



Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Analisis Kebutuhan Air Minum Kabupaten Tulang Bawang Tahun 2025

R. Utama. Email : ulixonly1@gmail.com

Bidang Cipta Karya, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang, Jl.Cemara Lk.Gunung Sakti Kel. Menggala Kec. Menggala, Tulang Bawang 34596

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Riwayat artikel:

Diterima 2 Juli - 20 Agustus 2022

Direvisi 12 - 15 September 2022

Diterbitkan 12 Desember 2022

Air minum merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Manusia menggunakan air untuk keperluan rumah tangga dan juga untuk produksi bahan makanan dan minuman. Kebutuhan air minum terus bertambah dari tahun ketahun akibat dari pertambahan penduduk.

Kabupaten Tulang Bawang memiliki 15 Kecamatan dengan jumlah penduduk sebanyak 430.630 jiwa pada tahun 2021, dengan analisis secara metode gemoterik laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,00142%.

Berdasarkan hasil analisis, didapatkan jumlah penduduk kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025 adalah sebanyak 433.075 jiwa. Dan total kebutuhan air minum sampai dengan tahun 2025 adalah 644 liter/detik.

Kata kunci:

Analisis Kebutuhan

Air Minum

Kabupaten Tulang Bawang

Tahun 2025

1. Pendahuluan

Air Minum menurut Peraturan Presiden No 122 Tahun 2015 adalah air minum rumah tangga yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Jenis-jenis air minum meliputi air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga, air yang didistribusikan melalui tangki air, air kemasan, air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan untuk masyarakat.

Kebutuhan air minum akan terus menerus bertambah mengalami peningkatan dari tahun ketahun akibat dari pertumbuhan penduduk. Kewajiban untuk mengembangkan sistem penyediaan air minum (SPAM) memerlukan perencanaan yang baik sehingga terciptanya pengelolaan dan pelayanan air minum yang berkualitas dan berkuantitas bagi masyarakat.

Kabupaten Tulang Bawang memiliki 15 Kecamatan dengan jumlah penduduk sebanyak 430.630 jiwa pada tahun 2021 (BPS Kabupaten Tulang Bawang). SPAM di Kabupaten Tulang Bawang dilayani oleh PDAM Way Tulang Bawang yang terdapat 7 unit pelayanan yaitu Unit Menggala, Unit Pidada, Unit Rawapitu, Unit Banjar Agung, Unit Banjar Margo, Unit Simpang Mesir dan Unit Gedung Aji dimana semua unit tersebut beroperasi dengan baik kecuali Unit Gedung Aji dikarenakan

biaya produksi yang tinggi sementara masyarakat memilih menggunakan air sungai dibandingkan berlangganan PDAM.



Gambar 1. Kegiatan Pengembangan Air Minum (SPAM) di Wilayah Kabupaten Tulang Bawang

Kebutuhan air minum di Kabupaten Tulang Bawang selain dilayani oleh PDAM juga didukung oleh program Pemerintah yaitu SPAM dan PAMSIMAS, dan juga masyarakat

menggunakan sumur bor dalam pemenuhan kebutuhan sehari-hari.



Gambar 2. Kegiatan Pengembangan Air Minum (Pamsimas) di Wilayah Kabupaten Tulang Bawang

Air baku untuk penyediaan air minum di Kabupaten Tulang Bawang berasal dari air permukaan dan sumur bor.

Tabel 1. Instalasi pengolahan air minum Kabupaten Tulang Bawang

No	Lokasi	Jenis Sumber	Sistem Operasional		Kapasitas Terpasang (l/detik)	Kapasitas Produksi (l/detik)	Keterangan
			Pengolahan	Produksi/Distribusi			
1	Menggala	Air Sungai	IPA Lengkap	Pompanisasi	30	20	Berfungsi
2	Rawajitu	Air Sungai	IPA Lengkap	Pompanisasi	30	20	Berfungsi
3	Banjar Agung	Air Tanah Dalam	Tidak Ada	Pompanisasi	20	10	Berfungsi
4	Gedung Aji	Air Sungai	IPA Lengkap	Pompanisasi	20	-	Tidak Berfungsi
5	Tiuh Tohou	Air Tanah Dalam	Tidak Ada	Pompanisasi	10	10	Berfungsi

Sumber : Data SPAM Kab. Tulang Bawang , 2021

1.1. Perumusan Masalah

Berdasarkan pendahuluan, yang menjadi rumusan masalah adalah menganalisa kebutuhan air minum di Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kebutuhan air minum di Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025.

1.3. Batasan Masalah

1. Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025.
2. Jumlah kebutuhan air minum di Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada masyarakat tentang kebutuhan air minum di Kabupaten Tulang Bawang dan juga diharapkan artikel ini dapat memberikan rekomendasi untuk kepentingan Pemerintah dalam pengembangan air minum di Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025.

2. Metodologi

Metode penelitian yang dilakukan meliputi aspek kuantitatif (Nama, 2017a) (Nama, 2016) (Nama, 2015) (Nama, 2017b) (Nama, 2018a) (Soedjarwanto, 2019) dan aspek kuantitatif (Despa, 2018) (Nama, 2018b) (Despa, 2019) (Despa, 2021) (Nama, 2019) (Martinus, 2022). Penelitian terhadap kebutuhan pengembangan dan ketersediaan air minum Kabupaten Tulang Bawang ini berdasarkan analisis terhadap beberapa jenis data sekunder seperti :

1. analisis jumlah penduduk Kabupaten Tulang Bawang
2. analisis jumlah kebutuhan air minum Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025

3. Hasil dan Pembahasan

Kabupaten Tulang Bawang memiliki 15 Kecamatan dengan jumlah penduduk sebanyak 430.630 jiwa pada tahun 2021 (BPS Kabupaten Tulang Bawang).

3.1. Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk Sampai dengan Tahun 2025

Kajian kebutuhan air minum berdasarkan proyeksi jumlah penduduk sampai dengan tahun 2025.

Metode yang digunakan yaitu metode geometrik.

$$P_n = P_0 (1 + r)^t$$

Keterangan :

P_n = Jumlah penduduk pada tahun n (jiwa)
 P_o = Jumlah penduduk pada tahun awal (jiwa)
 t = Periode waktu dalam tahun
 r = Laju pertumbuhan penduduk (%)
 $430.630 = 430.021 (1 + r)^t$
 $430.630 : 430.021 - 1$

Pertumbuhan penduduk Kabupaten Tulang Bawang = 0,00142 %

Dengan demikian jumlah penduduk Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025 yaitu sebanyak 433.075 Jiwa.

Tabel 2. Jumlah Penduduk Kabupaten Tulang Bawang

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Banjar Agung	43.929	43.991	44.053	44.115	44.178	44.240
2	Banjar Margo	40.081	40.138	40.195	40.252	40.309	40.367
3	Banjar Baru	15.080	15.101	15.122	15.143	15.164	15.185
4	Gedung Aji	14.507	14.528	14.549	14.570	14.591	14.612
5	Penawar Aji	20.707	20.736	20.765	20.794	20.823	20.852
6	Meraksa Aji	15.543	15.565	15.587	15.609	15.631	15.653
7	Menggala	50.919	50.991	51.063	51.135	51.208	51.280
8	Penawar Tama	30.584	30.627	30.670	30.713	30.756	30.800
9	Rawajitu Selatan	31.363	31.407	31.451	31.495	31.539	31.584
10	Gedung Meneng	35.625	35.675	35.725	35.775	35.825	35.876
11	Rawajitu Timur	16.795	16.819	16.843	16.867	16.891	16.915
12	Rawa Pitu	18.114	18.140	18.166	18.192	18.218	18.244
13	Gedung Aji Baru	24.647	24.682	24.717	24.752	24.787	24.822
14	Dente Teladas	56.458	56.539	56.620	56.701	56.783	56.864
15	Menggala Timur	15.669	15.691	15.713	15.735	15.757	15.779
Jumlah		430.021	430.630	431.240	431.851	432.462	433.075

Sumber : Analisa, 2022



Gambar 3. Grafik Proyeksi Penduduk Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan Tahun 2025

3.2 Analisis Proyeksi kebutuhan air dihitung berdasarkan kriteria :

Proyeksi kebutuhan air rumah tangga (domestik) merupakan acuan untuk menentukan besaran kapasitas sistem penyediaan air minum yang akan dibangun.

Perhitungan kebutuhan air dilakukan dengan teknik proyeksi menggunakan metode geometrik dengan laju pertumbuhan sesuai dengan tingkat pertumbuhan penduduk setiap tahunnya.

3.2.1 Kebutuhan Domestik

Kebutuhan domestik merupakan kebutuhan air bersih untuk rumah tangga dan hidran umum. Jumlah kebutuhan didasarkan pada banyaknya penduduk, persentase yang diberi air dan cara pembagian air yaitu dengan sambungan rumah atau melalui kran umum. Kebutuhan air per orang per hari disesuaikan dengan standar yang biasadigunakan serta kriteria pelayanan berdasarkan pada kategori kotanya. Di dalamnya setiap kategori tertentu kebutuhan air per orang per hari berbeda-beda. besarnya konsumsi air yang digunakan dipengaruhi oleh faktor seperti :

1. Ketersediaan air baik dari segi kualitas , kuantitas, dan kontinuitas.
2. Kebiasaan dan pola penduduk setempat.
3. Teknis ketersediaan air.
4. Keadaan sosial ekonomi penduduk setempat.

Kebutuhan air minum untuk daerah domestik ini dapat dihitung berdasarkan :

$Kebutuhan\ air = \% \text{ pelayanan} \times a \times b$
 a = jumlah pemakaian air (liter/orang/hari)
 b = jumlah penduduk daerah pelayanan (jiwa)

Tabel 3. Kebutuhan air berdasarkan jenis kota dan jumlah penduduk

No	Kategori Kota	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Sistem	Konsumsi Pemakaian Air (lt/org/hari)
1	Kota Metropolitan	> 1.000.000	Non Standar	190 - 220
2	Kota Besar	500.000 - 1.000.000	Non Standar	170
3	Kota Sedang	100.000 - 500.000	Non Standar	150
4	Kota Kecil	20.000 - 100.000	Standar BNA	130
5	Kota Kecamatan	3.000 - 20.000	Standar IKK	80 - 130
6	Kota Pusat Pertumbuhan	< 3.000	Standar DPP	60 - 80

Sumber : Cipta Karya, 1998

3.2.2 Kebutuhan Non Domestik

Kebutuhan non domestik adalah kebutuhan air bersih selain untuk keperluan rumah tangga dan sambungan keran umum, seperti penyediaan air bersih untuk perkantoran, perdagangan serta fasilitas sosial seperti tempat-tempat

ibadah, sekolah, hotel, puskesmas, militer serta pelayanan jasa umum lainnya. Perhitungan kebutuhan nondomestik Kabupaten Tulang Bawang diperhitungkan sebesar 20% dari kebutuhan domestik.

3.2.3 Kehilangan Air

Kehilangan air fisik/teknis diasumsikan sekitar 20% - 30%. Hal ini disebabkan oleh beberapa hal yaitu :

1. Kebocoran pada pipa distribusi akibat bencana alam ataupun akibat aktifitas manusia, misalnya : proyek perbaikan jalan dan lain sebagainya.
2. Pencurian pada beberapa tempat sering kali tidak dapat dihindari.
3. Kerusakan pada peralatan instalasi misalnya : kerusakan pintu air, kerusakan pipa besi akibat korosi dan lain sebagainya.

3.2.1 Kebutuhan Harian Maksimum

Fluktuasi pemakaian air dari hari ke hari dalam satu tahun sangat bervariasi dan terdapat satu hari dimana pemakaian air lebih besar dibandingkan dengan hari lainnya. Besarannya 1,15 – 1,25 x total kebutuhan air.

3.2.2 Kebutuhan Jam Puncak

Faktor jam puncak adalah kondisi dimana pemakaian air pada jam tersebut mencapai maksimum. Faktor jam puncak biasanya dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat perkembangan kota, dimana semakin besar jumlah penduduknya semakin beraneka ragam aktivitas penduduknya. Besarannya 1,75 – 2 x kebutuhan harian maksimum.

Tabel 4. Kriteria Perencanaan Air Bersih

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	< 20.000
	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1	2	3	4	5	6
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/org/hari)	20 - 40	20 - 40	20 - 40	20- 40	20 - 40
3. Konsumsi unit non domestik					
a. Niaga Kecil (liter/unit/hari)	600 – 900	600 – 900		600	
b. Niaga Besar (liter/unit/hari)	1000 – 5000	1000 – 5000		1500	
c. Industri Besar (liter/detik/ha)	0.2 – 0.8	0.2 – 0.8		0.2 – 0.8	
d. Pariwisata (liter/detik/ha)	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3		0.1 – 0.3	
4. Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5. Faktor Hari Maksimum	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian	1.15 – 1.25 * harian
6. Faktor Jam Puncak	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 – 2.0 * hari maks	1.75 *hari maks	1.75 *hari maks
7. Jumlah Jiwa Per SR (Jiwa)	5	5	5	5	5
8. Jumlah Jiwa Per HU (Jiwa)	100	100	100	100 - 200	200
9. Sisa Tekan Di penyediaan Distribusi (Meter)	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi (jam)	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir (% Max Day Demand)	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25	15 - 25
12. SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70 : 30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

3.2.4 Sambungan Rumah

Sambungan rumah adalah pipa dan perlengkapannya, dimulai dari titik penyadapan sampai dengan meter air. Fungsi utama dari sambungan rumah adalah :

1. Mengalirkan air dari pipa distribusi ke rumah.
2. Untuk mengetahui jumlah air yang dialirkan ke rumah.

3.2.5 Hidran Umum

Hidran umum adalah kran umum yang menggunakan bak penampungan air sementara dan dipakai oleh masyarakat umum disekitar lokasi hidran umum.

Berdasarkan jumlah penduduk, maka Kabupaten Tulang Bawang masuk dalam kategori kota sedang dengan konsumsi pemakaian air 120 (lt/org/hari).

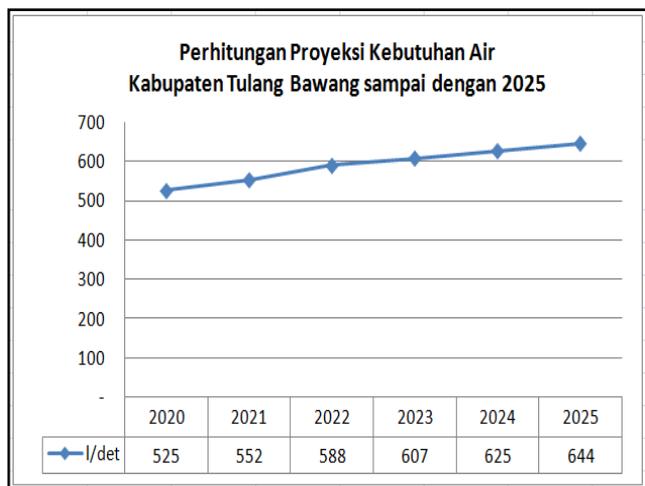
1. Konsumsi pemakaian air Sambungan Rumah= 120 lt/org/hari ; Sambungan Hidran Umum = 30 lt/org/hari
2. Kebutuhan non domestik diambil 20% dari kebutuhan domestik
3. Kehilangan air diambil 25% dari total kebutuhan dom + non dom.
4. Kebutuhan air rata-rata adalah total seluruh kebutuhan termasuk domestik, non domestik dan kehilangan air.
5. Faktor hari maksimum diambil 1.15 dan faktor jam puncak 1.75

Tabel 5. Hitungan Proyeksi Kebutuhan Air

No	Uraian	Satuan	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
			2020	2021	2022	2023	2024	2025
I. KEBUTUHAN DOMESTIK								
A	Proyeksi Jumlah Penduduk	Jiwa	430.021	430.630	431.240	431.851	432.462	433.075
	Proyeksi Penduduk Terlayani	%	70	72	74	76	78	80
	Proyeksi Penduduk Terlayani	Jiwa	301.015	301.441	301.868	302.295	302.724	303.152
B	Cakupan Pelayanan							
	Jaringan perpipaan	%	60	63	67	69	71	73
	Sambungan Rumah	%	80	80	80	80	80	80
	Sambungan HU	%	20	20	20	20	20	20
C	Jumlah Penduduk Dilayani Jaringan Perpipaan							
	Sambungan Rumah	Jiwa	206.410	217.038	231.145	238.382	245.639	252.916
	Sambungan HU	Jiwa	51.603	54.259	57.786	59.595	61.410	63.229
D	Konsumsi Air Bersih							
	Sambungan Rumah	lt/org/hari	120	120	120	120	120	120
	Sambungan HU	lt/org/hari	30	30	30	30	30	30
E	Kebutuhan Air Domestik		26.317	27.672	29.471	30.394	31.319	32.247
	Sambungan Rumah	m3/hari	24.769	26.045	27.737	28.606	29.477	30.350
	Sambungan HU	m3/hari	1.548	1.628	1.734	1.788	1.842	1.897
F	Jumlah Sambungan							
	Sambungan Rumah (5 org /SR)	Unit	41.282	43.408	46.229	47.676	49.128	50.583
	Sambungan HU (100 org/HU)	Unit	516,03	542,59	577,86	595,95	614,10	632,29
II. KEBUTUHAN NON DOMESTIK								
	Prosentase Pelayanan Non Domestik	%	20	20	20	20	20	20
	Kebutuhan Air Non Domestik	m3/hari	5.263	5.534	5.894	6.079	6.264	6.449
III. TOTAL KEBUTUHAN AIR								
	Total Kebutuhan Air (Dom + Non Dom)	m3/hari	31.581	33.207	35.365	36.472	37.583	38.696
		l/det	366	384	409	422	435	448
IV. TOTAL KEHILANGAN AIR								
	% Kehilangan Air	%	25	25	25	25	25	25
	Jumlah Kehilangan Air	m3/hari	7.895,19	8.301,69	8.841,28	9.118,09	9.395,67	9.674,02
		l/det	91,38	96,08	102,33	105,53	108,75	111,97
V. TOTAL KEBUTUHAN AIR BERSIH								
		m3/hari	39.476	41.508	44.206	45.590	46.978	48.370
		l/det	457	480	512	528	544	560
VI. FAKTOR HARI MAKSIMUM								
		m3/hari	45.397	47.735	50.837	52.429	54.025	55.626
		l/det	525	552	588	607	625	644
VII. FAKTOR JAM PUNCAK								
		m3/hari	69.083	72.640	77.361	79.783	82.212	84.648
		l/det	800	841	895	923	952	980

Sumber : Analisa, 2022

Berdasarkan hitungan pada Tabel 5, kebutuhan air minum Kabupaten Tulang Bawang yang harus dipenuhi sampai dengan tahun 2025 adalah 644 liter/detik.



Gambar 4. Grafik Hitungan proyeksi kebutuhan air Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan ketersediaan air minum Kabupaten Tulang Bawang, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan data jumlah penduduk Kabupaten Tulang Bawang sampai dengan tahun 2025 dengan pertumbuhan penduduk sebesar 0,00142 % menggunakan metode geometrik.
2. Analisis Kebutuhan air minum dari tahun 2020 – 2025 Kabupaten Tulang Bawang terus bertambah sesuai dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk.
3. Kebutuhan air minum yang harus dipenuhi sampai dengan tahun 2025 adalah 644 liter/detik.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dosen Pembimbing Dr.Eng.Ir. Aleksander Purba, S.T.,M.T., IPM, ASEAN Eng dan Ir. Herry Wardono, M.Sc., IPM, ASEAN Eng yang telah memberikan arahan dan bimbingan pada penelitian ini sehingga dapat selesai dengan baik. Dan juga untuk rekan-rekan seperjuangan serta pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas dukungannya sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka dan Referensi

Direktorat Jenderal Cipta Karya Direktorat Air Minum. (2020) Rencana Strategis Direktorat Air Minum Tahun 2020-2024, Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 122 Tahun 2015 tentang Sistem Penyediaan Air Minum.

Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum (RISPAM) Kabupaten Tulang Bawang 2021, Tulang Bawang.

Nama, G. F., & Kurniawan, D. (2017, November). An enterprise architecture planning for higher education using the open group architecture framework (togaf): Case study University of Lampung. In 2017 Second International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 1-6). IEEE.

Nama, G. F., & Despa, D. (2016, October). Real-time monitoring system of electrical quantities on ICT Centre building University of Lampung based on Embedded Single Board Computer BCM2835. In 2016 International Conference on Informatics and Computing (ICIC) (pp. 394-399). IEEE.

Nama, G. F., Komarudin, M., & Septama, H. D. (2015, October). Performance analysis of Aruba™ wireless local area network Lampung University. In 2015 International Conference on Science in Information Technology (ICSITech) (pp. 41-46). IEEE.

Nama, G. F., Suhada, G. I., & Ahmad, Z. (2017). Smart System Monitoring of Gradient Soil Temperature at the Anak Krakatoa Volcano. Asian Journal of Information Technology, 16(2), 337-347.

Nama, G. F., & Muludi, K. (2018). Implementation of two-factor authentication (2FA) to enhance the security of academic information system. Journal of Engineering and Applied Sciences, 13(8), 2209-2220.

Soedjarwanto, N., & Nama, G. F. (2019). Monitoring Arus, Tegangan dan Daya pada Transformator Distribusi 20 KV Menggunakan Teknologi Internet of Things. Jurnal EECCIS, 13(3).

Despa, D., Nama, G. F., Martin, Y., Hamni, A., Muhammad, M. A., & Surinanto, A. (2018). Monitoring dan Manajemen Energi Listrik Gedung Laboratorium Berbasis Internet of Things (IoT).

Nama, G. F., Rasyidy, F. H., & Setia Pribadi, R. A. (2018). A Real-time Schoolchild Shuttle Vehicle Tracking System Base on Android Mobile-apps-Full Cover. International Journal of Engineering & Technology (IJET), 7(3.36), 40-44.

Despa, D., Amaro, N., Muhammad, M. A., Nama, G. F., & Martin, Y. (2019). Dashboard Pengawasan Besaran Listrik Waktu Nyata. Barometer, 4(1), 151-154.

DESPA, D. (2021). Edukasi Aplikasi Teknologi Internet Of Things Untuk Audit Dan Manajemen Energi Dalam Rangka Konservasi Dan Efisiensi Energi. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan, 5(1), 79-82.

Nama, G. F., Lukmanul, H., & Junaidi, J. (2019). Implementation of K-Means Technique in Data Mining to Cluster Researchers Google Scholar Profile. International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT), 9(1).

Martinus, M., Sukmana, I., Wardono, H., Riszal, A., Telaumbanua, M., Suudi, A., ... & Kurniawan, P. (2022). Pengembangan Sistem Sortasi Buah Duku (Lansium Domesticum) Berdasar Warna Menggunakan

Mikrokontroler Arduino Dan Sensor Warna As7262.
Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 10(2).