



Analisis Kebutuhan Air Bersih Kelurahan Lakonea Kecamatan Kulisusu Kabupaten Buton Utara

Idwan^{1*}, Musrifin¹, Muh. Ishak Isi¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Buton

*Korespondensi: abdumuhammad54744531@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan suatu daerah selalu diikuti oleh meningkatnya kebutuhan air bersih. Demikian juga dengan Daerah Kabupaten Buton Utara terkhusus di Kelurahan Lakonea. Kelurahan Lakonea memiliki jaringan air bersih yang dikelola oleh Daerah dibawah naungan PDAM Buton Utara. Dalam pengoprasiaannya masih banyak penduduk yang belum terlayani sehingga perlu dilakukan evaluasi dan rencana pengembangan agar dapat menjangkau daerah layanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air baik kebutuhan domestik maupun kebutuhan non domestik serta mengetahui kebutuhan air dalam jam puncak. Pengembangan jaringan distribusi Air Di Kelurahan Lakonea. Dimulai dengan memproyeksikan kebutuhan air 20 tahun kedepan pada tahun 2041 tahun perencanaan. Hasil proyeksi kebutuhan air pada tahun 2041 sebanyak 2.204 jiwa dengan rata-rata pertumbuhan penduduk 57 Jiwa dan persentase pertumbuhan 3,63 %. Kebutuhan domestik Kelurahan Lakonea adalah 198.360 L/Org/Hari atau 2,3 L/Org/Detik. Kebutuhan Non Domestik adalah 4.435 L/Org/Hari atau 0,051 L/Org/Detik. Maka kebutuhan air maksimum adalah 3,38 liter/detik dan kebutuhan air jam puncak adalah 4,732 liter/detik.

SEJARAH ARTIKEL

Diterbitkan 29 Desember 2022

KATA KUNCI

Air Bersih Domestik dan Non Domestik; Proyeksi Penduduk; Jam Puncak

1. Pendahuluan

Air merupakan sumber kehidupan yang dominan dalam kelangsungan kehidupan mahluk hidup yang ada didunia (Utama 2017). Air yang dimanfaatkan ini merupakan air yang bersih. Pada pemanfaatan air bersih, manusia mengandalkan sumber air dangkal dan sumber air permukaan (Wadu, Gultom, and Pantus 2020). Kelurahan Lakonea merupakan bagian dari daerah administrasi Kabupaten Buton Utara. Ditinjau dari letak geografisnya Kabupaten Buton Utara terletak pada 4,6 LS – 5,15 LS serta membujur dari barat ke timur antara 122,59 BT – 123,15 BT. Pada pemenuhan kebutuhan air wilayah Lakonea mengandalkan PDAM dan sumber air lokal, akan tetapi dalam keseharian masyarakat mengeluhkan kurang tercukupinya air dan kurang meratanya proses pengaliran air.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan mensurvei langsung dilapangan dan melakukan pengambilan data sekunder di kantor kelurahan Lakonea, dimana data yang dikumpulkan adalah jumlah penduduk. Proses analisis yang digunakan adalah menghitung kebutuhan air penduduk berdasarkan jumlah kebutuhan air yang telah ditetapkan direktorat Jenderal Pekerjaan Umum tahun 1996 tentang kebutuhan air domestik selamat 20 tahun mendatang. Kebutuhan air mendatang dengan memproyeksikan jumlah penduduk dengan menggunakan rumus proyeksi geometrik

Metode Geometrik

Rumus umum yang digunakan dalam rumus tersebut adalah :

$$P_n = P_t (1+n)^n$$

$$r = [(P_t/P_o) (1/t)^n - 1] \times 100\%$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk (%)

t = Selang waktu tahun data

n = Jumlah tahun proyeksi

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Kependudukan

Bersumber dari data kelurahan Lakonea yang dirangkum dari tahun 2012 sampai 2021 dilihat pada tabel 1. bahwa jumlah penduduk terbanyak berada pada lingkungan III dengan perbedaan antara lingkungan II dan III adalah 22 jiwa. Sedangkan pada tabel 2 bahwa jumlah siswa sekolah menengah pertama mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, akan tetapi pada tingkat Taman Kanak-Kanak pada tahun 2014, 2015, 2018 serta tahun 2021 terjadi penurunan jumlah siswa.

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kelurahan Lakonea Tahun 2012 – 2021

Periode:	2012	s/d	2021		
No.	Tahun	Dusun			Jumlah
		LING. I	LING. II	LING. III	
1	2012	264	257	272	793
2	2013	266	268	264	798
3	2014	289	281	280	850
4	2015	277	262	323	862
5	2016	300	297	296	893
6	2017	301	300	304	905
7	2018	303	305	317	925
8	2019	340	336	344	1020
9	2020	349	346	351	1046
10	2021	363	352	374	1089

Sumber : Buku daftar jumlah penduduk Kel. Lakonea 2012 – 2021

Tabel 2. Jumlah Siswa Tahun 2012 – 2021

No.	Tahun	SISWA				Jumlah
		TK	SD	SMP	SMA	
1	2012	53	157	0	0	210
2	2013	56	168	0	0	224
3	2014	47	162	0	0	209
4	2015	38	152	0	0	190
5	2016	49	147	0	0	196
6	2017	47	149	0	0	196
7	2018	19	156	0	0	175
8	2019	57	162	0	0	219
9	2020	69	160	0	0	229
10	2021	58	169	0	0	227

Sumber: Sekolah Kelurahan Lakonea 2012 – 2021

3.2. Proyeksi Jumlah Penduduk dengan Metode Geometrik

Perhitungan proyeksi penduduk Kelurahan Lakonea

- Menghitung Presentase Pertumbuhan Penduduk tahun 2012 ke 2021

Rumus umum yang digunakan dalam rumus tersebut adalah :

$$P_n = P_t (1 + r)^n$$

$$r = \left[\left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right]$$

Dimana :

P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk (%)

t = Selang waktu tahun data (Selisih)

n = Jumlah tahun proyeksi

$$\begin{aligned} r &= \left[\left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \\ &= \left(\frac{1.089}{793} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \\ &= (1,37327)^{0,1111} - 1 \\ &= 1,0360 - 1 \\ &= 0,0360 \\ &= \mathbf{3,60\%} \end{aligned}$$

b. Menghitung Prediksi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2022

Lingkungan I

$$P_t = P_o(1 + r)^t$$

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Selang waktu tahun data (Selisih)

$$\begin{aligned} P_t &= P_o(1 + r)^t \\ &= 363(1 + 0,036)^1 \\ &= 363(1,036)^1 \\ &= 363(1,036) \\ &= 376 \text{ Jiwa} \end{aligned}$$

Lingkungan II

$$P_t = P_o(1 + r)^t$$

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk

t = Selang waktu tahun data (Selisih)

$$\begin{aligned}
 Pt &= Po(1 + r)^t \\
 &= 352(1 + 0,036)^1 \\
 &= 352(1,036)^1 \\
 &= 352(1,036) \\
 &= 365 \text{ Jiwa}
 \end{aligned}$$

Lingkungan III

$$\begin{aligned}
 Pt &= Po(1 + r)^t \\
 Pt &= \text{Jumlah penduduk pada akhir tahun data} \\
 Po &= \text{Jumlah penduduk pada awal tahun data} \\
 r &= \text{Laju pertumbuhan penduduk} \\
 t &= \text{Selang waktu tahun data (Selisih)} \\
 Pt &= Po(1 + r)^t \\
 &= 374(1 + 0,036)^1 \\
 &= 374(1,036)^1 \\
 &= 374(1,036) \\
 &= 387 \text{ Jiwa}
 \end{aligned}$$

Total lingkungan I, II dan III = 1.128 Jiwa

Proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2022 sampai 2041 dengan menggunakan rumus metode Geometrik adalah sebagai berikut:

Tabel.3. Prediksi jumlah penduduk 20 tahun ke depan

Periode:	2022	s/d	2041		
No.	Tahun	Dusun			Jumlah
		Lingkungan I	Lingkungan II	Lingkungan III	
1	2022	376	365	387	1128
2	2023	390	378	401	1169
3	2024	403	391	416	1210
4	2025	418	405	431	1254
5	2026	433	420	446	1299
6	2027	448	435	462	1345
7	2028	465	450	479	1394
8	2029	481	467	496	1444
9	2030	498	483	514	1495
10	2031	516	501	532	1549
11	2032	535	519	551	1605
12	2033	554	537	571	1662
13	2034	574	557	591	1722
14	2035	595	577	613	1784
15	2036	616	597	635	1848
16	2037	638	619	657	1914
17	2038	661	641	681	1983
18	2039	685	664	705	2054
19	2040	709	688	731	2127
20	2041	735	712	757	2204

Rata- rata pertumbuhan penduduk untuk Kelurahan Lakonea 20 tahun kedepan :

$$K_a = \frac{P_t - P_o}{t}$$

$$K_a = \frac{2.204 \text{ Jiwa} - 1.128 \text{ jiwa}}{19 \text{ tahun}}$$

$$K_a = 57 \text{ jiwa/tahun}$$

Presentase Pertumbuhan Penduduk Rata-rata per tahun (r) :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{68,90\%}{19}$$

$$r = 3,63\%$$

3.3. Proyeksi Kebutuhan Sarana Fasilitas Umum

Proyeksi kebutuhan fasilitas umum pada tahun 2012 sampai 2021 dengan menggunakan rumus metode Geometri adalah sebagai berikut :

a. Jumlah Siswa Kelurahan Lakonea

Tabel.4. Jumlah Siswa 2012 s/d 2021

Periode	2012	s/d	2021			
No.	Tahun	SISWA				Jumlah
		TK	SD	SMP	SMA	
1	2012	53	157	0	0	210
2	2013	56	168	0	0	224
3	2014	47	162	0	0	209
4	2015	38	152	0	0	190
5	2016	49	147	0	0	196
6	2017	47	149	0	0	196
7	2018	19	156	0	0	175
8	2019	57	162	0	0	219
9	2020	69	160	0	0	229
10	2021	58	169	0	0	227

b. Menghitung Presentase Pertumbuhan Siswa tahun 2012 ke 2021

Rumus umum yang digunakan dalam rumus tersebut adalah:

$$P_n = P_t (1 + n)^n$$

$$r = \left[\left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right]$$

Dimana:

P_n = Jumlah penduduk pada proyeksi tahun ke-n

P_o = Jumlah penduduk pada awal tahun data

P_t = Jumlah penduduk pada akhir tahun data

r = Laju pertumbuhan penduduk (%)

t = Selang waktu tahun data (Selisih)

n = Jumlah tahun proyeksi

$$\begin{aligned}
 r &= \left[\left(\frac{Pt}{Po} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \\
 &= \left(\frac{227}{210} \right)^{\frac{1}{9}} - 1 \\
 &= (1,081)^{0,1111} - 1 \\
 &= 1,009 - 1 \\
 &= 0,009 \\
 &= \mathbf{0,90\%}
 \end{aligned}$$

c. Menghitung Prediksi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2022

Sekolah TK

$$Pt = Po(1 + r)^t$$

 Pt = Jumlah penduduk pada akhir tahun data Po = Jumlah penduduk pada awal tahun data r = Laju pertumbuhan penduduk t = Selang waktu tahun data (Selisih)

$$\begin{aligned}
 Pt &= Po(1 + r)^t \\
 &= 363(1 + 0,036)^1 \\
 &= 363(1,036)^1 \\
 &= 363(1,036) \\
 &= 376 \text{ Jiwa}
 \end{aligned}$$

d. Menghitung Prediksi Pertumbuhan Penduduk Tahun 2022

Sekolah SD

$$Pt = Po(1 + r)^t$$

 Pt = Jumlah penduduk pada akhir tahun data Po = Jumlah penduduk pada awal tahun data r = Laju pertumbuhan penduduk t = Selang waktu tahun data (Selisih)

$$\begin{aligned}
 Pt &= Po(1 + r)^t \\
 &= 352(1 + 0,036)^1 \\
 &= 352(1,036)^1 \\
 &= 352(1,036) \\
 &= 365 \text{ Jiwa}
 \end{aligned}$$

Total TK dan SD = 1.128 Jiwa

Proyeksi jumlah Siswa pada tahun 2021 sampai 2022 dengan menggunakan rumus metode Geometri adalah sebagai berikut:

Tabel.5. Jumlah Siswa 2021 s/d 2041

Periode:	2022	s/d	2041			
No.	Tahun	SISWA				Jumlah
		TK	SD	SMP	SMA	
1	2022	59	170	0	0	229
2	2023	59	172	0	0	231
3	2024	60	173	0	0	233
4	2025	60	175	0	0	235
5	2026	61	176	0	0	237
6	2027	61	178	0	0	239
7	2028	62	180	0	0	241
8	2029	62	181	0	0	243
9	2030	63	183	0	0	245
10	2031	63	184	0	0	248
11	2032	64	186	0	0	250
12	2033	64	187	0	0	252
13	2034	65	189	0	0	254
14	2035	65	191	0	0	256
15	2036	66	192	0	0	258
16	2037	67	194	0	0	261
17	2038	67	196	0	0	263
18	2039	68	197	0	0	265
19	2040	68	199	0	0	268
20	2041	69	201	0	0	270

Rata- rata pertumbuhan penduduk untuk Kelurahan Lakonea 20 Tahun Kedepan :

$$K_a = \frac{P_t - P_o}{t}$$

$$K_a = \frac{270 \text{ jiwa} - 229 \text{ jiwa}}{19 \text{ tahun}}$$

$$K_a = 2 \text{ jiwa/tahun}$$

Presentase Pertumbuhan Penduduk Rata-rata per tahun (r) :

$$r = \frac{\text{Jumlah \% pertambahan}}{t}$$

$$r = \frac{16,54\%}{19}$$

$$r = 0,87\%$$

3.4 Perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih

Prediksi kebutuhan air bersih pada tahun 2041 dihitung dengan, mengacu pada hasil prediksi pertambahan jumlah penduduk serta menghitung jumlah sarana dan prasarana yang ada sehingga menghasilkan kesimpulan terhadap total kebutuhan air tersebut.

a. Prediksi kebutuhan air Domestik

Untuk kebutuhan air domestic di hitung berdasarkan jumlah penduduk (JP) yang dilayani di lakukan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang di layani dapat di hitung dengan persamaan 2-5.

Dengan:

$$qD = JP \times (pl\%) \times S$$

JP = jumlah penduduk saat ini (jiwa)

pl% = prosentase pelayanan yang akan dilayani

qD = kebutuhan air domestic (lt/or/hari)

S = standar kebutuhan air rata-rata

$$qD = JP \times (pl\%) \times S$$

$$qD = 2.204 \times 100\% \times 90 \text{ L}$$

$$qD = 198.360 \text{ L/Org/Hari}$$

$$= 2,3 \text{ L/Org/Detik}$$

Tabel 6. Prediksi Kebutuhan Air Domestik

NO	TAHUN	JUMLAH TOTAL PENDUDUK	JENIS SAMBUNGAN RUMAH (SR) DOMESTIK	JUMLAH KEBUTUHAN AIR	
			SR(90 L/Org/Hari)	(L/Hari)	(L/Detik)
1	2022	1.128	101.520	101.520	1,18
2	2023	1.169	105.210	105.210	1,22
3	2024	1.210	108.900	108.900	1,26
4	2025	1.254	112.860	112.860	1,31
5	2026	1.299	116.910	116.910	1,35
6	2027	1.345	121.050	121.050	1,40
7	2028	1.394	125.460	125.460	1,45
8	2029	1.444	129.960	129.960	1,50
9	2030	1.495	134.550	134.550	1,56
10	2031	1.549	139.410	139.410	1,61
11	2032	1.605	144.450	144.450	1,67
12	2033	1.662	149.580	149.580	1,73
13	2034	1.722	154.980	154.980	1,79
14	2035	1.784	160.560	160.560	1,86
15	2036	1.848	166.320	166.320	1,93
16	2037	1.914	172.260	172.260	1,99
17	2038	1.983	178.470	178.470	2,07
18	2039	2.054	184.860	184.860	2,14
19	2040	2.127	191.430	191.430	2,22
20	2041	2.204	198.360	198.360	2,30

b. Prediksi kebutuhan Non Domestik

1. Sarana Pendidikan

$$qD = JS \times (pl\%) \times S$$

Dengan:

qnD = kebutuhan air non domestic (lt/or/hari)

nD% = prosentase kebutuhan air non domestik

S = standar kebutuhan air rata-rata

JS = Jumlah pertumbuhan siswa tahun terakhir

$$\begin{aligned}
 qnD &= JPw \times (pl\%) \times S \\
 &= 270 \times (100\%) \times 5 \\
 &= \mathbf{1.350 \text{ L/Org/Hari}} \\
 &= \mathbf{0,02 \text{ L/Org/Detik}}
 \end{aligned}$$

2. Sarana Perkantoran

$$qD = JS \times (pl\%) \times S$$

Dengan:

qnD = kebutuhan air non domestic (lt/or/hari)

$nD\%$ = prosentase kebutuhan air non domestik

S = standar kebutuhan air rata-rata

JS = Jumlah standar pegawai kantor kelurahan

$$qnD = JP \times (pl\%) \times S$$

$$\begin{aligned}
 qnD &= 17 \times (100\%) \times 5 \text{ L} \\
 &= \mathbf{85 \text{ L/Org/Hari}} \\
 &= \mathbf{0,000983796 \text{ L/Org/Detik}}
 \end{aligned}$$

3. Sarana Ibadah (Masjid)

$$\begin{aligned}
 qnD &= 1 \times 3.000 \\
 &= \mathbf{3.000 \text{ Liter/unit/Hari}} \\
 &= \mathbf{0,035 \text{ Liter/unit/Detik}}
 \end{aligned}$$

Total kebutuhan non Domestik (qnD)

$$\begin{aligned}
 &= \mathbf{4.435 \text{ L/Org/Hari}} \\
 &= \mathbf{0,051 \text{ L/Org/Detik}}
 \end{aligned}$$

c. Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air pada umumnya disebabkan karna ada kebocoran pada pipa transmisi dan distribusi serta kesalahan dalam pembacaan meter. Berdasarkan *Kriteria Perencanaan Ditjen Cipta Karya PU, 1996*, krbocoran dan kehilangan air yaitu 15% dari kebutuhan rata-rata dimana kebutuhan rata-rata adalah jumlah dari kebutuhan domestic ditambah kebutuhan Non domestic.

$$\begin{aligned}
 \text{Kehilangan Air} &= Q_r \times 15\% \\
 Q_r &= qD + qnD \\
 \text{Kebutuhan Domestik (qD)} &= 2,3 \text{ L/Org/Detik} \\
 \text{Kebutuhan Non Domesatic (qnD)} &= 0,051 \text{ L/Org/Detik} \\
 Q_r &= 2,34 \text{ L/Org/Detik} \\
 \text{Kehilangan Air} &= 2,35 \times 15\% \\
 &= \mathbf{0,35 \text{ Liter/Detik}}
 \end{aligned}$$

d. Analisa Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air baik domestik, non domestik ditambah kehilangan air.

$$\begin{aligned}
 Q_t &= Q \text{ non domestic} + Q \text{ domestic} + Q \text{ kehilangan} \\
 Q \text{ Domestic} &= 2,3 \text{ L/Org/Detik}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q \text{ Non Domestic} &= 0,051 \text{ L/Org/Detik} \\
 Q \text{ Kehilangan Air} &= 0,35 \text{ Liter/Detik} \\
 Q_t &= 2,3 + 0,051 + 0,35 \\
 &= \mathbf{2,70 \text{ Liter/Detik}}
 \end{aligned}$$

e. Kebutuhan Air Maksimum dan Jam Puncak

Kebutuhan air harian maksimum dihitung berdasarkan factor pengali yaitu 1,15-1,25 di kali dengan kebutuhan total. Kebutuhan air jam puncak dihitung berdasarkan factor pengali yaitu 1,65-1,75 dikali dengan kebutuhan air total.

1. Kebutuhan Air Maksimal :

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{maks}} &= Q_t \times 1,25 \\
 Q_t &= 2,70 \text{ Liter/Detik} \\
 &= \mathbf{3,38 \text{ Liter/Detik}}
 \end{aligned}$$

2. Kebutuhan Air Jam Puncak:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{jp}} &= Q_t \times 1,75 \\
 Q_t &= 2,70 \text{ Liter/Detik} \\
 &= \mathbf{4,732 \text{ liter/Detik}}
 \end{aligned}$$

Dari analisis data dan hasil prediksi kebutuhan air bersih di Kelurahan Lakonea 20 tahun kedepan dari tahun 2022 sampai dengan tahun 2041 mengacu pada pertambahan jumlah penduduk dengan menggunakan metode geometrik. Jumlah penduduk Kelurahan Lakonea di tahun 2041 adalah 2.204 Jiwa dengan rata-rata pertumbuhan penduduk 57 Jiwa dan persentase pertumbuhan 3,63%.

Dari prediksi jumlah penduduk diatas maka peneliti menjadikan acuan untuk menghitung kebutuhan Domestic maupun kebutuhan non domestic. Kebutuhan domestic Kelurahan Lakonea adalah 198.360 L/Org/Hari atau 2,3 L/Org/Detik. Kebutuhan Non Domestic adalah 4.435 L/Org/Hari atau 0,051 L/Org/Detik. Dengan diperolehnya kebutuhan domestic dan kebutuhan non domestic maka peneliti bisa mengambil acuan dari total kebutuhan tersebut di kali 15% untuk memperoleh kehilangan air. Dimana dari perhitungan tersebut diperoleh nilai kehilangan air adalah 0,35 liter/detik. Kebutuhan air total adalah total kebutuhan air domestic, non domestik ditambah kehilangan air. Dari definisi ini peneliti menghitung kebutuhan air total adalah 2,70 liter/detik. Kebutuhan air harian maksimum di hitung berdasarkan factor pengali yaitu 1,15-1,25 di kali dengan kebutuhan air total. Sedangkan kebutuhan air jam puncak dihitung berdasarkan factor pengali yaitu 1,65-1,75 dikali dengan kebutuhan air total. Maka kebutuhan air maksimum adalah 3,38 liter/detik dan kebutuhan air jam puncak adalah 4,732 liter/detik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan proses analisis dan pembahasan diperoleh jumlah debit kebutuhan air domestik adalah 198.360 L/Org/Hari atau 2,3 L/Org/Detiks, dan kebutuhan air Non domestik adalah 4.388 L/Org/Hari atau 0,051 L/Org/Detik. Sedangkan jumlah kebutuhan air Total adalah 2,67 liter/detik, Kebutuhan air Maksimum adalah 3,38 liter/detik dan kebutuhan air Jam Puncak adalah 4,732 liter/detik.

Daftar Pustaka

- Abdu, Muhammad., Asrasal, Aswad., & S, Muh. Sayfullah. (2022). Analysis of The Puncak Tumada Drinking Water Network System Using Epanet Software. *SCEJ (Shell Civil Engineering Journal)* 7(1):41–51. doi: 10.35326/SCEJ.V7I1.2577.
- Agustin., Intan, Nirmala Sari., Abdul Karim., Cindy J. Supit., & Liany A. Hendratta. (2016). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur. *Jurnal Sipil Statik* 4(11):705–14.
- Irada Amalia., Bunga., & Sugiri, Agung. (2014). Ketersediaan Air Bersih dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air di Kedungkarang Kabupaten Demak. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)* 3(2):295–302. doi: 10.14710/TPWK.2014.5058.

- Lufira, Rahmah Dara., Suhardjono., & Suwanto, Marsudi. (2012). Optimasi dan Simulasi Sistem Penyediaan Jaringan Air Bersih di Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering* 3(1):6–14.
- Mampuk, Cristiandi Richardo., Mananoma, Tiny., & Tanudjaja, Lambertus. (2014). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Kecamatan Poso Kota Sulawesi Tengah. *Jurnal Sipil Statik* 2(5):233–41.
- Utama, Nugraha Sadeli. (2017). Proyeksi Kebutuhan Air Baku Kota Tasikmalaya pada Tahun 2025. *Jurnal Infrastruktur* 3(2):137–45. doi: 10.35814/INFRASTRUKTUR.V3I2.717.
- Wadu, Ludovikus Bomans., Gultom, Andri Fransiskus., & Pantus, Fronialdus. (2020). Penyediaan Air Bersih Dan Sanitasi: Bentuk Keterlibatan Masyarakat Dalam Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan* 10(2):80–88