

ANALISIS KEBUTUHAN AIR DI KECAMATAN WONOPRINGGO KABUPATEN PEKALONGAN

Ridho Aryan Santoso¹⁾

¹Program Studi D3 PTRWK, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
e-mail corresponding: ridhoaryan073@gmail.com

Submitted: 03/01/2025 - Reviewed: 13/02/2025 - Revised: 28/02/2025 - Accepted: 15/03/2025 - Published: 31/07/2025

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus tersedia dalam jumlah dan kualitas yang memadai untuk mendukung keberlanjutan kehidupan dan pembangunan wilayah. Peningkatan jumlah penduduk di Kecamatan Wonopringgo setiap tahun berimplikasi langsung pada meningkatnya kebutuhan air minum, sehingga menimbulkan kekhawatiran terhadap kecukupan debit air eksisting hingga tahun proyeksi 2040. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proyeksi jumlah penduduk serta menghitung kebutuhan air masyarakat Kecamatan Wonopringgo dan mengevaluasi kecukupan debit ketersediaan air saat ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui wawancara serta data sekunder berupa kajian literatur dan data kependudukan. Analisis dilakukan melalui metode proyeksi penduduk dan perhitungan kebutuhan air domestik, non domestik, kehilangan air, serta kebutuhan air total. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah penduduk Kecamatan Wonopringgo pada tahun 2040 diproyeksikan mencapai 74.782 jiwa dengan kebutuhan air total sebesar 156,38 liter/detik, yang berpotensi melampaui debit ketersediaan air eksisting. Penelitian ini berkontribusi sebagai dasar perencanaan dan pengambilan kebijakan dalam pengelolaan dan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di tingkat daerah. Kesimpulan penelitian menegaskan pentingnya perencanaan kebutuhan air jangka panjang guna menjamin keberlanjutan penyediaan air minum bagi masyarakat Kecamatan Wonopringgo.

Kata Kunci: *Jumlah Penduduk, Kebutuhan Air, Sistem Penyediaan Air Minum*

ABSTRACT

Water is a fundamental human necessity that must be available in adequate quantity and quality to support sustainable living and regional development. Continuous population growth in Wonopringgo District has led to increasing water demand, raising concerns regarding the adequacy of existing water supply capacity up to the 2040 projection period. This study aims to analyze population projections and estimate community water demand in Wonopringgo District while evaluating whether the current water availability remains sufficient. The research adopts a quantitative approach, utilizing primary data obtained through interviews and secondary data derived from literature reviews and demographic records. Data analysis was conducted using population projection methods and water demand calculations, including domestic demand, non-domestic demand, water losses, and total water requirements. The

results indicate that the population of Wonopringgo District is projected to reach 74,782 people by 2040, with a total water demand of 156.38 liters per second, which may exceed the existing water supply capacity. This study contributes to regional water resource planning by providing empirical data to support policy formulation and development of the Water Supply System (SPAM). The findings highlight the necessity of long-term water demand planning to ensure sustainable and reliable water supply for the Wonopringgo community.

Keywords: Population, Water Demand, Drinking Water Supply System

A. PENDAHULUAN

Air minum merupakan kebutuhan dasar manusia yang keberadaannya sangat menentukan kualitas hidup, kesehatan masyarakat, serta keberlanjutan pembangunan ekonomi. Secara global, peningkatan jumlah penduduk, urbanisasi, dan perubahan iklim telah memberikan tekanan signifikan terhadap ketersediaan dan kualitas sumber daya air bersih. Di Indonesia, penyediaan air minum yang layak menjadi salah satu prioritas pembangunan nasional, sebagaimana ditegaskan dalam berbagai kebijakan sektor sumber daya air dan kesehatan masyarakat. Air minum didefinisikan sebagai air yang melalui proses pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi persyaratan kesehatan dan dapat langsung dikonsumsi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010). Ketersediaan air minum yang memenuhi aspek kualitas, kuantitas, kontinuitas, dan tekanan menjadi prasyarat penting dalam mendukung peningkatan derajat kesehatan masyarakat dan produktivitas ekonomi (PUPR, 2020; Ginanjar dkk., 2023).

Pada konteks lokal, Kecamatan Wonopringgo merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Pekalongan yang menghadapi tantangan penyediaan air minum seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Pada tahun 2022, jumlah penduduk Kecamatan Wonopringgo tercatat sebesar 50.027 jiwa dan cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pemerintah daerah telah menyelenggarakan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) sejak tahun 2008 di Desa Sastrodirjan sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat, khususnya kelompok ekonomi menengah ke bawah. Meskipun program tersebut memberikan manfaat nyata, peningkatan jumlah penduduk berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air di masa mendatang. Kondisi ini menjadi krusial mengingat Peraturan Daerah Kabupaten Pekalongan Nomor 3 Tahun 2020 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW)

menetapkan horizon perencanaan hingga tahun 2040, sehingga diperlukan perencanaan kebutuhan air yang berbasis proyeksi penduduk jangka panjang.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji proyeksi penduduk dan kebutuhan air bersih di berbagai wilayah menggunakan pendekatan kuantitatif. Rahmi (2017) serta Handayani & Novida (2019) menjelaskan bahwa metode aritmatika dan geometrik merupakan pendekatan yang umum digunakan dalam memproyeksikan jumlah penduduk, dengan asumsi pertumbuhan yang berbeda. Formula yang digunakan pada metode proyeksi aritmatik adalah sebagai berikut.

$$P_t = P_0 (1 + rt) \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_t}{P_0} - 1 \right)$$

Keterangan:

Pt : Jumlah penduduk pada tahun n

P0 : Jumlah penduduk pada tahun awal

r : Konstanta pertumbuhan (angka pertambahan penduduk)

t : Periode (waktu) antara tahun awal dan tahun n

Sedangkan formula yang digunakan pada metode proyeksi geometrik adalah sebagai berikut.

$$P_t = P_0 (1 + r)^t \text{ dengan } r = \left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Keterangan:

Pt : Jumlah penduduk pada tahun n

P0 : Jumlah penduduk pada tahun awal

r : Konstanta pertumbuhan (angka pertambahan penduduk)

t : Periode (waktu) antara tahun awal dan tahun n

Penelitian lain menunjukkan bahwa kebutuhan air dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain karakteristik penduduk, iklim, kualitas air, serta aktivitas sosial ekonomi masyarakat (Tumanan dkk., 2017; Diasa dkk., 2019; Suryadi & Gasali, 2019). Namun demikian, masih terbatas penelitian yang secara spesifik mengintegrasikan proyeksi penduduk jangka panjang dengan analisis kebutuhan air hingga tahun 2040 pada skala kecamatan, khususnya di Kabupaten Pekalongan. Oleh karena itu, terdapat celah penelitian (research gap) terkait kebutuhan kajian yang lebih kontekstual dan berbasis wilayah dalam mendukung perencanaan penyediaan air minum yang berkelanjutan.

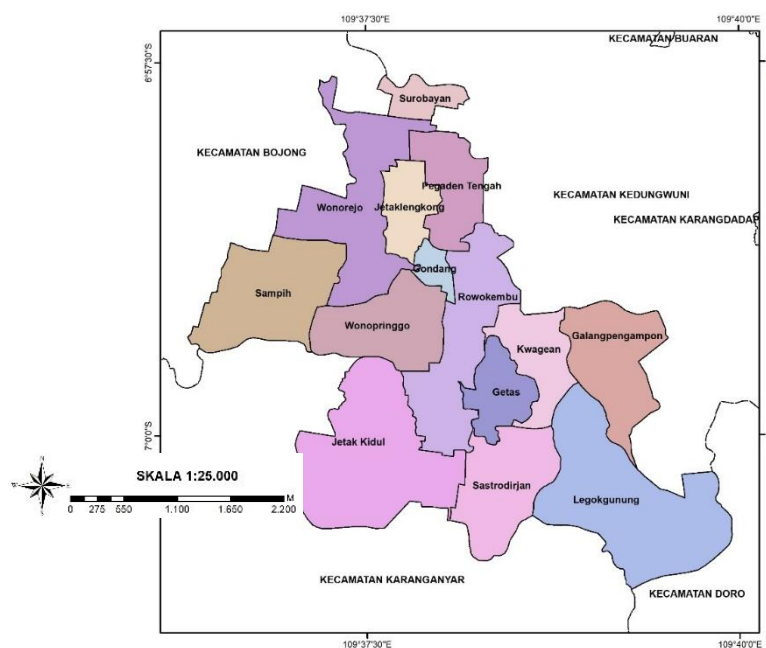
Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk menganalisis proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Wonopringgo hingga tahun 2040 serta menghitung kebutuhan

air bersih masyarakat pada periode yang sama. Penelitian ini menggunakan metode proyeksi penduduk aritmatika dan geometrik sebagai dasar perhitungan kebutuhan air domestik, non-domestik, kehilangan air, dan kebutuhan air total. Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian perencanaan sumber daya air berbasis proyeksi demografis pada tingkat wilayah lokal. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan terkait dalam merumuskan kebijakan dan strategi penyediaan air minum yang berkelanjutan guna mengantisipasi potensi krisis air di masa depan.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan unit analisis berupa wilayah administratif Kecamatan Wonopringgo, Kabupaten Pekalongan, sebagai objek material kajian kebutuhan air minum. Kecamatan Wonopringgo memiliki luas wilayah 16,43 km², terletak secara astronomis pada koordinat 109°36'15"–109°78' Bujur Timur dan 6°57'40"–7°23' Lintang Selatan, dengan ketinggian sekitar 31 meter di atas permukaan laut. Wilayah ini terdiri atas 14 desa, 85 dusun, 43 RW, dan 137 RT, sehingga dinilai representatif untuk mengkaji dinamika kebutuhan air minum berbasis pertumbuhan penduduk pada skala kecamatan.

Sumber: Hasil Analisis



Gambar 1 Peta Administrasi Kecamatan Wonopringgo

Desain penelitian bersifat deskriptif-analitis dengan fokus pada analisis proyeksi jumlah penduduk dan perhitungan kebutuhan air minum hingga tahun 2040. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kuantitatif mengenai kecukupan penyediaan air minum berdasarkan kondisi eksisting dan proyeksi jangka panjang sesuai dengan horizon perencanaan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Pekalongan Tahun 2020–2040. Pendekatan ini dipilih karena mampu menghubungkan data demografis dengan kebutuhan sumber daya air secara sistematis dan terukur.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data sekunder yang diperoleh melalui studi kepustakaan (desk review). Data tersebut meliputi data jumlah penduduk Kecamatan Wonopringgo, data administrasi wilayah, serta informasi terkait penyediaan air minum dan standar kebutuhan air yang diperoleh dari dokumen pemerintah, laporan instansi terkait, buku referensi, jurnal ilmiah, dan sumber daring resmi yang relevan. Data pendukung lainnya mencakup regulasi dan kebijakan nasional maupun daerah yang berkaitan dengan penyediaan air minum dan perencanaan wilayah.

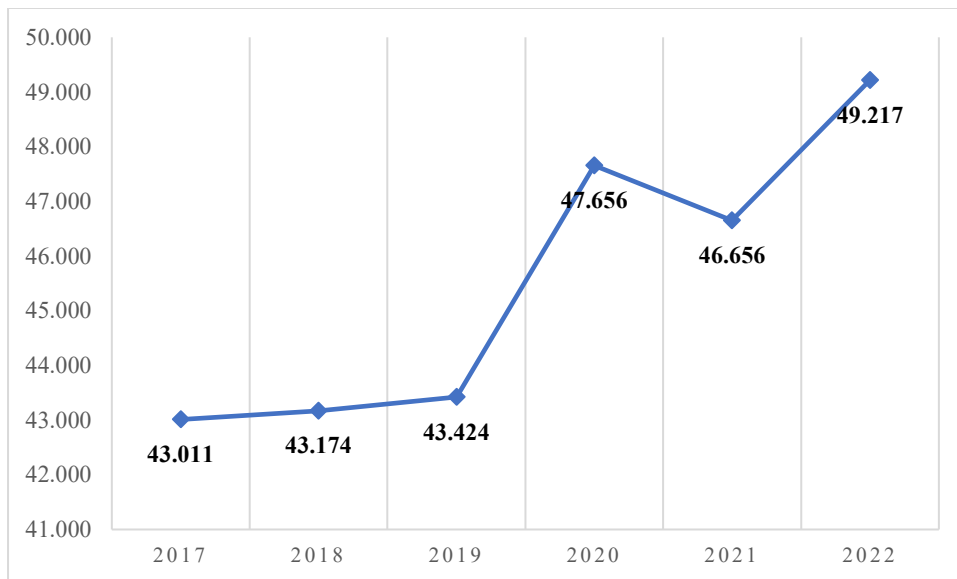
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengkajian dokumen dan literatur yang relevan dengan kebutuhan air minum dan metode proyeksi penduduk. Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis melalui beberapa tahapan. Tahap pertama adalah pemeriksaan dan validasi data untuk memastikan kesesuaian dan kelayakannya dengan kondisi aktual wilayah penelitian. Tahap kedua dilakukan perhitungan proyeksi jumlah penduduk hingga tahun 2040 menggunakan metode aritmatika dan geometrik. Tahap ketiga adalah perhitungan kebutuhan air yang mencakup kebutuhan air domestik, kebutuhan air non-domestik, serta estimasi kehilangan air. Tahap akhir berupa penghitungan kebutuhan air total dengan mengintegrasikan seluruh komponen kebutuhan air tersebut. Hasil analisis ini kemudian diinterpretasikan untuk memberikan gambaran mengenai potensi kecukupan atau kekurangan air minum di Kecamatan Wonopringgo pada masa mendatang.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proyeksi Penduduk

Dalam memproyeksikan jumlah penduduk sampai tahun 2040, penulis menggunakan dua metode, yaitu metode aritmatika, metode geometrik. Hal ini dilakukan untuk membandingkan metode mana yang menghasilkan perkiraan jumlah penduduk yang paling sesuai untuk digunakan. Adapun syarat dari penentuan model terbaik, yaitu dengan menentukan standar deviasi. Hasil standar deviasi yang dipilih adalah hasil yang terkecil karena nilai standar deviasi yang kecil menunjukkan data proyeksi tidak berbeda jauh dari

data eksisting. Perhitungan proyeksi penduduk dihitung menggunakan data-data jumlah penduduk eksisting minimal lima tahun terakhir. Adapun data jumlah penduduk di Kecamatan Wonopringgo selama lima tahun terakhir dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Sumber: BPS Kecamatan Wonopringgo

Gambar 2 Grafik Jumlah Penduduk Kecamatan Wonopringgo

1. Proyeksi Mundur

Sebelum menghitung proyeksi penduduk maju, terlebih dahulu dihitung proyeksi mundur. Hal ini bertujuan untuk menghitung standar deviasi dan mengetahui metode mana yang paling baik untuk digunakan. Adapun rumus perhitungan standar deviasi adalah sebagai berikut.

$$S = \sqrt{\frac{\sum(y_i - y_{mean})^2}{n}}$$

Keterangan:

S : Standar Deviasi

y_i : Hasil perhitungan dari model aritmatika, geometric, dan *least square*

y_{mean} : Rata-rata statistic jumlah penduduk

n : Jumlah data

Tabel 1 Proyeksi Penduduk Mundur

Tahun	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Metode Aritmatika		Metode Geometrik	
		r	Pt	r	Pt
2017	43.011	0,03	43.011	0,03	43.011
2018	43.174		44.525		44.186
2019	43.424		45.493		45.394
2020	47.656		46.763		46.634
2021	46.656		47.976		47.908
2022	49.217		49.217		49.217
Standar Deviasi		2322,073		2322,185	

Sumber: Hasil Analisis

Berdasarkan hasil perhitungan proyeksi mundur penduduk di atas, dapat diketahui bahwa metode terbaik untuk digunakan dalam menghitung proyeksi maju penduduk adalah metode aritmatika. Hal ini dikarenakan, metode aritmatika menghasilkan standar deviasi terkecil.

2. Proyeksi Maju

Tabel 2 Proyeksi Penduduk Maju

Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa)
2027	56.318
2032	63.420
2037	70.521
2040	74.782

Sumber: Hasil Analisis

Proyeksi Kebutuhan Air

Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik

Dalam perhitungan proyeksi kebutuhan air, perlu dianalisis terlebih dahulu kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, dan kehilangan air. Pada tabel berikut, dapat dilihat proyeksi kebutuhan air domestik dan kebutuhan air non domestik di Kecamatan Wonopringgo sampai tahun 2040.

Tabel 3 Kebutuhan Air Domestik dan Non Domestik

Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Domestik (L/D)	Kebutuhan Air Non Domestik (L/D)
2027	56.318	66,56	47,86
2032	63.420	72,01	48,15
2037	70.521	77,90	48,47
2040	74.782	81,67	48,65

Sumber: Hasil Analisis

Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total dihitung dengan cara menjumlah hasil perhitungan kebutuhan air domestik, kebutuhan air non domestik, dan kehilangan air.

Tabel 4 Total Kebutuhan Air Total

Tahun	Proyeksi Jumlah Penduduk (Jiwa)	Kebutuhan Air Domestik (L/D)	Kebutuhan Air Non Domestik (L/D)	Kehilangan Air (L/D)	Kebutuhan Air Total (L/D)
2027	56.318	66,56	47,86	22,88	137,30
2032	63.420	72,01	48,15	24,03	144,19
2037	70.521	77,90	48,47	25,27	151,64
2040	74.782	81,67	48,65	26,06	156,38

Sumber: Hasil Analisis

Proyeksi kebutuhan air di Kecamatan Wonopringgo menunjukkan peningkatan sebesar 19% dalam periode 2022 hingga 2040. Pada tahun 2022, kebutuhan air masyarakat tercatat sebesar 131,35 liter/detik dan diproyeksikan meningkat menjadi 156,38 liter/detik pada tahun 2040. Sedangkan, ketersediaan air eksisting di Kecamatan Wonopringgo hanya sebesar 149,4 liter/detik. Kondisi ini mengindikasikan bahwa ketersediaan air saat ini belum dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat Kecamatan Wonopringgo mulai tahun 2037.

Analisis ini menggunakan pendekatan yang selaras dengan metode proyeksi dalam RISPAM Kabupaten Pekalongan, meskipun terdapat perbedaan skala antara wilayah kabupaten dan kecamatan. Namun, pendekatan ini tetap relevan karena Kecamatan Wonopringgo merupakan bagian dari Kabupaten Pekalongan dan memiliki pola kebutuhan air yang serupa.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis proyeksi penduduk dan perhitungan kebutuhan air, penelitian ini menunjukkan bahwa kebutuhan air minum masyarakat Kecamatan Wonopringgo diperkirakan terus mengalami peningkatan seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk hingga tahun 2040. Jumlah penduduk Kecamatan Wonopringgo pada tahun 2040 diproyeksikan mencapai 74.782 jiwa dengan kebutuhan air sebesar 156,38 liter/detik. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa mulai periode tahun 2037 hingga 2040, ketersediaan air eksisting sebesar 149,4 liter/detik tidak lagi mampu memenuhi kebutuhan air masyarakat secara optimal. Kondisi ini menunjukkan adanya potensi defisit air minum di masa mendatang apabila tidak dilakukan upaya penambahan kapasitas atau pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif.

Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan perencanaan dengan menyediakan gambaran kuantitatif mengenai kebutuhan air minum jangka panjang di Kecamatan Wonopringgo yang dapat dijadikan dasar dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan infrastruktur air minum daerah. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi dalam pengembangan kajian perencanaan sumber daya air berbasis proyeksi penduduk pada tingkat kecamatan. Namun demikian, penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain penggunaan data sekunder dan asumsi tingkat pertumbuhan penduduk yang relatif konstan, serta belum mempertimbangkan secara mendalam pengaruh perubahan iklim, fluktuasi pola konsumsi air, dan potensi perubahan kebijakan pengelolaan air yang dapat memengaruhi kebutuhan air di masa depan.

Berdasarkan temuan penelitian tersebut, Pemerintah Kabupaten Pekalongan dan Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) disarankan untuk mengambil langkah strategis guna mengantisipasi potensi kekurangan air minum, seperti penambahan dan diversifikasi sumber air baku, peningkatan kapasitas dan debit ketersediaan air, serta pengendalian kehilangan air melalui pemeliharaan jaringan distribusi secara berkala. Hasil analisis kebutuhan air dalam penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam perencanaan dan pengembangan sistem penyediaan air minum yang berkelanjutan. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya perencanaan kebutuhan air berbasis proyeksi jangka panjang guna menjamin ketersediaan air minum yang layak dan berkelanjutan bagi masyarakat Kecamatan Wonopringgo.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2023). *Kecamatan Wonopringgo Dalam Angka 2023*.
- Diasa, I. W., Soriarta, I. K., Bagus, I., & Suryawan, G. (2019). Analisa kehilangan Air (Non Revenued Water) Pada jaringan Sistem Penyediaan Air minum (SPAM) Studi Kasus: Kecamatan Mengwi. *Jurnal Gradien Fakultas Teknik UNR*, 11(2), 19 hal.
- Ginanjjar, A., Rezagama, A., & Handayani, D. S. (2023). Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kota Pekalongan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(3), 31–41.
- Hajia, M. C., Binilang, A., & Wuisan, E. M. (2015). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Taratara Kecamatan Tomohon Barat. *Tekno*, 13(64), 39–47.
- Mongisidi, J. G., & Supit, C. J. (2019). Analisis Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Ranomerut Kecamatan Eris Kabupaten Minahasa. *Jurnal Sipil Statik*, 7(8), 1015–1026. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/24505>
- Prajanto, H. S. N. (2022). *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air di Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kamijoro Daerah Pelayanan Kabupaten Kulonprogo*. 1–73.
- PUPR. (2020). *Bersama Membangun Air Minum untuk Indonesia Hebat*.
- Rahmi, L. (2017). Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Terhadap Kondisi Ketenagakerjaan Di Kota Sawahlunto Sumatera Barat. *Georafflesia*, 2(1), 95–106.
- Perda Kabupaten Pekalongan Nomor 3 Tahun 2020 tentang RTRW Kabupaten Pekalongan Tahun 2020-2040.
- Silangen, M. G., Tilaar, S., & Sembel, A. (2020). Pemetaan Masalah Penyediaan Air Minum di Perkotaan Tobelo Kabupaten Halmahera. *Jurnal Spasial*, 7(1), 70–81.
- Suryadi, M., & Gasali, M. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih–Studi Kasus Perencanaan Jaringan Pipa Ditribusi Di Desa Pengalihan Kecamatan Keritang Kabupaten Indragiri Hilir dengan Aplikasi Epanet 2.0. *Selodang Mayang: Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 5(1), 33–42. <https://ojs.selodangmayang.com/index.php/bappeda/article/view/119>
- Tumanan, Y. K., Binilang, A., & Mangangka, I. R. (2017). Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Uuwan Kecamatan Dumoga Barat Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Sipil Statik*, 5(4), 195–204.