	Kehilangan Air	Ketersediaan Air	
		m ³ /tahun	m ³ /tahun	m ³ /tahun	lt/detik
	1	2	3	4 = 2 - 3	
1	2022	7.356.578	2.348.450	5.008.128	158,81
2	2023	7.386.792	2.466.163	4.920.629	156,03
3	2024	7.417.007	2.583.876	4.833.131	153,26
4	2025	7.447.221	2.601.588	4.845.633	153,65
5	2026	7.587.436	2.719.301	4.868.135	154,37

Untuk menganalisis neraca air dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Neraca Air}_{2022} &= \text{Ketersediaan} - \text{Kebutuhan} \\
 &= 5.008.128 - 4.774.762 \\
 &= 233.366 \text{ m}^3/\text{tahun} \\
 &= 18,50 \text{ lt/detik}
 \end{aligned}$$

Tabel 15. Neraca air PERUMDA Tirta Jam Gadang kota Bukittinggi

No	Tahun	Neraca		Surplus/Defisit (lt/detik)	Keterangan
		Ketersediaan (lt/detik)	Kebutuhan (lt/detik)		
1	2022	158,81	151,41	18,50	Surplus
2	2023	156,03	151,81	10,55	Surplus
3	2024	153,26	152,22	2,60	Surplus
4	2025	153,65	152,63	2,57	Surplus
5	2026	154,37	154,30	0,17	Surplus

D. Penutup Simpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang dilakukan, sehingga dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Pada tahun 2026 diperoleh sebesar 18.701 SL mengalami peningkatan sebesar 3.925 SL atau meningkat 4,88% dari data tahun 2021 yang hanya terdapat sebanyak 14.776 SL.
- Perkiraan kebutuhan air bersih pada tahun 2026 diperoleh sebesar 153,67 lt/detik, sedangkan berdasarkan dari data kebutuhan air pada tahun 2021 yang terdapat sebesar 141,59 lt/detik. Jadi kebutuhan air bersih mengalami peningkatan sebesar 12,08 lt/detik atau meningkat 2,49% dari data kebutuhan air pada tahun 2021.
- Perkiraan debit air pada tahun 2026 diperoleh sebesar 7.587.436 m³/tahun atau sebesar 240,60 lt/detik, sedangkan untuk perkiraan kehilangan air pada tahun 2026 diperoleh sebesar 2.719.301 m³/tahun atau sebesar 86,23 lt/detik, sehingga diperoleh ketersediaan air pada tahun 2026 sebesar 4.868.135 m³/tahun atau sebesar 154,37 lt/dtk dengan kebutuhan air pada tahun 2026 sebesar 4.846.000 m³/tahun atau sebesar 153,67 lt/dtk. Dengan demikian neraca air PERUMDA Tirta Jam Gadang kota Bukittinggi pada tahun 2026 mengalami surplus sebesar 0,70 lt/detik.

Saran

Ada beberapa saran yang penulis bisa berikan pada skripsi ini sehingga PERUMDA Tirta Jam Gadang kota Bukittinggi dapat memenuhi kebutuhan masyarakat lebih baik lagi, sebagai berikut:

- a. Sebaiknya dari pada tahun 2024 PERUMDA Tirta Jam Gadang sudah membuat perencanaan pencarian sumber air baku baru agar ketersediaan air untuk memenuhi kebutuhan masyarakat pada masa akan datang dapat terpenuhi dengan maksimal,
- b. Sebaiknya PERUMDA Tirta Jam Gadang kota Bukittinggi membuat *masterplan* distribusi air agar dapat meminimalisir tingkat kehilangan air,
- c. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dapat dilakukan berdasarkan SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) menurut masing-masing daerah layanan IPA (Instalasi Pengolahan Air) agar hasil yang didapat lebih detail.

Daftar Pustaka

- Asmadi (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Sleman: Yogyakarta Gosityen Publishing.
- Aswie, Maximillian. (2020). Analisis Kebutuhan Air Bersih PDAM Tirtanadi IPAM Limau Manis. *Skripsi*. Medan: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara.
- BPS Kota Bukittinggi. (2022). Bukittinggi Dalam Angka. <https://bukittinggikota.bps.go.id>, diakses pada Tanggal 10 Mei 2022.
- Depkes RI. (2002). *Kenmenkes RI No.1405/Menkes/SK/IX/2002 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Depkes RI. (2005). *Permenkes RI No.16 Tahun 2005 Tentang Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Depkes RI. (2010). *Permenkes RI. NO.492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Eryanto, R, Masril, M, & Herista, Febrimen. (2021). Analisis Kebutuhan Air Bersih Pdam Kota Sawahlunto. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*, Vol.1(1), Hal.27-37. <https://jurnal.ensiklopediaku.org>, Diakses pada Tanggal 08 Juli 2022.
- Ikhtiar, Muhammad. (2017). *Analisis Kualitas Lingkungan*. Makassar: CV.Social Politic Genius (Sign).
- Juvano, Riski Andreas & Yermadona, Helga. (2019). Tinjauan Perencanaan Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Kenagarian Taram Kecamatan Harau. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat*, Vol.1 (2).<https://jurnal.ensiklopediaku.org>, diakses pada Tanggal 29 Mei 2022.
- Kemen PUPR. (1998). *Keputusan Direktur Jendral Cipta Karya No.61/Kpts/Ck/1998 Tentang Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan dan Pengawasan Pembangunan Pengolahan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Dirjen Cipta Karya.
- Kemen PUPR. (2000). *Keputusan Direktur Jendral Cipta Karya No.61/Kpts/Ck/1998 Tentang Petunjuk Teknis Perencanaan, Pelaksanaan dan Pengawasan Pembangunan Pengolahan Sistem Penyediaan Air Minum*. Jakarta: Dirjen Cipta Karya.
- Koran padang. (2021). Tanggal 11 November. *Budi Suhendra Pimpinan PDAM Tirta Jam Gadang, Cari Sumber Air Baru Dan Kurangi Kebocoran*, Hal.9.
- Marta, A, Yusman, Ana Susanti, & Harahap, R. (2021). Kebutuhan Air Minum Nagari Malampah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Siliwangi, Akselerasi*, Vol. 2(2). <https://jurnal.unsil.ac.id>, diakses pada Tanggal 08 Juli 2022.
- Nofrizal, N & Saputra, Robi Agung. (2021). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih di Wilayah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Padang, Vol.4* (2), Hal. 276-281. <http://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/RANGTEKNIKJOURNAL>. Diakses pada Tanggal 08 Juli 2022.
- Paresa, Jeni. (2017). Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Layanan PDAM Kabupaten Merauke. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik, Universitas Musamus*, Vol.6 (2), Hal. 20-35. <https://scholar.google.co.uk>, diakses pada Tanggal 29 Mei 2022.
- Pratama, Dessy Maulida. (2016). Analisis kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten lombok Timur. *Skripsi*. Mataram: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Mataram.

- Pynkyawati, Theresia & Wahadamaputera, Shirley. (2015). *Utilitas Bangunan Modul Plumbing*. Jakarta: Griya Kreasi.
- Robert, Kodoatie. (2008). *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi.
- Salilama, Awaludin. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih PDAM Wilayah Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Sekolah Tinggi Teknik Bina Taruna Gorontalo*, Vol.6 (2). <https://stitek-binataruna.e-journal.id>, diakses pada Tanggal 15 Maret 2022.
- Suprihatin & Suparno, Ono. (2013). *Teknologi Proses Pengolahan Air Untuk Mahasiswa dan Praktis Industri*. Bogor: IPB Press.
- Surti & Yunus. (2021). Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih Daerah Duri Kabupaten Enrekang. *Skripsi*. Makassar: Program Studi Teknik Sipil Pengairan, Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Triadmadja, Radianta. (2018). *Teknik Penyediaan Air Minum Perpipaan*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada
- Wijanarko, Arif. (2011). Analisis Kebutuhan & Ketersediaan Air Bersih Unit Kedawung PDAM Sragen. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret.
- Willyam, Billy. (2019). Tinjauan Kebutuhan Air Bersih dan Pendistribusian Pada Kelurahan Sri Meranti Kecamatan Rumbai. *Tugas Akhir*. Pekanbaru: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Islam Riau.