

Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Pemetaan Potensi Mata Air Wilayah Kecamatan Siotapina Kabupaten Buton

Aswad Asrasal^{1✉}, Slamet Imam Wahyudi², Henny Pratiwi Adi³
(1,2,3) Program Doktor Teknik Sipil, Universitas Islam Sultan Agung, Semarang, Indonesia

Abstrak: Kebutuhan air bersih merupakan aspek penting dalam perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), khususnya pada wilayah yang mengalami pertumbuhan penduduk dan bergantung pada mata air sebagai sumber air baku. Penelitian ini bertujuan menganalisis proyeksi kebutuhan air bersih hingga tahun 2035 serta memetakan potensi sumber mata air sebagai dasar pengembangan SPAM di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data kependudukan, survei lapangan pada Maret 2026, pengukuran debit menggunakan current meter, dan analisis spasial menggunakan ArcGIS Pro. Proyeksi kebutuhan air dihitung dengan metode geometrik yang mencakup kebutuhan domestik, non-domestik, kehilangan air, kebutuhan harian maksimum, dan kebutuhan jam puncak. Jumlah penduduk diproyeksikan meningkat dari 17.448 jiwa pada 2026 menjadi 19.910 jiwa pada 2035, dengan kebutuhan jam puncak sebesar 43,83 L/detik. Inventarisasi mengidentifikasi 10 sumber mata air dengan total debit terukur 300,27 L/detik. Mata Air Baahuwu (92 L/detik), Waikobi 2 (64 L/detik), dan Lialamana 1 (57,5 L/detik) secara individual memiliki debit yang melebihi kebutuhan jam puncak tahun 2035. Integrasi proyeksi kebutuhan dan informasi spasial menunjukkan bahwa ketiga sumber tersebut berpotensi menjadi sumber utama, sedangkan mata air berdebit lebih kecil dapat mendukung sistem penyediaan air yang terintegrasi. Hasil penelitian memberikan dasar kuantitatif dan spasial bagi perencanaan teknis lanjutan pengembangan SPAM yang berkelanjutan di Kecamatan Siotapina.

Abstract: Clean water demand is a key consideration in planning drinking water supply systems, particularly in areas experiencing population growth and relying on springs as raw-water sources. This study analyzes projected clean water demand through 2035 and maps spring-water potential as a basis for SPAM development in Siotapina District, Buton Regency. A quantitative approach was applied using population data, field surveys conducted in March 2026, spring-discharge measurements using a current meter, and spatial analysis with ArcGIS Pro. Population and water demand were projected using the geometric method, including domestic and non-domestic demand, water losses, maximum-day demand, and peak-hour demand. The population is projected to increase from 17,448 in 2026 to 19,910 in 2035, with peak-hour demand reaching 43.83 L/s. Ten springs were identified with a combined measured discharge of 300.27 L/s. Baahuwu (92 L/s), Waikobi 2 (64 L/s), and Lialamana 1 (57.5 L/s) individually exceed the projected peak-hour demand. The integration of demand projections and spatial information indicates that these springs have strong quantitative potential as primary raw-water sources, while lower-discharge springs may support an integrated supply system. The results provide a quantitative and spatial basis for further technical planning of a sustainable SPAM in Siotapina District.

Article history:

Received: 18 June 2026

Revised: 28 July 2026

Accepted: 30 July 2026

Published: 31 July 2026

Kata kunci:

kebutuhan air bersih, potensi mata air, sistem informasi geografis, sumber air baku, sistem penyediaan air minum

Keyword:

clean water needs, spring potential, geographic information systems, raw water sources, drinking water supply systems

This is an open-access article under the [CC-BY-SA License](#).



How to cite: Asrasal, A., Wahyudi, S. I., & Adi, H. P. (2026). Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Pemetaan Potensi Mata Air Wilayah Kecamatan Siotapina Kabupaten Buton. RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik, 4(3), 1103–1120. <https://doi.org/10.70716/reswara.v4i3.775>

PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan salah satu indikator penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, kesehatan masyarakat, dan pertumbuhan ekonomi. Meningkatnya jumlah penduduk, urbanisasi, perubahan penggunaan lahan, serta dampak perubahan iklim menyebabkan tekanan

terhadap ketersediaan sumber daya air semakin besar. Oleh karena itu, penyusunan rencana Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) memerlukan analisis yang mampu menyeimbangkan antara kebutuhan air (demand) dan ketersediaan sumber air (supply) agar pelayanan air minum dapat berlangsung secara berkelanjutan. Perencanaan yang hanya berfokus pada salah satu aspek berpotensi menghasilkan sistem yang tidak efisien dan tidak mampu memenuhi kebutuhan masyarakat pada masa mendatang (Cominola et al., 2023; Zubaidi et al., 2023; Walujodjati & Nurhuda, 2022; Abdullah et al., 2025; Tehupuring et al., 2025).

Proyeksi kebutuhan air bersih merupakan tahapan penting dalam perencanaan SPAM karena memberikan gambaran mengenai besarnya kebutuhan air pada masa mendatang berdasarkan pertumbuhan penduduk, perkembangan wilayah, serta perubahan pola konsumsi masyarakat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ketepatan proyeksi kebutuhan air sangat memengaruhi keberhasilan pengelolaan jaringan distribusi, efisiensi operasional, serta investasi infrastruktur air minum. Oleh karena itu, analisis kebutuhan air perlu dilakukan secara sistematis dengan mempertimbangkan faktor demografi, sosial, dan lingkungan agar mampu mendukung pengambilan keputusan dalam pengembangan sistem penyediaan air minum (Hao et al., 2024; Cao et al., 2023; Zubaidi et al., 2023; Kusumaningrum et al., 2022; Musrifin et al., 2022; Sabta et al., 2024).

Selain analisis kebutuhan air, identifikasi dan pemetaan potensi sumber air merupakan bagian penting dalam menjamin keberlanjutan penyediaan air minum. Perkembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) memungkinkan analisis spasial terhadap lokasi, karakteristik, dan distribusi sumber daya air sehingga dapat digunakan untuk mendukung perencanaan jaringan distribusi dan pengelolaan sumber daya air secara lebih efektif. Integrasi informasi spasial dalam perencanaan sistem penyediaan air minum mampu meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan, khususnya dalam menentukan sumber air baku yang sesuai dengan kondisi wilayah (Brudka et al., 2026; Mahmoud et al., 2018; Purwanto et al., 2023; Ferreira et al., 2024; Rosalia et al., 2022).

Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi sumber mata air cukup besar sebagai sumber air baku. Berdasarkan hasil survei lapangan, beberapa mata air memiliki kapasitas debit yang berpotensi memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Namun demikian, hingga saat ini belum terdapat kajian yang mengintegrasikan analisis proyeksi kebutuhan air bersih dengan pemetaan potensi sumber mata air sebagai dasar penyusunan rencana pengembangan SPAM. Perencanaan yang dilakukan masih cenderung berorientasi pada kondisi eksisting tanpa mengevaluasi kemampuan sumber mata air dalam memenuhi kebutuhan air pada masa mendatang (usrifin et al., 2022; Halawa et al., 2023; Wardana et al., 2024).

Penelitian terdahulu umumnya berfokus pada salah satu aspek saja. Penelitian mengenai proyeksi kebutuhan air lebih banyak mengembangkan model prediksi konsumsi air menggunakan pendekatan statistik maupun kecerdasan buatan (Cominola et al., 2023; Zubaidi et al., 2023; Cao et al., 2023), sedangkan penelitian lain lebih menitikberatkan pada pemanfaatan SIG dalam pemetaan sumber daya air dan pengembangan jaringan distribusi (Brudka et al., 2026; Mahmoud et al., 2018; Ferreira et al., 2024; Purwanto et al., 2023; Joshi et al., 2024). Penelitian di Indonesia juga telah mengkaji kebutuhan air bersih (Abdullah et al., 2025; Walujodjati & Nurhuda, 2022), pemanfaatan mata air (Sudarmadji et al., 2016; Anam et al., 2021; Wardana et al., 2024), serta pengembangan infrastruktur SPAM (Suheri et al., 2020; Sutapa & Ishak, 2021; Sabta et al., 2024). Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih dilakukan secara parsial dan belum menghubungkan hasil proyeksi kebutuhan air dengan kapasitas sumber mata air dalam satu kerangka analisis yang terpadu.

Berdasarkan kondisi tersebut, research gap penelitian ini terletak pada belum terintegrasinya analisis proyeksi kebutuhan air bersih dengan pemetaan potensi sumber mata air pada skala kecamatan sebagai dasar pengembangan SPAM. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menghasilkan estimasi kebutuhan air (Abdullah et al., 2025; Walujodjati & Nurhuda, 2022) atau peta potensi sumber air (Halawa et al., 2023; Rosalia et al., 2022; Purwanto et al., 2023) secara terpisah sehingga belum memberikan informasi mengenai kesesuaian antara kebutuhan air yang diproyeksikan dengan kapasitas sumber mata air yang tersedia. Padahal, integrasi kedua aspek tersebut sangat penting untuk mendukung perencanaan penyediaan air minum yang berkelanjutan dan berbasis data.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi analisis proyeksi kebutuhan air bersih dengan pemetaan potensi sumber mata air menggunakan Sistem Informasi Geografis untuk mengevaluasi kesesuaian antara kebutuhan air dan ketersediaan sumber air sebagai dasar pengembangan SPAM di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton. Pendekatan ini menghasilkan informasi kuantitatif dan spasial yang tidak hanya menggambarkan proyeksi kebutuhan air hingga periode perencanaan, tetapi juga menunjukkan kemampuan setiap sumber mata air dalam mendukung pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah bagi pemerintah daerah dalam merencanakan pengembangan SPAM yang lebih efektif, efisien, dan berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk (1) menganalisis proyeksi kebutuhan air bersih Kecamatan Siotapina hingga sepuluh tahun mendatang, (2) mengidentifikasi dan memetakan potensi sumber mata air menggunakan Sistem Informasi Geografis, serta (3) menganalisis kesesuaian antara proyeksi kebutuhan air bersih dengan potensi sumber mata air sebagai dasar pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif-analitis untuk menganalisis proyeksi kebutuhan air bersih dan memetakan potensi sumber mata air sebagai dasar pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Pendekatan kuantitatif dipilih karena mampu mengolah data kependudukan, kebutuhan air, serta karakteristik sumber mata air secara sistematis sehingga menghasilkan informasi yang objektif sebagai dasar perencanaan penyediaan air minum. Pendekatan serupa telah banyak digunakan dalam penelitian perencanaan penyediaan air bersih dan evaluasi keseimbangan antara kebutuhan air dengan ketersediaan sumber air (Walujodjati & Nurhuda, 2022; Abdullah et al., 2025; Tehupuring et al., 2025).

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Siotapina yang terdiri atas sepuluh desa, yaitu Walompo, Matanauwe, Sampuabalo, Kuraa, Kumbewaha, Sumber Sari, Labuandiri, Karya Jaya, Manuru, dan Bahari. Wilayah ini dipilih karena memiliki potensi sumber mata air yang cukup besar dan berperan sebagai sumber air baku bagi masyarakat.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan yang dilaksanakan pada maret 2026-juni 2026. Survei meliputi identifikasi lokasi mata air menggunakan Global Positioning System (GPS), pengukuran debit mata air dengan metode current

meter, dokumentasi kondisi fisik sumber mata air, serta observasi karakteristik lingkungan di sekitar lokasi. Pada pengukuran debit, kecepatan aliran diperoleh menggunakan current meter pada penampang aliran, kemudian debit ditentukan berdasarkan hubungan antara kecepatan aliran dan luas penampang. Pengukuran debit dan inventarisasi karakteristik mata air dilakukan untuk memperoleh kapasitas aktual sumber air sebagai dasar evaluasi pemanfaatannya (Sudarmadji et al., 2016; Halawa et al., 2023; Wardana et al., 2024).

Data sekunder diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Buton tahun 2020-2025, instansi pemerintah terkait, peta administrasi, peta topografi, serta dokumen pendukung lainnya yang berkaitan dengan kependudukan dan sumber daya air. Penggunaan data sekunder kependudukan dan data spasial telah banyak diterapkan dalam penelitian perencanaan kebutuhan air bersih maupun pengelolaan sumber daya air (Kusumaningrum et al., 2022; Musrifin et al., 2022; Sabta et al., 2024).

Teknik Analisis Data

Analisis penelitian dilakukan melalui empat tahapan. Tahap pertama adalah pengumpulan data kependudukan dan data sumber mata air. Tahap kedua adalah analisis proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode geometrik berdasarkan laju pertumbuhan penduduk. Hasil proyeksi jumlah penduduk selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan air bersih yang meliputi kebutuhan domestik, kebutuhan non-domestik, kehilangan air (water loss), kebutuhan harian maksimum (maximum day demand), dan kebutuhan jam puncak (peak hour demand) sesuai dengan kriteria perencanaan Sistem Penyediaan Air Minum. Pendekatan ini banyak digunakan dalam analisis kebutuhan air bersih karena mampu menggambarkan perkembangan kebutuhan air berdasarkan pertumbuhan penduduk dan standar pelayanan air minum (Abdullah et al., 2025; Walujodjati & Nurhuda, 2022; Kusumaningrum et al., 2022; Musrifin et al., 2022).

Tahap ketiga adalah identifikasi dan pemetaan potensi sumber mata air. Setiap mata air diinventarisasi berdasarkan koordinat geografis, debit, elevasi, dan kondisi eksisting di lapangan. Data koordinat dan atribut hasil survei diolah menggunakan ArcGIS Pro dengan sistem proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM) dan datum WGS 1984. Pengolahan meliputi penyusunan basis data spasial, pemetaan titik mata air, penggabungan data atribut debit dan karakteristik sumber, serta penyajian distribusi spasial mata air. Pemanfaatan SIG memungkinkan integrasi data spasial dan atribut untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan sumber daya air dan pengembangan sistem penyediaan air minum (Ferreira et al., 2024; Purwanto et al., 2023; Rosalia et al., 2022; Joshi et al., 2024).

Tahap terakhir adalah analisis kesesuaian antara proyeksi kebutuhan air bersih dengan potensi sumber mata air. Analisis dilakukan dengan membandingkan total kebutuhan air hasil proyeksi terhadap total kapasitas debit mata air yang tersedia. Pendekatan neraca air (water balance) digunakan untuk mengevaluasi kemampuan sumber mata air dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat hingga periode perencanaan. Analisis keseimbangan antara kebutuhan dan ketersediaan air telah digunakan secara luas dalam evaluasi pengembangan sistem penyediaan air bersih dan perencanaan sumber daya air (Bukori & Boedisantoso, 2018; Taufik, 2019; Walujodjati & Nurhuda, 2022; Abdullah et al., 2025; B. et al., 2025). Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum di Kecamatan Siotapina.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih dilakukan untuk menentukan kebutuhan air masyarakat selama periode perencanaan. Analisis meliputi proyeksi jumlah penduduk, kebutuhan air (domestik dan non domestik), kehilangan air, Kebutuhan air total, kebutuhan harian maksimum serta kebutuhan air jam puncak sebagai dasar evaluasi kecukupan debit sumber air dan keseimbangan pelayanan SPAM.

Proyeksi Jumlah Penduduk

Proyeksi jumlah penduduk dilakukan untuk memperkirakan jumlah penduduk Kecamatan Siotapina selama periode perencanaan 10 tahun berdasarkan data jumlah penduduk enam tahun terakhir yang digunakan untuk menghitung laju pertumbuhan penduduk (r).

Tabel 1. Data Jumlah Penduduk Tahun 2020 - Tahun 2025

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)					
		Tahun 2020	Tahun 2021	Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2024	Tahun 2025
1	Walompo	1259	1215	1185	1307	1321	1311
2	Matanauwe	1709	1634	1568	1709	1690	1716
3	Sampuabalo	2590	2473	2375	2627	2695	2697
4	Kuraa	914	801	835	874	899	912
5	Kumbewaha	2809	2697	2801	2889	2888	2894
6	Sumber Sari	2416	1380	1435	1449	1446	1448
7	Labuandiri	659	957	954	1078	1074	1084
8	Karya Jaya	1420	625	605	628	665	662
9	Manuru	1100	2262	2314	2467	2504	2466
10	Bahari Makmur	655	669	914	707	709	999
11	Gunung Jaya	884	911	1011	1008	1012	1012
Jumlah		16.415	15.624	15.997	16.743	16.903	17.201

Menghitung nilai r :

$$r = (P_t/P_o)^{(1/t)} - 1$$

$$r = (1311/1259)^{(0,2)} - 1$$

$$r = 0,008$$

$$r = 0,80 \%$$

Tabel 2. Persentase Pertumbuhan Jumlah Penduduk (r)

No.	Nama Desa	Persentase pertumbuhan Jumlah Penduduk (r)
1	Walompo	0,008
2	Matanauwe	0,012
3	Sampuabalo	0,008
4	Kuraa	0,033
5	Kumbewaha	0,006
6	Sumber Sari	0,012
7	Labuandiri	0,032
8	Karya Jaya	0,014
9	Manuru	0,021
10	Bahari Makmur	0,030
11	Gunung Jaya	0,002
Rata-rata		0,0179

Tabel 2. menunjukkan laju pertumbuhan penduduk setiap desa di Kecamatan Siotapina sebagai dasar proyeksi jumlah penduduk. Laju pertumbuhan tertinggi terdapat di Desa Kuraa sebesar 0,033 (3,3% per tahun), sedangkan terendah di Desa Gunung Jaya sebesar 0,002 (0,2% per tahun). Rata-rata laju pertumbuhan penduduk Kecamatan Siotapina sebesar 0,0179 (1,79% per tahun) digunakan sebagai dasar perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih dalam perencanaan SPAM. Proyeksi jumlah penduduk dihitung menggunakan metode geometrik, dengan contoh perhitungan di Desa Walompo sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P_n &= P_0(1+r)^n \\
 P_{n.1} &= 1311 (1+0,008)^1 \\
 &= 1.322 \text{ jiwa} \\
 P_{n.10} &= 1311 (1+0,008)^{10} \\
 &= 1.422 \text{ jiwa}
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan proyeksi jumlah penduduk beberapa tahun mendatang untuk setiap desa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Proyeksi Jumlah Penduduk 10 tahun mendatang

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)										
		Po	Pn1	Pn2	Pn3	Pn4	Pn5	Pn6	Pn7	Pn8	Pn9	Pn10
		Tahun 2025	Tahun 2026	Tahun 2027	Tahun 2028	Tahun 2029	Tahun 2030	Tahun 2031	Tahun 2032	Tahun 2033	Tahun 2034	Tahun 2035
1	Walompo	1.311	1.322	1.332	1.343	1.354	1.365	1.376	1.387	1.399	1.410	1.422
2	Matanauwe	1.716	1.737	1.759	1.780	1.802	1.824	1.847	1.870	1.893	1.916	1.939
3	Sampuabalo	2.697	2.719	2.741	2.763	2.786	2.808	2.831	2.854	2.877	2.901	2.924

4	Kuraa	912	942	973	1.005	1.038	1.073	1.108	1.145	1.182	1.221	1.262
5	Kumbewaha	2.894	2.911	2.929	2.946	2.964	2.982	2.999	3.017	3.035	3.054	3.072
6	Sumber Sari	1.448	1.466	1.483	1.501	1.519	1.538	1.556	1.575	1.594	1.614	1.633
7	Labuandiri	1.084	1.118	1.154	1.190	1.228	1.267	1.307	1.348	1.391	1.435	1.480
8	Karya Jaya	662	672	681	691	701	711	722	732	743	753	764
9	Manuru	2.466	2.518	2.572	2.626	2.682	2.739	2.797	2.856	2.917	2.979	3.042
10	Bahari Makmur	999	1.029	1.059	1.091	1.123	1.157	1.191	1.227	1.263	1.301	1.340
11	Gunung Jaya	1.012	1.014	1.016	1.018	1.020	1.022	1.024	1.026	1.028	1.030	1.032
	Jumlah	17.201	17.448	17.699	17.956	18.218	18.486	18.759	19.038	19.323	19.613	19.910
		1	8	9	6	8	6	9	8	3	3	0

Berdasarkan Tabel 3, jumlah penduduk Kecamatan Siotapina pada tahun 2025 sebagai tahun awal proyeksi sebesar 17.201 jiwa dan diproyeksikan meningkat menjadi 19.910 jiwa pada tahun 2035. Peningkatan tersebut menunjukkan adanya pertumbuhan kebutuhan pelayanan air bersih selama periode perencanaan.

Kebutuhan Air Domestik (Qd)

Kebutuhan air domestik adalah kebutuhan air yang digunakan untuk memenuhi keperluan sehari-hari penduduk, seperti minum, memasak, mandi, mencuci, dan sanitasi. Berikut sampel salah satu perhitungan kebutuhan air Desa Walompo Kec. Siotapina Kab. Buton tahun 2026-2035.

$$\begin{aligned}
 Qd_{2026} &= JP \times n \text{ (n = nilai standar kebutuhan air harian)} \\
 Qd &= 1.322 \text{ jiwa} \times 90 \text{ liter/jiwa/hari} \\
 &= 118.980 \text{ liter/hari} \\
 &= 118.980/86.400 \text{ (konversi hari ke detik)} \\
 &= 1,377 \text{ liter/detik} \\
 Qd_{2035} &= 1.422 \text{ jiwa} \times 90 \text{ liter/jiwa/hari} \\
 &= 127.980 \text{ liter/hari} \\
 &= 127.980/86.400 \text{ (konversi hari ke detik)} \\
 &= 1,481 \text{ liter/detik}
 \end{aligned}$$

Hasil hitungan setiap desa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Kebutuhan Air Domestik Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kebutuhan Air Bersih			
		2026	2035	Nilai standar Liter/org/hari	Konfersi (hari ke detik) 86400	2026	2035
						liter/detik	liter/detik
1	Walompo	1.322	1.422	90	0,00104	1,377	1,481
2	Matanauwe	1.737	1.939	90	0,00104	1,810	2,020
3	Sampuabalo	2.719	2.924	90	0,00104	2,832	3,046
4	Kuraa	942	1.262	90	0,00104	0,981	1,314

5	Kumbewaha	2.911	3.072	90	0,00104	3,033	3,200
6	Sumber Sari	1.466	1.633	90	0,00104	1,527	1,701
7	Labuandiri	1.118	1.480	90	0,00104	1,165	1,542
8	Karya Jaya	672	764	90	0,00104	0,700	0,796
9	Manuru	2.518	3.042	90	0,00104	2,623	3,169
10	Bahari Makmur	1.029	1.340	90	0,00104	1,072	1,396
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	90	0,00104	1,056	1,075
Jumlah Total		17.448	19.910			18,17	20,74

Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan air domestik meningkat dari tahun 2026 hingga 2035 seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Pada tahun 2026, kebutuhan tertinggi terdapat di Desa Kumbewaha sebesar 3,03 liter/detik dan terendah di Desa Karya Jaya sebesar 0,70 liter/detik. Pada tahun 2035, kebutuhan meningkat menjadi 3,20 liter/detik di Desa Kumbewaha dan 0,796 liter/detik di Desa Karya Jaya. Peningkatan ini menunjukkan perlunya mempertimbangkan kebutuhan air domestik dalam perencanaan SPAM hingga tahun 2035.

Kebutuhan Air Non Domestik (Q. nd)

Kebutuhan air non-domestik merupakan kebutuhan air yang digunakan untuk menunjang berbagai aktivitas di luar kebutuhan rumah tangga. Kebutuhan ini meliputi pelayanan pada fasilitas pendidikan (sekolah), fasilitas kesehatan (puskesmas, pustu, dan posyandu), fasilitas peribadatan (masjid, gereja, dan musala), perkantoran, fasilitas perdagangan dan jasa (pasar dan pertokoan), serta fasilitas umum lainnya. Dalam penelitian ini, kebutuhan air non-domestik dihitung berdasarkan asumsi sebesar 5% dari kebutuhan air domestik, (Dirjen Cipta Karya. 2008. Standar Perencanaan Air Bersih Pedesaan)

Tabel 5. Kebutuhan Air Non-Domestik Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kebutuhan Air Bersih Nondomestik (Q. nd)			
		2026	2035	Tahun 2026		Tahun 2035	
				Qd	Q.nd = (Qd x 5%)	2035	Q.nd = (Qd x 5%)
				liter/detik	liter/detik	liter/detik	liter/detik
1	Walompo	1.322	1.422	1,377	0,069	1,48	0,074
2	Matanauwe	1.737	1.939	1,810	0,090	2,02	0,101
3	Sampuabalo	2.719	2.924	2,832	0,142	3,05	0,152
4	Kuraa	942	1.262	0,981	0,049	1,31	0,066
5	Kumbewaha	2.911	3.072	3,033	0,152	3,20	0,160
6	Sumber Sari	1.466	1.633	1,527	0,076	1,70	0,085
7	Labuandiri	1.118	1.480	1,165	0,058	1,54	0,077
8	Karya Jaya	672	764	0,700	0,035	0,80	0,040
9	Manuru	2.518	3.042	2,623	0,131	3,17	0,158

10	Bahari Makmur	1.029	1.340	1,072	0,054	1,40	0,070
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	1,056	0,053	1,08	0,054
Jumlah Total		17.448	19.910	18,17	0,91	20,74	1,04

Berdasarkan Tabel kebutuhan air non-domestik, kebutuhan air sektor non-domestik meningkat dari tahun 2026 hingga 2035. Pada tahun 2026, kebutuhan tertinggi terdapat di Desa Kumbewaha sebesar 0,152 liter/detik dan terendah di Desa Karya Jaya sebesar 0,035 liter/detik. Pada tahun 2035, kebutuhan meningkat menjadi 0,160 liter/detik di Desa Kumbewaha dan 0,040 liter/detik di Desa Karya Jaya. Peningkatan ini mencerminkan bertambahnya kebutuhan air untuk fasilitas umum, pendidikan, peribadatan, perdagangan, dan kegiatan sosial seiring perkembangan wilayah pelayanan.

Kehilangan Air (Qa)

Kehilangan air adalah air yang hilang selama proses distribusi akibat kebocoran dan faktor teknis lainnya. Dalam penelitian ini, kehilangan air diasumsikan sebesar 10-20% dari total kebutuhan air domestik dan non-domestik. (Permen PUPR Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan SPAM). Dalam penelitian ini menggunakan 15%.

Tabel 6. Kehilangan Air (Qa) Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kehilangan Air (Qa)	
				Tahun 2026	Tahun 2035
		2026	2035	Qa = (Qd+Q.nd) x15%)	Qa = (Qd+Q.nd) x15%)
				liter/detik	liter/detik
1	Walompo	1.322	1.422	0,217	0,233
2	Matanauwe	1.737	1.939	0,285	0,318
3	Sampuabalo	2.719	2.924	0,446	0,480
4	Kuraa	942	1.262	0,155	0,207
5	Kumbewaha	2.911	3.072	0,478	0,504
6	Sumber Sari	1.466	1.633	0,240	0,268
7	Labuandiri	1.118	1.480	0,183	0,243
8	Karya Jaya	672	764	0,110	0,125
9	Manuru	2.518	3.042	0,413	0,499
10	Bahari Makmur	1.029	1.340	0,169	0,220
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	0,166	0,169
Jumlah Total		17.448	19.910	2,86	3,27

Kehilangan air pada tahun 2026 terbesar terjadi di Desa Kumbewaha sebesar 0,478 liter/detik dan terkecil di Desa Karya Jaya sebesar 0,110 liter/detik. Sedangkan pada tahun 2035 di Desa Kumbewaha sebesar 0,504 liter/detik dan di Desa Karya Jaya sebesar 0,125 liter/detik.

Kebutuhan Air Total (Q. total)

Kebutuhan air total merupakan akumulasi kebutuhan air domestik, kebutuhan air non-domestik, dan kehilangan air.

Tabel 7. Kebutuhan Air Total (Q. total) Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kebutuhan Air Total (Q. total)	
		2026	2035	Tahun 2026	Tahun 2035
				Q. total (Qd+Q. nd+Qa) liter/detik	Q. total (Qd+Q. nd+Qa) liter/detik
1	Walompo	1.322	1.422	1,662	1,788
2	Matanauwe	1.737	1.939	2,185	2,439
3	Sampuabalo	2.719	2.924	3,420	3,678
4	Kuraa	942	1.262	1,185	1,587
5	Kumbewaha	2.911	3.072	3,662	3,864
6	Sumber Sari	1.466	1.633	1,843	2,054
7	Labuandiri	1.118	1.480	1,407	1,862
8	Karya Jaya	672	764	0,845	0,961
9	Manuru	2.518	3.042	3,168	3,826
10	Bahari Makmur	1.029	1.340	1,294	1,685
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	1,275	1,298
Jumlah Total		17.448	19.910	21,95	25,04

Kebutuhan air total meningkat dari 21,95 L/detik pada tahun 2026 menjadi 25,04 L/detik pada tahun 2035. Pada kedua tahun tersebut, kebutuhan terbesar terdapat di Desa Kumbewaha, sedangkan kebutuhan terendah terdapat di Desa Karya Jaya. Pola ini menunjukkan bahwa besarnya kebutuhan air antarwilayah terutama mengikuti jumlah penduduk dan pertumbuhannya, sehingga kapasitas pelayanan SPAM perlu disesuaikan dengan variasi kebutuhan spasial tersebut.

Kebutuhan Air Harian Maksimum (Q. Hmaks)

Kebutuhan air harian maksimum adalah kebutuhan air terbesar dalam satu hari yang dihitung dengan mengalikan kebutuhan air total dengan faktor harian maksimum sebesar 1,25. (Dirjen Cipta Karya. 2008. Standar Perencanaan Air Bersih Pedesaan)

Tabel 8. Kebutuhan Air Harian Maksimum (Q. Hmaks) Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kebutuhan Air Harian Maksimum (Q. Hmaks)				
		2026	2035	Load Faktor (Lf)	Tahun 2026		Tahun 2035	
					Qtot	Q. Hmaks = (Q.tot x Lf)	Qtot	Q. Hmaks = (Q.tot x Lf)

				Liter/org/hari	liter/detik	liter/detik	liter/detik	liter/detik
1	Walompo	1.322	1.422	1,25	1,662	2,078	1,79	2,235
2	Matanauwe	1.737	1.939	1,25	2,185	2,731	2,44	3,049
3	Sampuabalo	2.719	2.924	1,25	3,420	4,275	3,68	4,598
4	Kuraa	942	1.262	1,25	1,185	1,481	1,59	1,983
5	Kumbewaha	2.911	3.072	1,25	3,662	4,577	3,86	4,830
6	Sumber Sari	1.466	1.633	1,25	1,843	2,304	2,05	2,568
7	Labuandiri	1.118	1.480	1,25	1,407	1,758	1,86	2,327
8	Karya Jaya	672	764	1,25	0,845	1,056	0,96	1,202
9	Manuru	2.518	3.042	1,25	3,168	3,959	3,83	4,783
10	Bahari Makmur	1.029	1.340	1,25	1,294	1,617	1,69	2,106
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	1,25	1,275	1,594	1,30	1,623
Jumlah Total		17.448	19.910		21,946	27,432	25,044	31,304

Berdasarkan hasil perhitungan debit harian maksimum (Q.Hmaks), kebutuhan air harian maksimum mengalami peningkatan dari tahun 2026 hingga 2035. Pada tahun 2026, nilai Q.Hmaks tertinggi terdapat di Desa Kumbewaha sebesar 4,577 liter/detik, sedangkan Q.Hmaks terendah terdapat di Desa Karya Jaya sebesar 1,056 liter/detik. Pada tahun 2035, nilai Q.Hmaks tertinggi meningkat menjadi 4,830 liter/detik dan Q.Hmaks terendah menjadi 1,202 liter/detik. Secara keseluruhan, total kebutuhan air harian maksimum meningkat seiring pertumbuhan penduduk pada wilayah pelayanan.

Kebutuhan Air Jam Puncak (Q. Jp)

Kebutuhan air jam puncak adalah kebutuhan air tertinggi pada jam tertentu yang dihitung dengan mengalikan kebutuhan air total dengan faktor jam puncak sebesar 1,75. (Dirjen Cipta Karya. 2008. Standar Perencanaan Air Bersih Pedesaan).

Tabel 9. Kebutuhan Air Jam Puncak (Q.JP) Tahun 2026-2035

No	Nama Desa	Jumlah Penduduk (Jiwa)		Kebutuhan Air Jam puncak (Q. JP)				
				Load Faktor (Lf)	Tahun 2026		Tahun 2035	
		2026	2035		Qtot	Q.JP =	Qtot	Q.JP =
						(Qtot x		(Qtot x
						Lf)		Lf)
		Liter/org/hari	liter/detik	liter/detik	liter/detik	liter/detik		
1	Walompo	1.322	1.422	1,75	1,662	2,909	1,79	3,129
2	Matanauwe	1.737	1.939	1,75	2,185	3,824	2,44	4,269
3	Sampuabalo	2.719	2.924	1,75	3,420	5,985	3,68	6,437
4	Kuraa	942	1.262	1,75	1,185	2,074	1,59	2,777

5	Kumbewaha	2.911	3.072	1,75	3,662	6,408	3,86	6,762
6	Sumber Sari	1.466	1.633	1,75	1,843	3,226	2,05	3,595
7	Labuandiri	1.118	1.480	1,75	1,407	2,462	1,86	3,258
8	Karya Jaya	672	764	1,75	0,845	1,478	0,96	1,683
9	Manuru	2.518	3.042	1,75	3,168	5,543	3,83	6,696
10	Bahari Makmur	1.029	1.340	1,75	1,294	2,264	1,69	2,949
11	Gunung Jaya	1.014	1.032	1,75	1,275	2,232	1,30	2,272
Jumlah Total		17.448	19.910		21,95	38,41	25,04	43,83

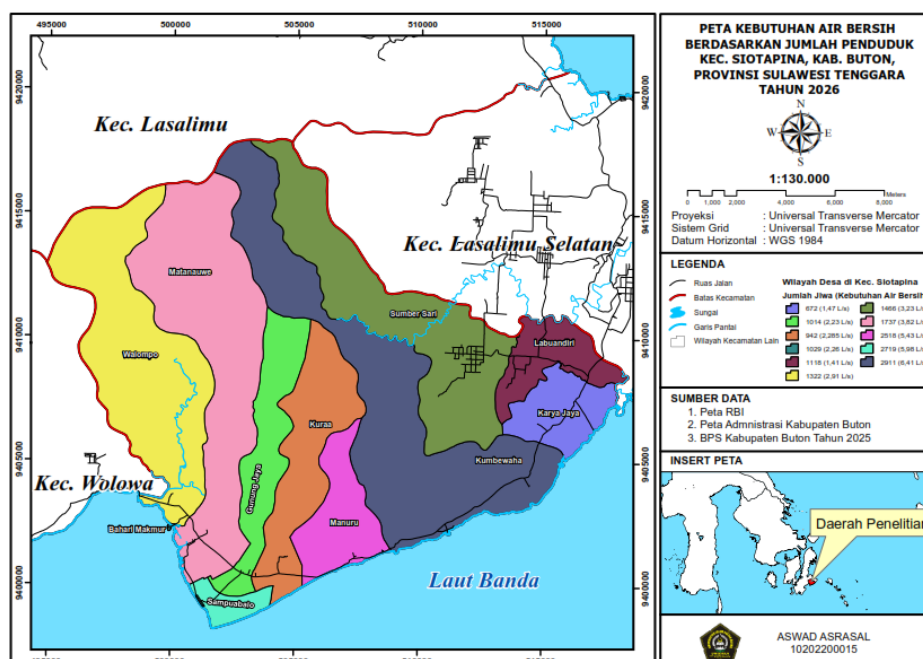
Berdasarkan tabel Kebutuhan Air Jam Puncak (Q.JP), Pada tahun 2026, nilai Q.JP maksimum terdapat di Desa Kumbewaha sebesar 6,408 liter/detik, sedangkan nilai Q.JP minimum terdapat di Desa Karya Jaya sebesar 1,478 liter/detik. Total kebutuhan air jam puncak seluruh desa pada tahun 2026 adalah 38,41 liter/detik.

Pada tahun 2035, nilai Q.JP maksimum masih terdapat di Desa Kumbewaha sebesar 6,762 liter/detik, sedangkan nilai Q.JP minimum juga masih terdapat di Desa Karya Jaya sebesar 1,683 liter/detik. Total kebutuhan air jam puncak seluruh desa meningkat menjadi 43,83 liter/detik.

Secara keseluruhan, kebutuhan air jam puncak mengalami peningkatan dari 38,41 liter/detik pada tahun 2026 menjadi 43,83 liter/detik pada tahun 2035. Peningkatan ini dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah penduduk yang menyebabkan kebutuhan air bersih pada jam-jam puncak pemakaian semakin besar.

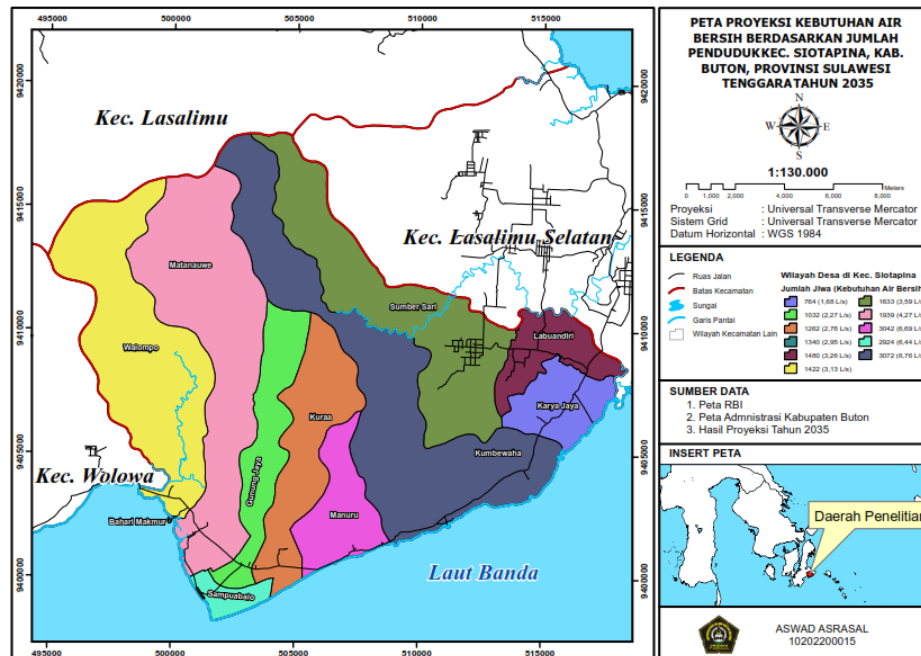
Pemetaan Kebutuhan Air Bersih

Berikut pemetaan kebutuhan air berdasarkan jumlah penduduk tahun 2026 sampai dengan tahun 2035.



Gambar 1. Peta Kebutuhan Air Bersih Kec. Siotapina Tahun 2026

Peta Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Siotapina Tahun 2026 menyajikan sebaran kebutuhan air bersih di setiap desa berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan tahun 2026. Peta ini menunjukkan variasi kebutuhan air antarwilayah yang dipengaruhi oleh jumlah penduduk dan tingkat pelayanan, sehingga dapat menjadi dasar dalam perencanaan dan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) di Kecamatan Siotapina.



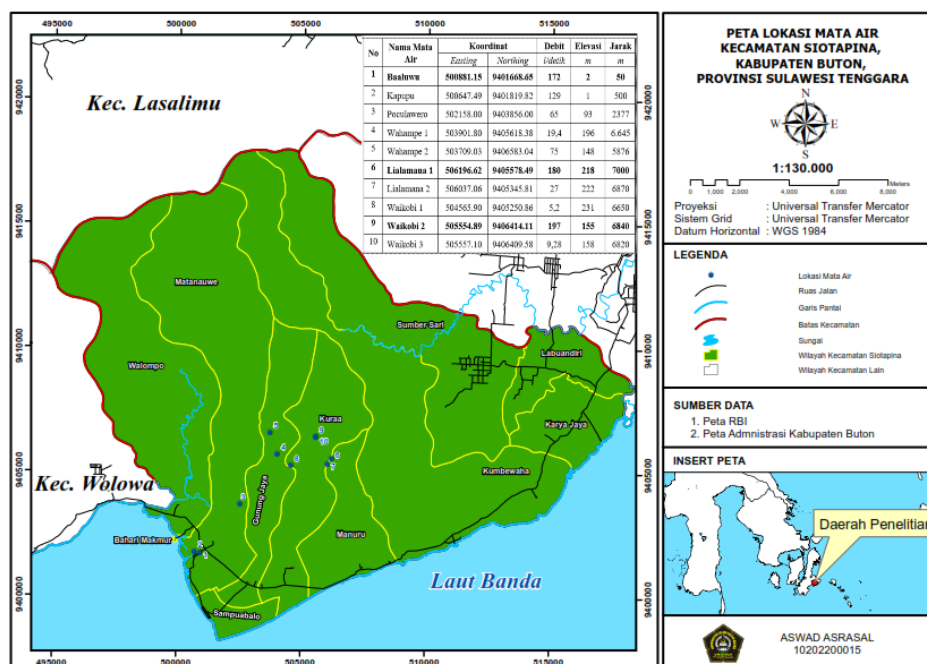
Gambar 2. Peta Kebutuhan Air Bersih Kec. Siotapina Tahun 2035

Peta Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Siotapina Tahun 2035 menunjukkan sebaran kebutuhan air bersih pada akhir periode perencanaan berdasarkan hasil proyeksi penduduk dan kebutuhan air. Dibandingkan tahun 2026, kebutuhan air di setiap desa mengalami peningkatan seiring pertumbuhan jumlah penduduk dan perkembangan wilayah pelayanan. Peta ini memberikan gambaran mengenai wilayah dengan kebutuhan air yang lebih tinggi maupun lebih rendah, sehingga dapat menjadi acuan dalam mengevaluasi kecukupan sumber air, kapasitas jaringan distribusi, serta penyusunan strategi pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) hingga tahun rencana 2035.

Pemetaan Titik Sumber Mata Air

Fokus penelitian berada di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton, yang secara administratif mencakup tiga desa, yaitu Desa Matanauwe, Desa Gunung Jaya dan Desa Kuraa. Wilayah ini merupakan daerah dengan potensi sumber daya air yang cukup melimpah, khususnya berupa sumber mata air alami yang tersebar di beberapa titik. Secara topografi, wilayah penelitian didominasi oleh daerah perbukitan dan lereng, yang berpotensi menjadi daerah imbuhan (recharge area) bagi sistem akuifer. Kondisi ini memungkinkan terbentuknya mata air sebagai titik keluarnya air tanah ke permukaan yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber air baku dalam sistem penyediaan air minum.

Berdasarkan hasil survei dan pemetaan, ditemukan beberapa titik sumber mata air yang tersebar di masing-masing desa yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. Peta Titik Lokasi Mata Air

Peta lokasi penelitian memperlihatkan distribusi spasial 10 sumber mata air di Kecamatan Siotapina, Kabupaten Buton, Provinsi Sulawesi Tenggara. Peta disusun menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) dengan proyeksi UTM dan datum WGS 1984, serta dilengkapi informasi koordinat, elevasi, debit, jarak, jaringan sungai, jalan, dan batas administrasi. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa sumber mata air tersebar pada beberapa desa dengan karakteristik yang berbeda, sehingga menjadi dasar dalam analisis potensi, penentuan prioritas sumber mata air, dan perencanaan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM).

Tabel 10. Titik Lokasi Mata Air

No	Desa	Jumlah Sumber	Nama Mata Air
1	Matanauwe	3	Baahuwu, Kapupu, Poculawero
2	Gunung Jaya	3	Wahampe 1, Wahampe 2, Waikobi 1
3	Kuraa	4	Waikobi 2, Waikobi 3, Lialamana 1, Lialamana 2
Total		10	

Tabel tersebut menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki 10 sumber mata air yang tersebar di tiga desa, yaitu Desa Matanauwe, Desa Gunung Jaya dan Desa Kuraa. Masing-masing desa memiliki jumlah sumber air, yaitu 3 titik mata air. Di Desa Matanauwe, sumber mata air terdiri dari Baahuwu, Kapupu dan Poculawero, Desa Gunung Jaya terdapat mata air Wahampe 1, Wahampe 2, dan Waikobi

1. Sementara itu, di Desa Kuraa terdapat Mata Air Waikobi 2, Waikobi 3, Lialamana 1 dan Lialamana 2.

Selanjutnya dilakukan perhitungan debit sumber mata air untuk mengetahui kapasitas ketersediaan air yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM). Pengukuran dilakukan pada setiap sumber mata air yang telah dipetakan untuk memperoleh besaran debit aktual. Hasil perhitungan ini digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kecukupan ketersediaan air terhadap kebutuhan air bersih serta menentukan potensi pemanfaatan masing-masing sumber mata air dalam memenuhi kebutuhan pelayanan hingga akhir periode perencanaan.

Tabel 11. Debit Sumber Mata Air

No	Kode	Nama Mata Air	Debit Mata Air (L/detik)	Kebutuhan Air Jam Puncak (L/detik)	Persentase Pemenuhan (%)
1	MA1	Baahuwu	92	43,83	209,9
2	MA2	Kapupu	13,07	43,83	29,8
3	MA3	Poculawero	13,05	43,83	29,8
4	MA4	Wahampe 1	4,82	43,83	11
5	MA5	Wahampe 2	41,07	43,83	93,7
6	MA6	Lialamana 1	57,5	43,83	131,2
7	MA7	Lialamana 2	9	43,83	20,5
8	MA8	Waikobi 1	2,49	43,83	5,7
9	MA9	Waikobi 2	64	43,83	146
10	MA10	Waikobi 3	3,27	43,83	7,5

Berdasarkan hasil perhitungan debit sumber mata air, diketahui bahwa kemampuan setiap sumber dalam memenuhi kebutuhan air jam puncak berbeda-beda. Dengan kebutuhan air jam puncak sebesar 43,83 L/detik, Mata Air Baahuwu (MA1) memiliki debit terbesar, yaitu 92 L/detik, sehingga mampu memenuhi kebutuhan air hingga 209,9%. Selain itu, Mata Air Lialamana 1 (MA6) dan Waikobi 2 (MA9) juga memiliki debit yang melebihi kebutuhan, masing-masing sebesar 57,5 L/detik (131,2%) dan 64 L/detik (146%). Sebaliknya, beberapa mata air seperti Kapupu (MA2), Poculawero (MA3), Wahampe 1 (MA4), Lialamana 2 (MA7), Waikobi 1 (MA8), dan Waikobi 3 (MA10) memiliki tingkat pemenuhan di bawah 100%, sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan air jam puncak apabila dimanfaatkan secara individu. Hasil ini menunjukkan bahwa pengembangan SPAM di Kecamatan Siotapina perlu mengutamakan pemanfaatan mata air dengan debit besar atau menggabungkan beberapa sumber mata air agar kebutuhan air bersih hingga tahun rencana 2035 dapat terpenuhi secara optimal.

PEMBAHASAN

Proyeksi kebutuhan air bersih Kecamatan Siotapina menunjukkan peningkatan kebutuhan jam puncak dari 38,41 L/detik pada tahun 2026 menjadi 43,83 L/detik pada tahun 2035. Kenaikan ini mengikuti pertumbuhan penduduk dan menegaskan bahwa perencanaan SPAM perlu menggunakan kebutuhan pada akhir periode rencana sebagai dasar evaluasi kapasitas sumber. Hasil ini sejalan dengan Abdullah et al. (2025), Walujodjati dan Nurhuda (2022), serta Kusumaningrum et al. (2022)

yang menunjukkan bahwa proyeksi penduduk dan kebutuhan air merupakan komponen penting dalam penentuan kapasitas pelayanan. Secara spasial, perbedaan kebutuhan antar desa juga menunjukkan bahwa pengembangan sistem tidak cukup hanya mempertimbangkan total kebutuhan kecamatan, tetapi perlu memperhatikan distribusi penduduk dan lokasi pelayanan agar kapasitas sumber dan jaringan dapat dialokasikan secara lebih efisien.

Pemetaan menggunakan SIG mengidentifikasi sepuluh sumber mata air yang terkonsentrasi di Desa Matanauwe, Gunung Jaya, dan Kuraa. Integrasi informasi lokasi dengan atribut debit memberikan dasar yang lebih kuat untuk menilai potensi sumber air dibandingkan penilaian debit tanpa konteks spasial. Pendekatan ini konsisten dengan Ferreira et al. (2024), Purwanto et al. (2023), Rosalia et al. (2022), dan Joshi et al. (2024) yang menekankan peran SIG dalam mengintegrasikan data spasial dan atribut untuk mendukung pengelolaan sumber daya air. Dibandingkan kebutuhan jam puncak tahun 2035 sebesar 43,83 L/detik, Baahuwu (92 L/detik), Lialamana 1 (57,5 L/detik), dan Waikobi 2 (64 L/detik) secara individual memiliki kapasitas yang lebih besar, masing-masing setara sekitar 209,9%, 131,2%, dan 146,0% dari kebutuhan tersebut. Sebaliknya, sumber lainnya belum mampu memenuhi kebutuhan jam puncak secara individual, meskipun Wahampe 2 dengan debit 41,07 L/detik telah mendekati kebutuhan rencana. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan sumber utama dapat diarahkan pada mata air berdebit besar, sedangkan sumber berdebit lebih kecil dapat berfungsi sebagai sumber pendukung dalam sistem yang terintegrasi. Interpretasi tersebut sejalan dengan Halawa et al. (2023) dan Wardana et al. (2024), yang menekankan pentingnya mempertimbangkan kapasitas sumber, kondisi lingkungan, dan pengelolaan sumber air secara terpadu. Namun, kecukupan debit secara kuantitatif belum secara langsung menunjukkan kelayakan teknis keseluruhan; pengembangan SPAM tetap memerlukan kajian kualitas air, kontinuitas debit musiman, elevasi, jarak, kebutuhan energi, dan konfigurasi jaringan distribusi.

KESIMPULAN

Proyeksi kebutuhan air bersih Kecamatan Siotapina periode 2026–2035 menunjukkan peningkatan kebutuhan jam puncak dari 38,41 L/detik menjadi 43,83 L/detik. Pemetaan berbasis SIG mengidentifikasi 10 sumber mata air, dan analisis kesesuaian menunjukkan bahwa Baahuwu (92 L/detik), Lialamana 1 (57,5 L/detik), dan Waikobi 2 (64 L/detik) secara individual memiliki debit yang melebihi kebutuhan jam puncak tahun 2035, sehingga berpotensi menjadi sumber utama dalam pengembangan SPAM. Mata air lainnya dapat dipertimbangkan sebagai sumber pendukung melalui sistem distribusi yang terintegrasi. Penelitian ini terbatas pada evaluasi kuantitas debit berdasarkan pengukuran lapangan pada Januari 2026 sampai dengan Juni 2026 dan analisis spasial, sehingga belum menggambarkan variasi debit antarmusim, kualitas air, maupun kelayakan hidraulik dan ekonomi jaringan distribusi. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemantauan debit pada musim yang berbeda, pengujian kualitas air, analisis kontinuitas sumber, serta pemodelan hidraulik dan analisis kelayakan teknis-ekonomi untuk menentukan konfigurasi SPAM yang paling efektif dan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing (promotor dan copromotor) atas bimbingan, arahan, dan masukan selama

proses penyusunan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Pemerintah Kecamatan Siotapina, instansi terkait, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam penyediaan data, pelaksanaan survei lapangan, dan penyelesaian penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai referensi dalam perencanaan dan pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM), khususnya di Kecamatan Siotapina.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. M. H., Susilawati, S., & Ratnasari, D. (2025). Analisa kebutuhan dan ketersediaan air bersih di wilayah Kecamatan Luwuk Selatan. *Siparstika Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 4(2), 32-41. <https://doi.org/10.55114/siparstika.v4i2.923>
- Anam, M. B., Kusumayudha, S. B., & Yudono, A. R. A. (2021). Pengelolaan mata air karst sebagai sumber air domestik di Dusun Duwet, Desa Purwodadi, Kecamatan Tepus, Gunung Kidul, D.I. Yogyakarta. *Jurnal Mineral Energi dan Lingkungan*, 4(2), 57-70. <https://doi.org/10.31315/jmel.v4i2.3670>
- Bukori, A. S., & Boedisantoso, R. (2018). Analysis of the availability of water resources and conservation efforts Sub DAS Lesti District of Malang. *Journal of Civil Engineering*, 32(1), 3-12. <https://doi.org/10.12962/j20861206.v32i1.4503>
- Ferreira, H., Vasconcelos, L. J. F. C., Domingues, J. P. de O., Domingues, M. A. de O., Medeiros, E. C., & Silva, H. P. da. (2024). SIGFIS: A geographic information system for monitoring the use of water resources in the State of Pernambuco. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(1), 1-17. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n1-184>
- Halawa, U. F., Suharwanto, S., & Lukito, H. (2023). Kajian potensi mata air di Desa Hilitobara, Kecamatan Teluk Dalam, Kabupaten Nias Selatan, Provinsi Sumatera Utara. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Satu Bumi*, 4(1), 434-441. <https://doi.org/10.31315/psb.v4i1.9490>
- Huda, N., Sudarsono, B., & Sasmito, B. (2014). Analisis Debit Maksimum Untuk Pembuatan Peta Alokasi Penggunaan Air Permukaan (Studi Kasus : Das Kupang, Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 3(2), 81-91. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2014.5209>
- Joshi, H., Bohra, M., Kumar, D., Rani, M., & Arya, O. P. (2024). Groundwater recharge potentiality mapping for opportune augmentation following two MCDMs for a Western Himalayan watershed. *Discover Water*, 4(45), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s43832-024-00103-y>
- Kusumadewi, K. N. P., & Asyiwati, Y. (2024). Kajian penyediaan infrastruktur air bersih dalam mendukung Kecamatan Soreang sebagai pusat ibu kota Kabupaten Bandung. *Bandung Conference Series: Urban & Regional Planning*, 4(3), 1013-1020. <https://doi.org/10.29313/bcsurp.v4i3.14887>
- Kusumaningrum, E., Andika, R., & Handayani, L. (2022). Pemetaan analisis kebutuhan penyediaan air minum Instalasi Pengelolaan Air Bedog Tirtamarta Kota Yogyakarta. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 6(1), 44-52. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v6i1.63151>
- Mitra, R., Mukhopadhyay, B., Barua, S., Mitra, A. C., & Chowdhury, P. (2025). An integrated water resource conservation technique in a semi-arid region using MCDM method with insights from Kalahandi District, Odisha, India. *Discover Geoscience*, 3(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s44288-025-00282-8>

- Musrifin, M., Hajia, M. C., & Yulqiaddin, A. (2022). Perencanaan sistem penyediaan air bersih Desa Lasori Kecamatan Mawasangka Timur Kabupaten Buton Tengah. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 2(1), 56–61. <https://doi.org/10.36423/jitsi.v2i1.979>
- Purwanto, A., Paiman, P., Andrasmo, D., Eviliyanto, E., & Rustam, R. (2023). Identification of groundwater potential zones using remote sensing and GIS technique: A case study of the Ketungau Basin in Sintang, West Kalimantan. *Indonesian Journal of Geography*, 55(2), 221–233. <https://doi.org/10.22146/ijg.78629>
- Rosalia, C. R., Muchlis, M., & Rakhman, A. N. (2022). Aplikasi sistem informasi geografis untuk pemetaan kerentanan kuantitas mata air dan pengaruhnya terhadap budidaya kopi di Kecamatan Grabag, Kabupaten Magelang. *JNANALOKA*, 3(2), 87–97. <https://doi.org/10.36802/jnanaloka.2022.v3-no2-87-97>
- Sabta, R., Aksa, K., & Taking, M. I. (2024). Strategi pengembangan infrastruktur jaringan air bersih di Kecamatan Mamasa Kabupaten Mamasa. *Journal of Urban Planning Studies*, 4(2), 181–189. <https://doi.org/10.35965/jups.v4i2.459>
- Sudarmadji, S., Darmanto, D., Widyastuti, M., & Lestari, S. (2016). Pengelolaan mata air untuk penyediaan air rumah tangga berkelanjutan di lereng selatan Gunungapi Merapi (Springs management for sustainability domestic water supply in the south west of Merapi Volcano slope). *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(1), 102–109. <https://doi.org/10.22146/jml.18779>
- Sudipa, N., & Ariantana, K. (2023). Dampak sistem pengelolaan air minum terhadap sosial budaya masyarakat di Pulau Nusa Penida. *Pariwisata Budaya: Jurnal Ilmiah Agama dan Budaya*, 8(2), 205–213. <https://doi.org/10.25078/pariwisata.v8i2.2883>
- Sudipa, N., & Nurjani, N. P. S. (2022). Potensi pencemar dan kualitas Mata Air Penida dan Guyangan sebagai sumber baku air minum di Nusa Penida. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 16(1), 36–45. <https://doi.org/10.24843/ejes.2022.v16.i01.p04>
- Suheri, A., Kusmana, C., Purwanto, M. J. J., & Setiawan, Y. (2020). Clean water supply development model in Sentul City. *MIMBAR: Jurnal Sosial dan Pembangunan*, 36(2), 259–270. <https://doi.org/10.29313/mimbar.v36i2.5116>
- Sutapa, I. W., & Ishak, M. G. (2021). Studi sistem penyediaan air baku di kawasan industri park Kabupaten Morowali. *Jurnal Teknik Sipil*, 28(2), 179–186. <https://doi.org/10.5614/jts.2021.28.2.7>
- Taufik, I. (2019). Alokasi air dan pengembangan prasarana penyediaan air baku di DAS Ciliman. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(3), 465–480. <https://doi.org/10.14710/jil.17.3.465-480>
- Tehupuring, V. D., Warniyati, W., Tutkey, M. R., & Sihombing, T. O. (2025). Tinjauan kebutuhan dan ketersediaan air bersih Negeri Seilale Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon. *ALE Proceeding*, 7, 131–139. <https://doi.org/10.30598/ale.7.2025.131-139>
- Walujodjati, E., & Nurhuda, H. (2022). Analisis kebutuhan dan ketersediaan air. *Jurnal Konstruksi*, 20(1), 183–193. <https://doi.org/10.33364/konstruksi.v20i1.1053>
- Wardana, I. G. N. K. M. A., Andayani, K. W., & Winaya, I. N. A. P. (2024). Pemanfaatan Mata Air Dukuh Blahkiuh untuk sistem pelayanan air terintegrasi. *Jurnal Sumber Daya Air*, 20(1), 1–16. <https://doi.org/10.32679/jsda.v20i1.860>