

## **ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KECAMATAN TEWEH TENGAH KABUPATEN BARITO UTARA**

Fathurrahman<sup>1a</sup>, Hendra Cahyadi<sup>2b</sup>,

<sup>1</sup>Prodi Sipil Fak. Teknik Uniska MAAB Banjarmasin

<sup>a</sup>Fathurrahman221273@gmail.com

<sup>2</sup>Prodi Sipil Fak. Teknik Uniska MAAB Banjarmasin

<sup>b</sup>[birarizqonroyan@gmail.com](mailto:birarizqonroyan@gmail.com)

Air adalah kebutuhan hidup yang paling penting dan juga merupakan unsur dasar bagi semua kehidupan di bumi. Sejalan dengan pertumbuhan dan perkembangan penduduk maka kebutuhan terhadap air semakin meningkat. Dalam hal memenuhi kebutuhan air bersih pada Kelurahan Lanjas dan Kelurahan Melayu, maka yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan air bersih khususnya yang berasal dari PDAM Titra Dharma Muara Tewe. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk selama 10 tahun, untuk mengetahui jumlah kebutuhan air bersih yang harus di penuhi sampai dengan tahun 2031 dan menghitung analisis jaringan pipa distribusi utama pada Kelurahan Lanjas dan Melayu. Penelitian ini menggunakan studi metode Aritmatika, Geometrik, dan Eksponensial untuk menghitung prediksi jumlah penduduk yang akan digunakan. Hasil menunjukkan proyeksi jumlah penduduk di tahun 2031 adalah 38.662 jiwa, total kebutuhan air bersih sebesar 15,566 lt/dt, dan untuk pipa distribusi utama yang digunakan pada Kelurahan Lanjas dan kelurahan Melayu adalah untuk ruas Jalan Lingkar Kota dan Jalan Pendreh menggunakan pipa  $\varnothing 8$  dan ruas Jalan Taman Remaja dan Jalan Yetro Singseng menggunakan pipa  $\varnothing 6$

Kata Kunci : Kebutuhan Air Bersih, Debit Air, Jaringan Distribusi

## Latar belakang

Semakin meningkatnya populasi disuatu daerah, maka semakin meningkat pula kebutuhan akan air yang berdampak pada semakin bertambahnya jumlah sumber air bersih yang tersedia. Pasokan air dari Perusahaan Daerah Air Minum sebagai pengelola sumber air bersih disuatu daerah pun terkadang masih belum mampu memenuhi semua kebutuhan penduduk didaerah tersebut akan air bersih secara kualitas dan kuantitas. Hal tersebut masih terjadi di beberapa daerah di Kalimantan Tengah, salah satunya di Kab. Barito Utara.

Dalam penelitian ini akan dianalisis kebutuhan air bersih untuk Kecamatan Teweh Tengah yang PDAM Titra Dharma Milik Pemerintah daerah Kab. Barito utara.

## Rumusan Masalah

Permasalahan yang ditelaah dalam penelitian ini adalah:

1. Jumlah penduduk di Kec. Teweh tengah proyeksi 10 tahun kedepan ?
2. Besarnya kebutuhan air bersih di wilayah Kec. Teweh Tengah yang harus dipenuhi sampai dengan tahun 2031 ?
3. Analisa jaringan pipa distribusi utama air bersih di wilayah Kec. Teweh Tengah ?

## Tinjauan Pustaka

Kebutuhan air bersih adalah banyaknya air yang diperlukan untuk melayani penduduk yang dibagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan *non* domestik. Dalam melayani jumlah cakupan pelayanan penduduk akan air bersih sesuai target, maka direncanakan kapasitas

sistem penyediaan air bersih yang di bagi dalam dua klasifikasi pemakaian air, yaitu :1) Kebutuhan Air Bersih untuk Domestik (rumah tangga) adalah untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi keperluan rumah tangga yang dilakukan melalui sambungan rumah (SR) dan kebutuhan umum yang disediakan melalui fasilitas hidra umum (HU)

2) Kebutuhan Air Bersih untuk *Non* Domestik adalah kebutuhan air untuk memenuhi sarana dan prasarana seperti, sekolah, masjid, mushola, perkantoran, puskesmas dan perternakan. Namun untuk kategori ditjen cipta karya sudah merumuskan besarnya 15% sampai dengan 30% dari kebutuhan domestik. Untuk memastikan besaran yang ditetapkan Ditjen Cipta Karya perlu dilakukan kajian terhadap faktor perkembangan jumlah fasilitas tersebut untuk mengetahui besaran kebutuhan *non* domestik. 3) Kehilangan Air

Kehilangan air adalah selisih antara banyaknya air yang disediakan dengan air yang dikonsumsi. Kehilangan air fisik atau teknis maksimal 20%, dengan komponen utama penyebab kehilangan atau kebocoran air yaitu kebocoran pada pipa transmisi dan pipa induk, kebocoran dan luapan pada tangki Reservoir, kebocoran pada pipa dinas hingga meter pelanggan (Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2000). 4) Kebutuhan Maksimum Yaitu dalam periode satu minggu, bulan atau tahun terdapat hari-hari tertentu dimana pemakaian airnya maksimum. Keadaan ini dicapai karena adanya pengaruh musim. Pada saat pemakaian demikian disebut pemakaian hari maksimum. Kebutuhan air produksi direncanakan sama dengan kebutuhan

maksimum. Besarnya kebutuhan air maksimum ( $Q_{max}$ ) =  $F_{max} \times Q$  rata-rata, dengan faktor  $F_{max} = 1,1$  (Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2000).

### Proyeksi Jumlah Penduduk

Dalam proyeksi jumlah penduduk di masa yang akan datang dapat diprediksikan berdasarkan laju pertumbuhan penduduk yang direncanakan relative naik setiap tahunnya (Anjayani,2009). Metode yang dapat digunakan dalam memproyeksi jumlah penduduk yaitu:

1. Metode Geometrik  
 $P_n = P_0 (1+i)^n$
2. Metode Aritmatika  
 $P_n = P_0 (1+i.n)$
3. Metode Eksponensial  
 $P_n = P_0 \cdot e^{(i.n)}$

Tabel 1 Kategori Wilayah

No.	Kategori Wilayah	Jumlah Penduduk (jiwa)	Jumlah Rumah (buah)
1.	Kota	> 1.000.000	> 200.000
2.	Metropolitan	500.000 - 1.000.000	100.000 - 200.000
3.	Kota Besar	100.000 - 500.000	20.000 - 100.000
4.	Kota Sedang	10.000 - 100.000	2.000 - 20.000
5.	Kota Kecil Desa	3.000 - 10.000	600 - 2.000

Sumber: PERMEN PU NOMOR : 18/PRT/M/2007 dalam Dessy Maulida Pratama (2016)

### Perhitungan Proyeksi Kebutuhan Air Bersih

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam menghitung jumlah kebutuhan air bersih, antara lain:

#### 1. Kebutuhan Air Domestik

Untuk jumlah kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk yang dilayani

dikalikan dengan standar kebutuhan air perorang perhari (S), sedangkan jumlah penduduk yang dilayani dapat dihitung dengan jumlah 12 penduduk dikalikan dengan prosentase pelayanan yang akan dilayani ( $p_1\%$ ), dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_D = JP \times (p_1\%) \times S$$

#### 2. Kebutuhan Air Non Domestik

Untuk keperluan air non-domestik dihitung dengan cara kebutuhan air domestik dikalikan dengan prosentase kebutuhan air non-domestik. Dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$q_{nD} = (nD\%) \times q_D$$

#### 3. Kebutuhan Air Total

Kebutuhan air total adalah kebutuhan air domestik yang ditambahkan dengan kebutuhan air non domestik, dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_T = q_D + q_{nD}$$

#### 4. Kehilangan dan Kebocoran

Kehilangan air akibat kebocoran dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$q_{HL} = q_T \times (K_t)$$

#### 5. Kebutuhan Air Rata-rata

Dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$q_{RH} = q_T + q_{HL}$$

#### 6. Kebutuhan Air Jam Maksimum/Puncak

Kebutuhan air jam maksimum yaitu besar air maksimum yang dibutuhkan pada jam tertentu pada kondisi kebutuhan air maksimum. Didapatkan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$q_m = q_{RH} \times F$$

### Hidrolika Jaringan Perpipaan

Perancangan sistem jaringan pemipaan harus dirancang dengan teliti agar

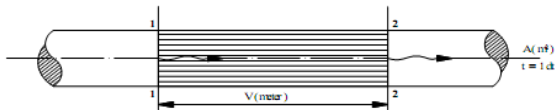
sistem dapat bekerja secara optimal dan efisien. Jaringan pipa harus memenuhi persamaan kontinuitas dan tenaga. Beberapa sifat zat cair yang dapat dibahas dalam bentuk persamaan sebagai berikut.

1. Persamaan Kontinuitas

Hukum kontinuitas menyatakan bahwa pada suatu aliran air di dalam pipa, jumlah air yang masuk sama dengan jumlah air yang keluar, dengan persamaan :

$$\frac{Q1}{A1 V1} = \frac{Q2}{A2 V2}$$

seperti terlihat pada Gambar 1 berikut :



2. Persamaan Energi

Keseimbangan energi antara dua titik dalam sistem diterangkan dalam persamaan Bernaulli (Triatmodjo, 1993) :

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

3. Kehilangan Energi pada Pipa

Fluida dalam pipa akan mengalami tegangan geser dan gradien kecepatan pada seluruh medan karena adanya kekentalan.

Tegangan geser tersebut menyebabkan kehilangan energi utama. Faktor lain yang berperan dalam kehilangan energi aliran adalah adanya belokan, penyempitan maupun pembesaran penampang secara mendadak pada pipa katup dan sambungan sehingga menimbulkan turbulensi. persamaan empirik yang digunakan dengan kelebihan dan

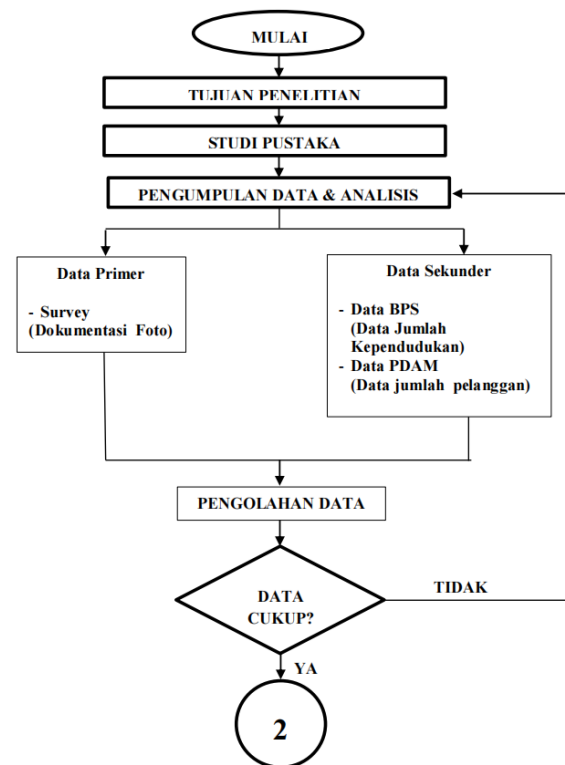
kekurangannya sendiri yaitu persamaan Hazen-Williams.

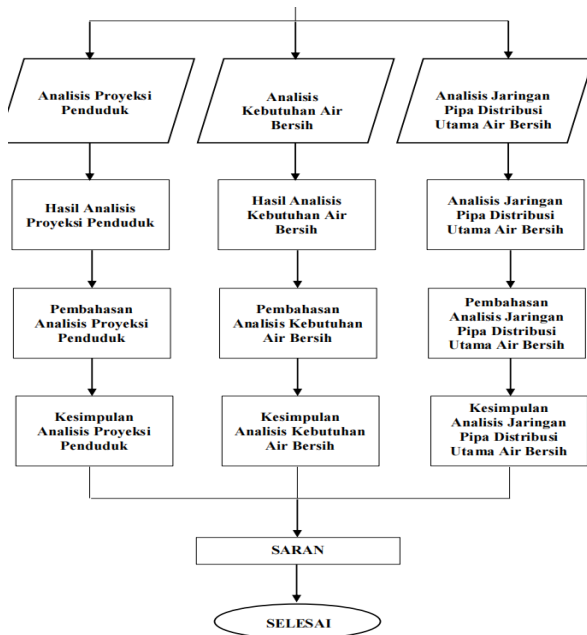
$$S = \frac{h_f}{L} = \frac{10.67 Q^{1.852}}{C^{1.852} d^{4.8704}}$$

Untuk memperkecil kehilangan tenaga sekunder, perubahan penampang jangan dibuat mendadak tetapi berangsur angsur. Persamaan matematis dari kehilangan energi minor adalah :

$$H_m = K V^2 / 2g$$

Metode untuk Analisa Data





### Analisis Dan Pembahasan Analisis Proyeksi Jumlah Penduduk

Untuk menentukan kebutuhan air bersih pada masa mendatang pada setiap zona perlu terlebih dahulu diperhatikan keadaan penduduk yang ada pada saat ini dan proyeksi jumlah penduduk pada masa mendatang. Dalam perencanaan proyeksi jumlah penduduk ini direncanakan sampai 10 tahun yang akan datang terhitung dari tahun 2021 sampai tahun 2031

Tabel 2 Jumlah Penduduk di Kec. Teweh Tengah 2015- 2019

No	Kelurahan	Jumlah Penduduk (jiwa)				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	Lanjias	13.686	13.792	13.894	13.980	14.062
2	Melayu	21.105	21.269	21.427	21.559	21.684

Sumber : BPS Kecamatan Teweh Tengah

Dari perhitungan di atas diperoleh rata-rata laju pertumbuhan penduduk di dua Desa Kec. Teweh tengah sebesar 0,68% .

Tabel 3 Rata rata Laju pertumbuhan penduduk

No	Kelurahan	Peresentase Pertumbuhan Penduduk setiap tahun (%)					Rata-Rata persentase pertumbuhan penduduk(%)
		2016	2017	2018	2019	2020	
1	Lanjias	-	0,77%	0,74%	0,62%	0,59%	0,68%
2	Melayu	-	0,78%	0,74%	0,62%	0,58%	0,68%

Sumber : Hasil Perhitungan

### Uji Korelasi sederhana

Nilai koefisien korelasi dapat dihitung dengan bantuan Microsoft Exel 2010 yaitu dengan fungsi “=CORREL(array1;array2)”, dimana nilai koefisien korelasi (r) yang mendekati nilai r =1 atau r =-1 digunakan. Hasil uji korelasi dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 4 Hasil Uji korelasi

Tahun	Tahun Ke-n	i (%)	Jumlah Hasil Perhitungan			
			Statistik	Geometrik	Aritmatika	Ekspensial
2016	0	0,68	13.686	13.686	13.686	13.686
2017	1	0,68	13.792	13.779	13.779	13.779
2018	2	0,68	13.894	13.873	13.872	13.873
2019	3	0,68	13.980	13.967	13.965	13.968
2020	4	0,68	14.062	14.062	14.058	14.063
Koefisien Korelasi				0,9981	0,9983	0,9981

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari analisis perhitungan didapat jumlah penduduk pengguna air bersih. Maka diambil jumlah penduduk terbesar yaitu pada akhir tahun rencana proyeksi yaitu pada tahun 2031 dengan total jumlah penduduk 38.662 jiwa, maka sesuai Kriteria Perencanaan Direktorat Jendral Cipta Karya Dinas PU, 2000 tentang kriteria perencanaan air bersih, Kecamatan Teweh Tengah termasuk dalam kategori “kota

kecil” dengan jumlah penduduk berkisar 20.000-100.000.

#### Analisis Kebutuhan Air Bersih

Adapun hasil perhitungan total kebutuhan air di Dua desa Kec. Teweh Tengah dari tahun 2019-2031 dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5 Total kebutuhan air Kec. Teweh tengah

Kebutuhan Air DI						
Kecamatan Teweh Tengah (lt/dt)	2020	2021	2022	2023	2024	20
	14,483	14,581	14,679	14,778	14,876	14,9

Sumber : Hasil Perhitungan

Dari hasil analisis perhitungan diatas didapat total kebutuhan air bersih di kecamatan Teweh Tengah pada Proyeksi tahun 2031 didapat total kebutuhan air bersihnya adalah 15,566 lt/dt.

#### Analisa Ketersediaan Air Bersih

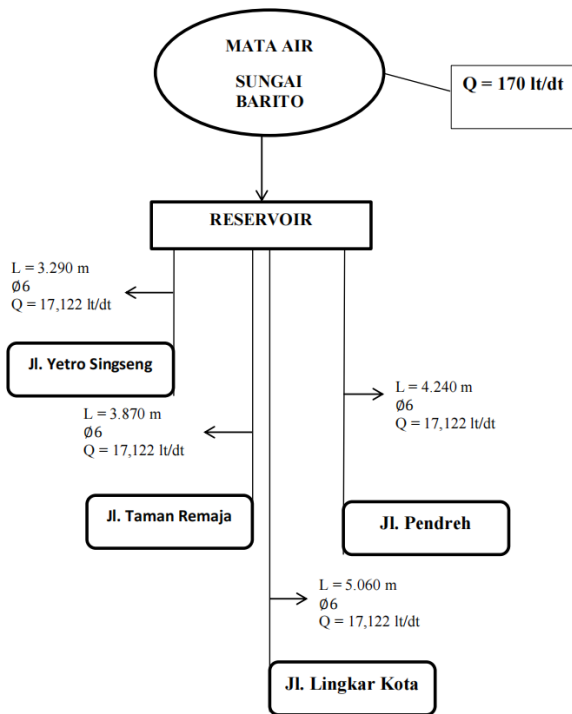
Untuk analisis ketersediaan air bersih sampai dengan tahun 2031 dilakukan dengan membandingkan debit potensi sumber mata air yang dimanfaatkan saat ini dengan debit yang dibutuhkan sesuai dengan hasil perhitungan. Berdasarkan data yang didapatkan dari PDAM Titra Darma Muara Teweh sumber mata air dari sungai Barito kapasitas sumber yaitu 170 l/det, sedangkan Kebutuhan air bersih untuk tahun 2031 yaitu sebesar 15,566 lt/dt. Dengan membandingkan kebutuhan dengan ketersediaan air yang ada,

dapat diketahui bahwa jumlah ketersediaan sumber air saat ini ( 170lt/dt > 15,566 lt/dt) masih mampu untuk memenuhi kebutuhan wilayah Kec. Teweh tengah sampai dengan

tahun 2031. Untuk keadaan reservoir yang digunakan saat ini, berdasarkan data yang berasal dari perusahaan PDAM Titra Dharma Muara Teweh bahwa untuk reservoir mata air sumber sungai barito memiliki 2 bak penampungan dengan daya tampung sebesar 500 m<sup>3</sup> dan 250 m<sup>3</sup>.

#### Analisa Hidrolika Jaringan Air Bersih

Analisa Hidrolika terhadap sistem jaringan pipa saat ini di cek apakah masih bisa mendistribusikan air dengan baik sampai tahun proyeksi 2031 atau tidak. jaringan perpipaan yang akan dievaluasi adalah jaringan pipa distribusi utama, yaitu jaringan pipa dari reservoir sampai zona pelayanan untuk melakukan analisa hidrolika terhadap sistem jaringan pipa di wilayah Kecamatan Teweh tengah . Berikut skema jaringan air bersih hasil perhitungan Mata air Sungai Barito



Skema Jaringan air bersih Kec. Teweuh tengah

Berikut contoh perhitungan analisa hidrolika jaringan pipa utama air bersih sumber Sungai Barito proyeksi tahun 2031 ruas jalan dari PDAM ke Jalan Lingkar Kota

$$Q \text{ (debit)} = 17,122 \text{ lt/dt} = 0,01712 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$\text{Elevasi } R_0 = 51 \text{ m}$$

$$\text{Elevasi } R_1 = 40 \text{ m}$$

$$L \text{ (Panjang pipa)} = 5,06 \text{ km} = 5.060 \text{ m}$$

$$D \text{ (Diameter pipa)} = 6 \text{ inc} = 0,1524 \text{ m}$$

$$A \text{ (luas)} = 0,25 \pi D^2$$

$$V \text{ (Kecepatan)} = Q / A$$

$$= 0,939 \text{ m/dt}$$

$$Chw = 140 \text{ (pipa sangat halus)}$$

$$\begin{aligned} H_f \text{ (Mayor)} &= kiQ^{1,85} \\ &= \frac{10,67 \cdot L}{C_{hw}^{1,85} \cdot D^{4,87}} Q^{1,85} \\ &= \frac{10,67 \cdot 5060}{140^{1,85} \cdot 0,1524^{4,87}} \cdot 0,01712^{1,85} \\ &= 29,705 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} H_{Lm} \text{ (Minor)} &= K \frac{V^2}{2g} \\ &= 0,05 \cdot \frac{0,939^2}{2 \cdot 9,81} \\ &= 0,002 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\Delta H \text{ (Beda Tinggi)} = 51 - 40 = + 11 \text{ m}$$

Berikut Tabel 6 Analisa Hidrolika Jaringan Pipa Distribusi Utama Baru

Ruas Pipa		Elevasi (m)	L (m)	D (m)	Chw	Q (m <sup>3</sup> /dt)	V (m/dt)	Hf (m)	HLm (m)	Hf(Total) (m)	ΔH (m)	ELEVASI
Jl. Lingkar Kota	R0	51	5060	0,2032	140	0,01712	0,528	7,318	0,001	7,319	11	SESUAI
	R1	40										
Jl. Pendreh	R0	51	4270	0,2032	140	0,01712	0,528	6,175	0,001	6,176	11	SESUAI
	R1	40										
Jl. Taman Remaja	R0	51	3870	0,1524	140	0,01712	0,928	22,719	0,002	22,721	24	SESUAI
	R1	27										
Jl. Yetro Singseng	R0	51	3290	0,1524	140	0,01712	0,928	19,314	0,002	19,316	24	SESUAI
	R1	27										

Sumber : Hasil Perhitungan

### Kesimpulan

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka didapat kesimpulan antara lain:

1. Pertumbuhan penduduk pada tahun 2031 sebesar 38.662 jiwa, dan besarnya kebutuhan air domestik pada tahun 2031 sebesar 10,810 liter/detik, kebutuhan air *non* domestik pada tahun 2031 sebesar 2,162 liter/detik, besarnya air maksimum yaitu sebesar 17,122 liter/detik.
2. Ketersediaan air Sumber Sungai Barito masih mampu mencukupi kebutuhan air bersih daerah layanan hingga tahun 2031. Hal ini dibuktikan dengan debit sumber ( $Q_s = 170 \text{ lt/dt}$ ) > debit kebutuhan ( $Q_b = 15,566 \text{ lt/dt}$ ).
3. Analisa jaringan pipa distribusi utama air bersih pada Kec. Teweh tengah khususnya untuk ruas Jalan Lingkar Kota dan Jalan Pendreh menggunakan pipa  $\varnothing 8 \text{ inchi}$  dan ruas Jalan Taman Remaja dan Jalan Yetro Singseng menggunakan pipa  $\varnothing 6 \text{ inchi}$ .

### Daftar Pustaka

- [1]. Anjayani, Eni., Haryanti, Tri. 2009. Geografi Untuk Kelas XI SMA/MA. Jakarta :
- [2]. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- [3]. Asta, A. (2018). Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Distribusi Jaringan PDAM Persemaian Kota Tarakan. *Borneo Engineering*, 2(1), 61-68. Badan Pusat Statistik Kabupaten Barito Utara 2020
- [4]. Fitriati, U., Fathurrachman, S. A., & Rusdiansyah, A. (2018). Studi kebutuhan air
- [5]. Gunawan, W. W., Welerubun, S., Kusumastuti, C., & Sudjarwo, P. (2019). *Analisis Kebutuhan Air Bersih Kota Makassar Pada Tahun 2030*. Jurnal
- [6]. Dimensi Pratama Teknik Sipil, 8(2), 324-330.
- [7]. Hasanah, N. (2021). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru*. (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Kalimantan Mab).
- [8]. Hendriyani, I., Kencanawati, M., & Salam, A. N. (2019). Analisis Kebutuhan Air Bersih IPA PDAM Samboja Kutai Kartanegara. *Media Ilmiah Teknik Sipil*, 7(2), 87-97.
- [9]. Kamiana, I Made. 2018. Hidraulika Teknik Perhitungan Pada Aliran Terbuka dan Tertutup.



- [10]. Mahardika, S. G. (2015). Studi Evaluasi Dan Rekomendasi Jaringan Pipa Distribusi Utama PDAM Kota Malang Di Zona Istana Dieng I (Doctoral dissertation, ITN malang).
- [11]. Paresa, J. (2017). *Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Layanan Pdam Di Kabupaten Merauke (Studi Kasus Kelurahan Rimba Jaya)*. MUSTEK
- [12]. ANIM HA, 6(2), 127-142. Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- [13]. Robert J Kodoatie. 2002 Hidrolika Terapan Aliran Pada Saluran Terbuka dan Tertutup. Yogyakarta : Andi
- [14]. Salilama, A. (2018). *Analisis Kebutuhan Air Bersih (Pdam) di Wilayah Kota Gorontalo*. RADIAL: Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi, 6(2), 102-114.
- [15]. Salmani. 2018 Rekayasa dan Penyediaan Air Bersih. Yogyakarta: Deepublish
- [16]. Syarif, S. A., Sriyani, R., & Rustan, F. R. *Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Desa Sawapudo Kecamatan Soropia Kabupaten Konawe*. Media Konstruksi, 3(2).
- [17]. Pratama, D. M. (2016). *Analisis Kebutuhan Dan Ketersediaan Air Bersih Di Wilayah Kecamatan Sukamulia Kabupaten Lombok Timur*. Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram. Triatmojo, Bambang. 1993 Hidrolika I. Yogyakarta : Beta Offset

