

Evaluasi Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Nagari Aie Angek Kecamatan X Koto Kabupaten Tanah Datar

Muhammat Irfan*^{id}, Masril^{id}, Ishak^{id}

Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Bukittinggi, Indonesia

Abstrak. Program penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis masyarakat (PAMSIMAS) merupakan inisiatif pemberdayaan masyarakat dalam penyediaan air minum dan sanitasi. Mengidentifikasi jumlah kebutuhan air di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek dan mengidentifikasi jumlah ketersediaan air bersih di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan data primer dan sekunder yang diperoleh melalui observasi langsung. Jumlah pengguna diproyeksikan meningkat dari 890,75 orang pada 2025 menjadi 922 orang pada 2030. Debit air bersih naik dari 1,206 liter/detik menjadi 1,257 liter/detik pada 2030. Kebutuhan air diperkirakan meningkat rata-rata 4,22% per tahun. Penggunaan air pada 2030 diperkirakan mencapai 113.539,66 m³/tahun, sementara kehilangan air mencapai 134.999,600 m³/tahun atau 4,2280 liter/detik. Kehilangan ini menunjukkan tren peningkatan signifikan. Namun, hasil analisis menunjukkan ketersediaan air di Nagari Aie Angek masih dalam kondisi surplus hingga 2030. Artinya, PAMSIMAS masih mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Studi rutin terhadap kondisi sarana dan distribusi air penting dilakukan untuk menjaga keberlanjutan layanan serta mencegah gangguan teknis di masa mendatang.

Kata Kunci: Kebutuhan Air; Ketersediaan Air; Debit Air; Sarana; Air Bersih

1. Pendahuluan

Setiap program yang dirancang memiliki karakteristik dan skala yang berbeda-beda. Salah satu program yang menjadi fokus pembahasan penulis adalah Pamsimas, yaitu singkatan dari Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat. Program ini pertama kali diluncurkan pada tahun 2008 oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR). Pamsimas merupakan inisiatif pemerintah pusat dan daerah untuk memperluas akses masyarakat pedesaan terhadap layanan air minum dan sanitasi yang memadai, dengan mengedepankan partisipasi masyarakat dalam pelaksanaannya. Latar belakang dari hadirnya Pamsimas adalah masih rendahnya akses terhadap air

* Penulis Koreapensi: mhm.irfan03@gmail.com

bersih dan sanitasi layak di berbagai daerah pedesaan di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2019, hanya sekitar 63,6% penduduk desa yang memiliki akses terhadap air bersih yang layak, sementara akses terhadap sanitasi layak baru mencapai 50,5%. Kondisi ini membawa dampak negatif terhadap kualitas hidup masyarakat, terutama bagi kelompok rentan seperti anak-anak dan perempuan, yang kerap harus menempuh jarak jauh untuk memperoleh air bersih, atau terpaksa menggunakan sumber air yang tercemar dan berisiko menimbulkan berbagai penyakit (Selatan et al., 2024).

Program PAMSIMAS yang mulai dilaksanakan pada tahun 2015 di Nagari Aie Angek diharapkan mampu meningkatkan akses layanan air minum dan sanitasi, khususnya bagi masyarakat miskin di wilayah pedesaan. Pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap air bersih dilaksanakan melalui pendekatan pemberdayaan, yang bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran, inisiatif, serta keterlibatan aktif warga dalam proses pengambilan keputusan, perencanaan, persiapan, pelaksanaan, hingga pengelolaan dan pemeliharaan sarana yang telah dibangun. Selain itu, program ini juga diarahkan untuk mendukung upaya berkelanjutan dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat secara keseluruhan.

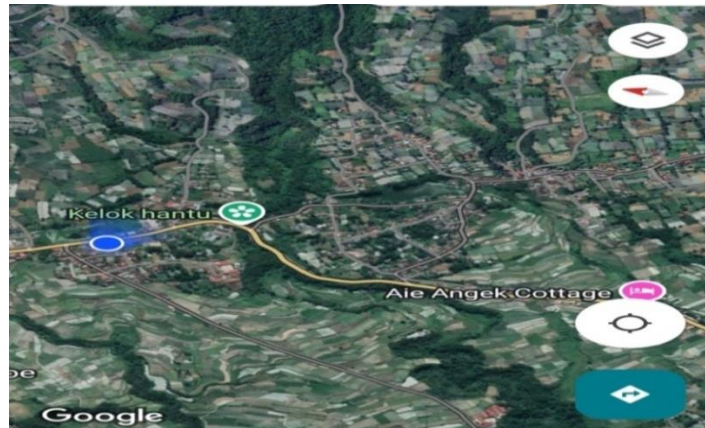
Berbagai studi telah dilakukan terkait kebutuhan dan ketersediaan air bersih di sejumlah wilayah. Misalnya, penelitian oleh Ofrizal dan Robi (2021) yang mengkaji analisis kebutuhan serta ketersediaan air bersih di Kecamatan Tigo Nagari, Kabupaten Pasaman. Selanjutnya, Nella dan rekan-rekannya (2022) membahas kebutuhan air bersih pada Perumda Tirta Jam Gadang di Kota Bukittinggi. Selain itu, Nanda dan tim (2023) juga meneliti mengenai ketersediaan air bersih dan penyediaan air minum bagi rumah tangga di Kelurahan Bagan Deli, Kecamatan Belawan, Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan banyaknya penelitian sejenis yang telah dilakukan, penulis terdorong untuk mengevaluasi kebutuhan dan ketersediaan air bersih di Nagari Aie Angek, Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar.

Tujuan penelitian ini yaitu mengidentifikasi jumlah kebutuhan air di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek serta mengidentifikasi jumlah ketersediaan air bersih di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Program penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis masyarakat (PAMSIMAS). Berlokasi di Nagari Aie Angek, Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Peta Lokasi PAMSIMAS Nagari Aie Angek, Sumber Google Maps

2.2 Data Penelitian

2.2.1 Jenis Data dan Sumber Data

Jenis Penelitian ini yakni Deskriptif Kualitatif dimana Evaluasi Program intinya bertujuan meninjau kebutuhan air bersih dan ketersediaan air di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek untuk 6 tahun kedepan Adapun sumber data dalam penelitian ini menggunakan Data Primer dan Sekunder yang diperoleh dari berbagai pihak, data yang diperoleh diantaranya:

- a. Data jumlah penduduk dari sebelum tahun 2025
- b. Peta Sumber Air di Nagari Aie Angek
- c. Data Profil Nagari Aie Angek
- d. Data Exsisting PAMSIMAS

2.2.2 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan pengumpulan data yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian. Penyusunan penelitian ini dikumpulkan melalui observasi, dimana metode dilakukan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan pada penelitian, didapatkan dengan tinjauan langsung ke lapangan sebagai sumber nyata tentang kebenaran dan penerapan teori. Data yang diperoleh melalui observasi adalah panjang sambungan dari reservoir dan bak penampung, jumlah pengguna air di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek.

2.3 Metode Analisis Data

Analisis data dimulai dengan tahapan yang dilakukan dalam perhitungan penelitian dilakukan berdasarkan data-data yang didapatkan baik data primer maupun data sekunder yang diperoleh dari observasi di wilayah PAMSIMAS Nagari Aie Angek. Adapun langkah-langkah pengerjaan studi ini adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pengumpulan data-data sekunder berupa data teknis dan data pendukung lainnya yang digunakan dalam menganalisis sistem jaringan distribusi air bersih.
- b. Mengolah data penduduk dan jumlah layanan
- c. Menghitung debit kebutuhan air bersih dari 2025 – 2030
- d. Menghitung kehilangan air dari 2025 – 2030
- e. Menghitung ketersediaan air dari 2025 -2030

f. Menghitung Neraca

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Nagari Aie Angek merupakan salah satu nagari yang terletak di Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Wilayah ini memiliki topografi dataran tinggi dengan suhu udara yang relatif sejuk dan memiliki curah hujan yang cukup tinggi, yang menjadi salah satu faktor penting dalam ketersediaan sumber daya air bersih. Secara administratif Nagari Aie Angek terdiri dari beberapa jorong dengan jumlah penduduk yang mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap kebutuhan air bersih di wilayah tersebut.

3.2 Proyeksi Jumlah Penduduk

Kebutuhan air bersih adalah jumlah banyaknya air bersih yang harus tersedia dalam memenuhi keperluan digunakan sehari-hari masyarakat serta sarana prasarana lainnya. Perkembangan jumlah penduduk di Nagari Aie Angek cukup signifikan terutama setelah tahun 2020. Peningkatan ini mengindikasikan adanya peningkatan kebutuhan air bersih untuk memenuhi kebutuhan domestik masyarakat. Perhitungan perkiraan jumlah penduduk Nagari Aie Angek di analisis dengan metode arimatika dan geometri dari tahun 2025 sampai tahun 2030 dengan menggunakan persamaan (2.6) dan (2.7) berikut ini:

Perhitungan rata-rata pertumbuhan penduduk per tahun:

$$r = \frac{P_0 - P_n}{t} = \frac{P_{2024} - P_{2015}}{2024 - 2015} = \frac{3539 - 3116}{9} = \frac{423}{9} \approx 47 \text{ jiwa/tahun}$$

Persamaan Metode Arimatika

$$P_n = P_0 + an$$

$$P_1 = 3539 + (1.33 \times 1)$$

$$P_1 = 3.540$$

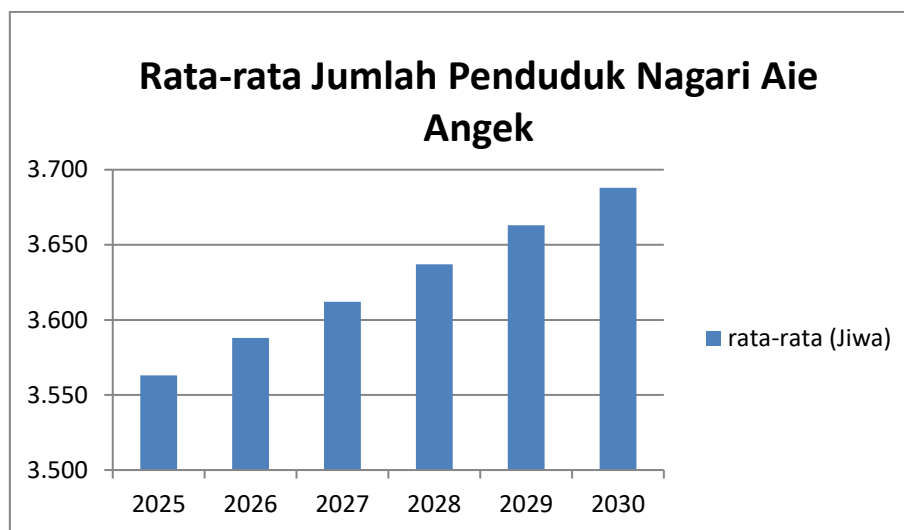
Persamaan Metode Geometri

$$P_u = P_0 \cdot (1 + r)^n$$

$$P_1 = 3539 \cdot (1 + 0,0133)^1$$

$$P_1 = 3.586$$

Jumlah penduduk Nagari Aie Angek dari tahun 2025 sampai dengan tahun 2030 disajikan dalam bentuk grafik rata-rata, sebagai berikut:



Gambar 2: Grafik Perkiraan Jumlah Penduduk Nagari Aie Angek

Dari hasil perhitungan dan analisis diperoleh rata-rata jumlah penduduk Nagari Aie Angek pada tahun 2030 sebesar 3.688 jiwa, maka berdasarkan kategori perencanaan air bersih dirjen cipta karya (2000) termasuk kedalam kategori V yaitu desa dengan jumlah penduduk < 20.000 jiwa.

3.3 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih pada Nagari Aie Angek berdasarkan jumlah penduduk tahun 2025, kemudian hasil dianalisis menurut proyeksi kebutuhan air bersih hingga 2030.

Tabel 1: Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Nagari Aie angek

- Dari jumlah data penduduk tahun 2025 = 3.536 (proyeksi Nagari Aie Angek)
- Jumlah sambungan rumah

$$\text{Jumlah SR} = \text{Jumlah penduduk} : 4 = 3.536 / 4 = 884 \text{ unit}$$
- Presentase layanan tahun 2025 direncanakan sebesar 25% sehingga jumlah penduduk yang dilayani adalah:

$$\text{Jumlah Pelayanan} = \text{Jumlah Penduduk} \times 25\% = 3.536 \times 0,25 = 884 \text{ Jiwa}$$
- Target pelayanan Air Bersih Tahun 2025

$$\begin{aligned} \text{Target Pelayanan} &= \frac{\text{Target \% proyeksi layanan 2030} - \text{target 2025}}{\text{Jumlah tahun proyeksi} - 1} \\ &= \frac{100\% - 25\% = 8,3\%}{9} \end{aligned}$$
- Kebutuhan air domestik (Qd) tahun 2025 nagari Aie Angek

$$\begin{aligned} Q_d &= \text{jumlah penduduk} \times \text{kebutuhan Air} \times (\text{Presentase}/100) \\ &= 3.536 \times 80 \text{ ltr/org/hr} \times (25/100) \\ &= 70.720 \text{ lt/hr} \end{aligned}$$
- Kebutuhan air non domestik (Qnd)

$$Q_{nd} = 0\% \times 70.720 = 0$$
- Kebutuhan sosial (Qs)

$$Q_s = 3\% \times 70.720 \text{ lt/hr} = 2.121,6 \text{ lt/hr}$$

h. Total kebutuhan air

$$Q = Q_d + Q_{nd} + Q_s = 70.720 + 0 + 2.121,6 = 72.841,6 \text{ lt/hr}$$

i. Total kebutuhan harian rata-rata dengan tingkat kehilangan air 30%

$$Q_r = \text{total kebutuhan} + (\text{kebutuhan total} \times 30\%) = 94.694,08 \text{ lt/hr}$$

j. Kebutuhan Air Maksimum (Q_{max})

$$Q_{max} = 1.1 \times Q_r = 1.1 \times 94.694,08 \text{ lthr} = 104.163,488 \text{ lt/hr} = 1,206 \text{ lt/dt}$$

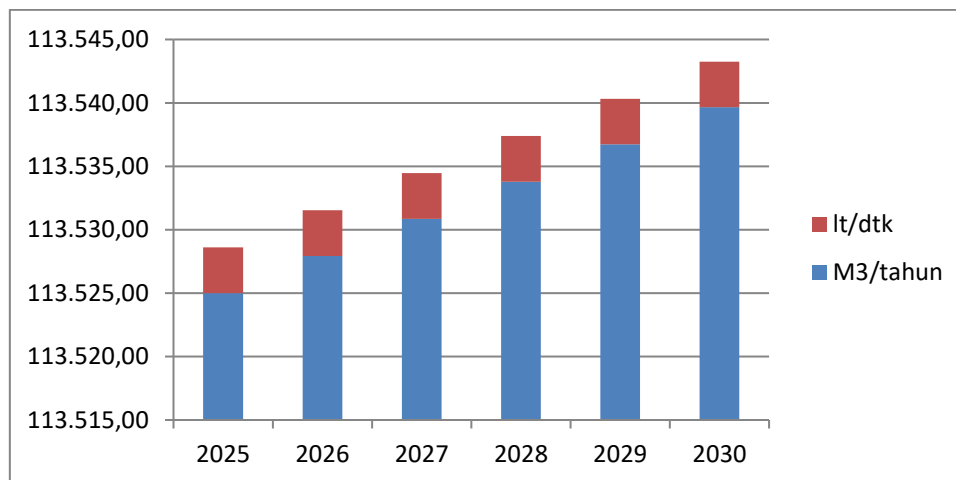
Hasil analisis perhitungan proyeksi kebutuhan air bersih di Nagari Aie Angek dapat disimpulkan bahwa jumlah kebutuhan air pada tahun 225 yaitu sebesar 1.257 lt/dt.

Perkiraan debit air bersih untuk masa yang akan datang dengan menggunakan metode regresi linear, sebagai berikut:

$$B = \frac{n\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{6 \times 821931,52 - 21 \times 233372,992}{6 \times 91 - 441} = \frac{4.931.589,12 - 4.900.832,832}{54000 - 441} = \frac{30.756,288}{10500} = 2.929$$

$$A = \frac{\sum X}{n} - \frac{\sum Y}{n} = \frac{233372,992}{6} - 2.929 \frac{233372,992}{6} = 38.895,50 - 2.929 \times 38.895,50 = 113.886.024$$

$$Y = A + (B \cdot X) = 2.929 + (113.886.024 \times 1) = 113525,009$$



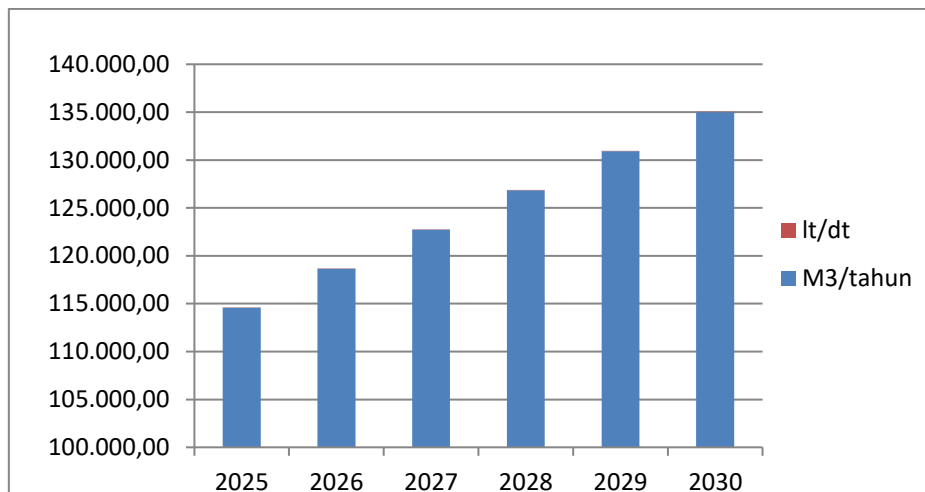
Gambar 3: Grafik Perkiraan Debit Air Bersih

Setelah dihitung debit air bersih maka dapat dihitung rekapitulasi kehilangan air bersih pertahunnya, sebagai berikut:

$$B = \frac{n\sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{n\sum X^2 - (\sum X)^2} = \frac{6 \times 715,269 - 21 \times 204,38}{6 \times 91 - 441} = \frac{4291614 - 429198}{54000 - 441} = \frac{428732202}{10500} = 4083164$$

$$A = \frac{\sum X}{n} - \frac{\sum Y}{n} = \frac{20438}{6} - 40831 \frac{20438}{6} = 3406 - 40831 \times 3006 = 139082764$$

$$Y = A + (B \cdot X) = 139082764 + (4083164 \times 1) = 134996600$$



Gambar 4: Grafik Perkiraan Kehilangan Air

3.4 Neraca Air

Neraca air berguna dalam mengetahui jumlah air apakah mengalami kelebihan ataupun kekurangan. Jika ketersediaan air mencukupi dalam pemenuhan kebutuhan air maka neraca air dapat dikatakan surplus, begitupun sebaliknya jika ketersediaan tidak mencukupi kebutuhan maka neraca air dikatakan mengalami defisit. Dalam memudahkan perhitungan perkiraan ketersediaan air dapat menggunakan persamaan (2.14).

Dapat disimpulkan ketersediaan air di tahun 2025 sampai dengan tahun 2030 masih dalam kondisi Surplus, yang berarti ketersediaan air lebih besar dari pada kebutuhan air bersih dengan kata lain PAMSIMAS di Nagari Aie Angek dapat memenuhi pelayanan atau mencukupi kebutuhan pelayanan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan evaluasi program PAMSIMAS di Nagari Aie Angek, Kecamatan X Koto, Kabupaten Tanah Datar, dilakukan proyeksi kebutuhan air bersih untuk periode tahun 2025 hingga 2030. Proyeksi ini didasarkan pada data jumlah penduduk dari tahun 2025 hingga 2024, data Sambungan Rumah (SR), serta jumlah pengguna air yang dianalisis menggunakan metode regresi linear. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah pengguna air PAMSIMAS diperkirakan akan mengalami peningkatan, dari 890,75 pengguna pada tahun 2025 menjadi 922 pengguna pada tahun 2030. Seiring dengan peningkatan tersebut, debit air yang dibutuhkan juga mengalami kenaikan, yaitu dari 1.206 lt/dt pada tahun 2025 menjadi 1.257 lt/dt pada tahun 2030. Kenaikan ini menunjukkan bahwa untuk memenuhi target pelayanan air minum setiap tahunnya, perlu dilakukan kajian ulang terhadap kesiapan sarana dan prasarana yang tersedia. Selain itu, berdasarkan hasil proyeksi kebutuhan air rata-rata, terjadi peningkatan sebesar 4,22% dalam lima tahun terakhir. Pada tahun 2030, penggunaan air bersih diperkirakan mencapai 113.539,655 m³ per tahun atau sekitar 3,6005 lt/dt, sedangkan kehilangan air bersih diperkirakan sebesar 134.999,600 m³ per tahun atau sekitar 4,2280 lt/dt. Tingginya angka kehilangan air ini menjadi indikator penting perlunya peningkatan efisiensi dalam pengelolaan dan distribusi air bersih di wilayah tersebut.

5. Referensi

- Agung Kurniawan. 2018. "Evaluasi Program Penyediaan Air Minum dan Sanitasi Berbasis Masyarakat (PANSIMAS) Di Kabupaten Manokwari." Program Pascasarjana. doi:<https://repository.ut.ac.id/8924/1/43920.pdf>
- Arbizar. 2023. "Skripsi Evaluasi jaringan air minum dan sanitasi jorong ampang gadang nagari panti selatam kabupaten pasaman." *skripsi*.
- Ardian Saputra. 2021. "Evaluasi Program Penyediaan Air Minum Dan sanitasi Berbasis Masyarakat Di Kecamatan bengkalis." In *Skripsi*, Universitas Riau. doi:<https://repository.uir.ac.id/8577/1/143410749.pdf>.
- Asmadi. 2011. cet.1 ed.1 Teknologi pengolahan Air Minum. Cet.1 ed.1. ed. Khayan Kasjono, Heru Subaris Asmadi. Yogyakarta: Yogyakarta : Gosyen Publishing, 2011. doi:<https://balaiyanpus.jogjapro.go.id/opac/detail-opac?id=24157>.
- Dewi, Selpa. 2022. "Analisis Kebutuhan Air Bersih Perumda Tirta Jam Gadang Kota Bukittinggi Tiana Gustia Nella 1 , Surya Eka Priana." *Ensiklopedia Research and Community Service Review* 2(1). <http://jurnal.ensiklopediaku.org>.
- Ibrahim Marasabessy1, Nelda Maelissa2, Rudi Serang3. 2023. "Evaluasi Ketersediaan Kebutuhan dan Penanggulangan Air Bersih di Dusun Lokki Desa Lokki Kecamatan Huamual Kabupaten Seram Bagian Barat." *Jurnal Manumata* 9(1): 47-56. doi:<https://doi.org/10.51135/manumatav9i1p47-56>.
- Marta, Adi, Ana Susanti Yusman, etl. 2023. "Kebutuhan Air Minum Nagari Malapah Kecamatan Tigo Nagari Kabupaten Pasaman." 2(2): 26-34. <http://eprints.umsb.ac.id>.
- Mawardin, Adi, dan M Herul Arta Aryan. 2024. "Pengaruh Debit Air Terhadap Perilaku Erosi Dan Implikasi Terhadap Potensi Kerusakan Infrastruktur (Studi Kasus: Sungai Apit Ai Kecamatan Lantung Kabupaten Sumbawa)." *Spektrum Sipil* 11(2): 169-77. doi:10.29303/spektrum.v11i2.354.
- Mirza Andrean. 2021. Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Minum (Ipa) Tangan-Tangan Pdam Gunong Kila Kabupaten Aceh Barat Daya.
- Nanda, Meutia, Pelangi Asy-Syifaa, etl, Fakultas, dan Kesehatan Masyarakat. 2023. "Analisis Ketersediaan Air Bersih Dan Penyediaan Air Minum Rumah Tangga Di Kelurahan Bagan Deli Kecamatan Belawan Kabupaten Deli Serdang." *Communnity Development Journal* 4(3): 5704-7.
- Peri, D., Di, U., Mila, S., Masful, F., & Kusumawardhani, L. (2024). *Sustainability of The Drinking Water Supply System Built From The Pansimas Program For Rural And Urban Residents In*. 1(2), 36-44.