

## Potensi Ketersediaan Air Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Baku Saat Ini (2019) Dan Proyeksi 20 Tahun Rencana (2038) Di Kabupaten Manggarai Timur

Sutikno<sup>1</sup>, Dian Noorvy Khaerudin<sup>2</sup>, Kiki Frida Sulistyani<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Trihuwana Tunggadewi Malang

Email: sutikno536@gmail.com

Diterima (Agustus, 2019), direvisi (Agustus, 2019), diterbitkan (September, 2019)

---

### Abstract

*Clean water plays an important role in meeting basic human needs. One of them is used for household purposes as drinking water. The Borong watershed (DAS) has an area of around 119.37 km<sup>2</sup>. The Borong watershed covers two districts on Flores Island, Manggarai Regency and East Manggarai Regency. Along with increasing population growth which will also be followed by improved economic, social and educational conditions of a community, there will be an increase in water demand. The purpose of this study is to determine the availability of water to meet current raw water needs (2019) and projections for the next 20 years (2038) in East Manggarai Regency. The process of collecting data is done by calculating hydrological, climatological, and population data. The results of the analysis of the calculation of the probability of 90% obtained the average mainstay available at Wae Musur 1 and 2 free intakes of 3.64 million m<sup>3</sup> / month. Analysis of the water balance for raw water needs (domestic water) experienced a surplus ranging from 1.40 million m<sup>3</sup> / month to 6.45 million m<sup>3</sup> / month.*

**Keyword** : Raw water; water availability; water needs; clean water; water balance

### 1. PENDAHULUAN

Air bersih memegang peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pokok bagi manusia. Salah satu diantaranya yaitu dipergunakan untuk keperluan rumah tangga sebagai air minum. Sebagian besar masyarakat menggunakan air yang bersumber dari air tanah, baik air tanah dangkal maupun air tanah dalam (Cut Khairunnisa: 2012)[1]. Pada penelitian sebelumnya (Anwar, 2018)[2], telah menganalisis debit aliran bulanan yang tersedia di DAS Borong Kabupaten Manggarai Timur menggunakan Metode F.J. Mock. Debit aliran inilah yang digunakan sebagai data untuk menganalisis potensi ketersediaan debit andalan di DAS Borong dengan probabilitas 90% untuk kebutuhan air baku. Daerah Aliran Sungai (DAS) Borong memiliki luas sekitar 119,37 km<sup>2</sup>. Dengan Luas tersebut, DAS Borong mencakup dua kabupaten di pulau Flores yaitu Kabupaten Manggarai dan Kabupaten Manggarai Timur. Ada tiga kecamatan di Kabupaten Manggarai yang termasuk wilayah DAS Borong yaitu Kecamatan Langke Rembong, Satar Mese, dan Wae Rii dan tiga kecamatan di Kabupaten Manggarai Timur yaitu Kecamatan Borong, Poco Ranaka dan Rana Mese. Luas Kecamatan Langke

Rembong yang termasuk ke dalam wilayah DAS Borong adalah 0,164 km<sup>2</sup>, Kecamatan Satar Mese 1,364 km<sup>2</sup>, dan Kecamatan Wae Rii 0,080 km<sup>2</sup> dari luas total DAS Borong. Kemudian Luas Kecamatan 2,645 km<sup>2</sup>, Kecamatan Poco Ranaka 0,122 km<sup>2</sup> dan Kecamatan Rana Mese 116,333 km<sup>2</sup> dari luas total DAS Borong (Nusa Tenggara II, 2017)[3]. Seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk yang juga akan diikuti dengan meningkatnya keadaan ekonomi, sosial dan pendidikan suatu masyarakat maka akan terjadi peningkatan terhadap kebutuhan air.

## 2. MATERI DAN METODE

### A. Debit andalan

Debit andalan adalah debit sungai minimum, yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan air di daerah layanannya. Debit yang tersedia sepanjang tahun dengan besarnya resiko kegagalan tertentu (Limantara, Hidrologi Praktis, 2010)[4]. Probabilitas debit andalan untuk perhitungan kebutuhan air baku sebesar 90%. Dalam analisis debit andalan ada berbagai macam metode yang bisa digunakan, salah satunya adalah Metode Debit Rata-Rata Minimum. Metode Debit Rata-Rata Minimum menggunakan analisis frekuensi yang salah satunya dengan Metode Log Perason III.

### B. Metode Perbandingan DAS

Pada Metode Perbandingan DAS, konsep yang dipakai adalah Metode Rasional, antara lain (Limantara, Hidrologi Praktis 2010)[5].

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

Jika dibandingkan antara 2 DAS, maka didapat perbandingan sebagai berikut:

$$\frac{Q1}{Q2} = \frac{C1 \cdot I1 \cdot A1}{C2 \cdot I2 \cdot A2}$$

### C. Proyeksi Jumlah Penduduk

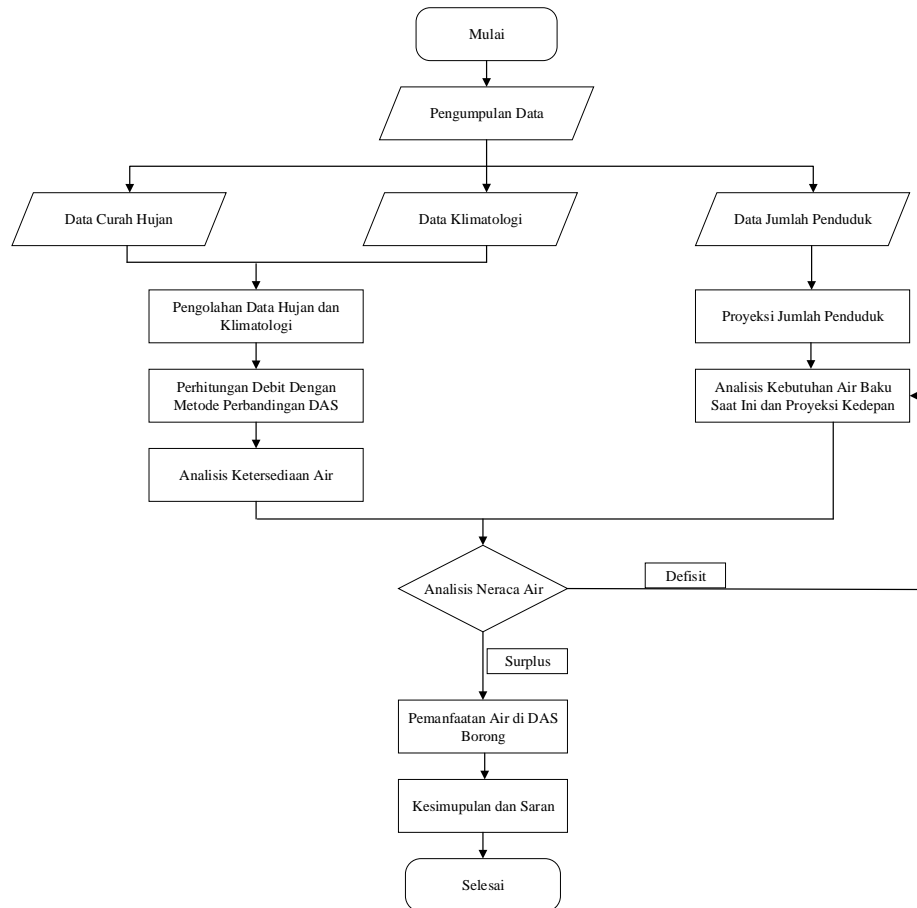
Proyeksi penduduk dengan metode aritmatik mengasumsikan bahwa jumlah penduduk pada masa depan akan bertambah dengan jumlah yang sama setiap tahun. Formula yang digunakan pada metode proyeksi aritmatik adalah (Handiyatmo, Luswara, & Rangkuti, hal. 5)[6].

$$Pn = Po(1 + rt) \text{ dengan } r = \frac{1}{t} \left( \frac{Pt}{Po} - 1 \right)$$

### D. Kebutuhan Air Baku

Air baku untuk air minum rumah tangga, yang selanjutnya disebut air baku adalah air yang dapat berasal dari sumber air permukaan, cekungan air tanah dan/atau air hujan yang memenuhi baku mutu tertentu sebagai air baku untuk air minum (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2005)[7].

Metode yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir berikut:



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Ketersediaan Air

Luas DAS *free intake* Wae Musur 1 sebesar 113,76 km<sup>2</sup> dan luas DAS *free intake* Wae Musur 2 sebesar 5,61 km<sup>2</sup>. Tabel dibawah ini adalah ketersediaan air dihitung dengan metode perbandingan DAS

Tabel 1 Ketersediaan Air di Free Intake Wae Musur 1 dan 2 (juta m<sup>3</sup>/bulan)

Debit (Q)	Bulan											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
Free Intake Wae Musur 1	0,20	0,23	0,26	0,30	0,23	0,17	0,13	0,10	0,07	0,07	0,10	0,19
Free Intake Wae Musur 2	4,12	4,76	5,18	6,17	4,64	3,38	2,56	2,06	1,47	1,36	2,02	3,87

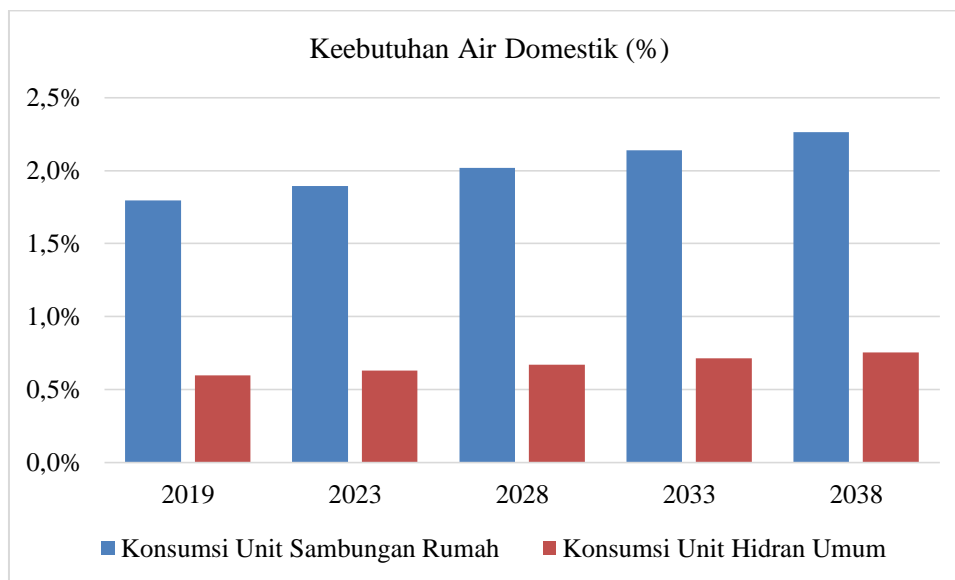
#### B. Kebutuhan Air

Tabel 2 Analisis Kebutuhan Air Domestik

No	Tahun	Jumlah Penduduk Total (Jiwa)	Tingkat Pelayanan (%)	Jumlah Terlayani (Jiwa)	Konsumsi Air Rata-rata (lt/orang/hari)	Jumlah Pemakaian (lt/hari)	Jumlah Kebutuhan Air (juta m <sup>3</sup> /bulan)	Presentase Kebutuhan Air (%)
1	Konsumsi Unit Sambungan Rumah 2019	9.651	100%	9651	60	579046	0,018	1,8%

2023	10.182	100%	10182	60	610893	0,019	1,9%
2028	10.845	100%	10845	60	650702	0,020	2,0%
2033	11.509	100%	11509	60	690511	0,021	2,1%
2038	12.172	100%	12172	60	730320	0,023	2,3%
<b>2 Konsumsi Unit Hidran Umum</b>							
2019	9.651	100%	9651	20	193015	0,006	0,6%
2023	10.182	100%	10182	20	203631	0,006	0,6%
2028	10.845	100%	10845	20	216901	0,007	0,7%
2033	11.509	100%	11509	20	230170	0,007	0,7%
2038	12.172	100%	12172	20	243440	0,008	0,8%

Dari tabel 2 diperoleh kebutuhan air domestik dari tahun 2019 sampai 2038. Kebutuhan untuk konsumsi unit SR terendah pada tahun 2019 sebesar 1,8% dan terbanyak pada tahun 2038 sebesar 2,3%. Sedangkan untuk kebutuhan konsumsi HU terendah pada tahun 2019 sebesar 0,6% dan terbanyak pada tahun 2038 sebesar 0,8%. Dikarenakan semakin bertambahnya jumlah penduduk semakin banyak pula kebutuhan air untuk SR dan HR.



**Gambar 1. Grafik Kebutuhan Air Domestik (%)**

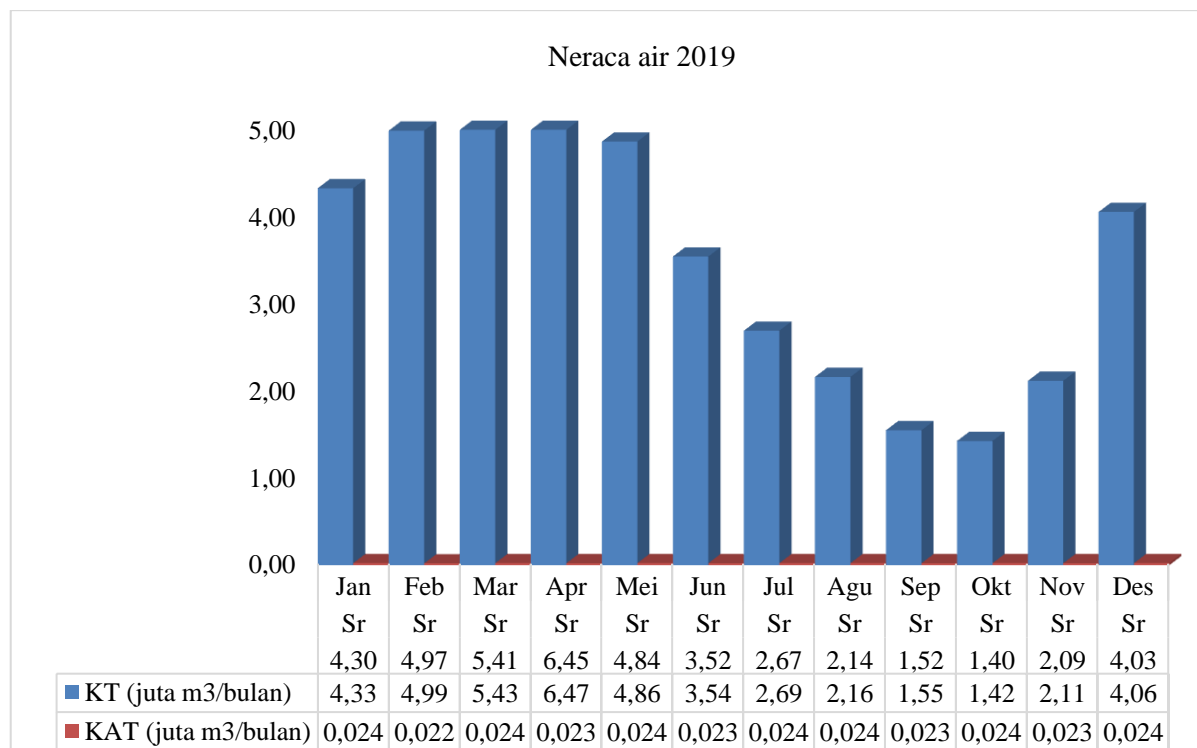
### C. Neraca Air

Dari analisis kebutuhan air saat ini (2019) dan 20 tahun rencana (2038) maka dibandingkan antara debit air yang tersedia dengan debit air yang dibutuhkan untuk keperluan air baku, untuk mengecek apakah air yang tersedia cukup memadai untuk memenuhi kebutuhan air baku di Kabupaten manggarai Timur.

Tabel 3. Neraca Air Wae Musur 1 dan 2 untuk Saat ini (2019) (juta m<sup>3</sup>/bulan)

No	Kondisi	Kebutuhan Air 2019												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Thn
1	KA (jt m <sup>3</sup> /bln)													

Wae Musur 2	0,20	0,23	0,26	0,30	0,23	0,17	0,13	0,10	0,07	0,07	0,10	0,19	2,05
Wae Musur 1	4,12	4,76	5,18	6,17	4,64	3,38	2,56	2,06	1,47	1,36	2,02	3,87	41,57
2 KT (jt m <sup>3</sup> /bln)	4,33	4,99	5,43	6,47	4,86	3,54	2,69	2,16	1,55	1,42	2,11	4,06	43,62
3 KAD (jt m <sup>3</sup> /bln)													
SR/RT	0,018	0,016	0,018	0,017	0,018	0,017	0,018	0,018	0,017	0,018	0,017	0,018	0,210
HU	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,070
4 KAT	0,024	0,022	0,024	0,023	0,024	0,023	0,024	0,024	0,024	0,023	0,024	0,023	0,281
5 NA (jt m <sup>3</sup> /bln)													
NA	4,30	4,97	5,41	6,45	4,84	3,52	2,67	2,14	1,52	1,40	2,09	4,03	43,34
6 St (NA)	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr

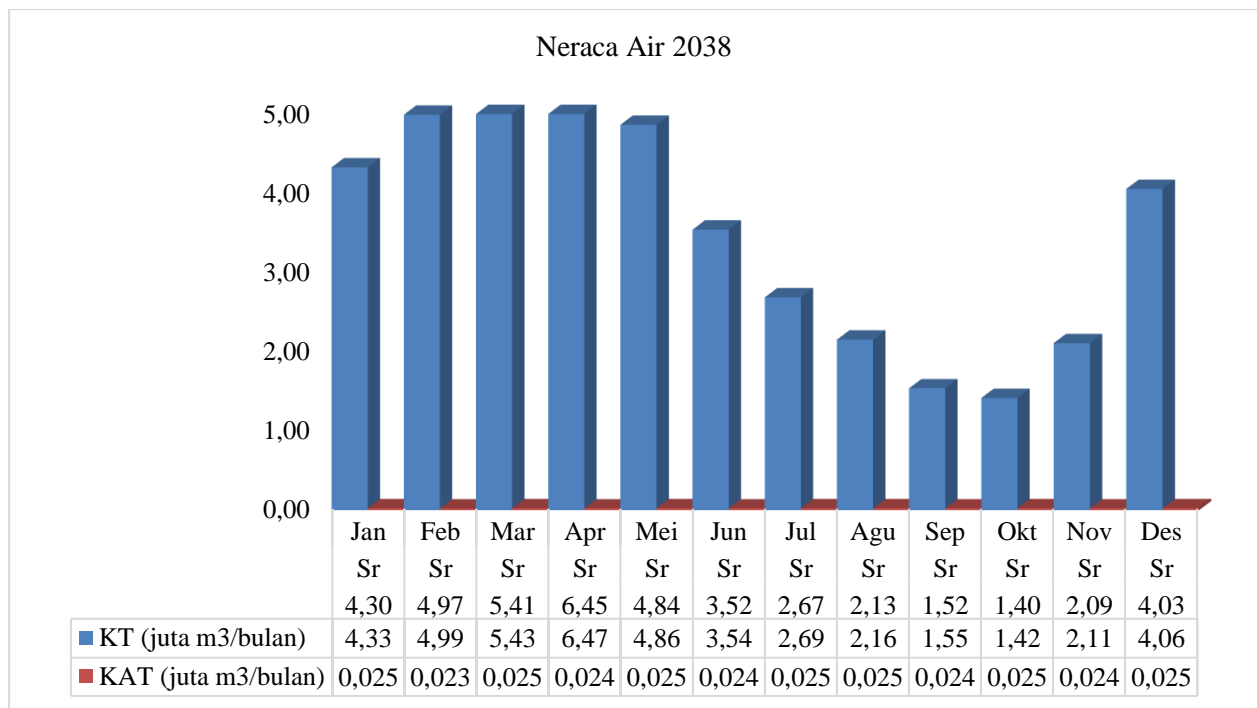


**Gambar 2. Grafik Neraca Ketersediaan Air Total dan Kebutuhan Air Total untuk saat ini (2019) (juta m<sup>3</sup>/bulan)**

**Tabel 4. Neraca Air Wae Musur 1 dan 2 untuk 20 tahun rencana (2038) (juta m<sup>3</sup>/bulan)**

No	Kondisi	Kebutuhan Air 2038												
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des	Thn
1	KA (jt m <sup>3</sup> /bln)													

	Wae Musur 2	0,20	0,23	0,26	0,30	0,23	0,17	0,13	0,10	0,07	0,07	0,10	0,19	2,05
	Wae Musur 1	4,12	4,76	5,18	6,17	4,64	3,38	2,56	2,06	1,47	1,36	2,02	3,87	41,57
2	KT (jt m <sup>3</sup> /bulan)	4,33	4,99	5,43	6,47	4,86	3,54	2,69	2,16	1,55	1,42	2,11	4,06	43,62
3	KAD (juta m <sup>3</sup> /bln)													
	SR/RT	0,019	0,017	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,019	0,018	0,019	0,018	0,019	0,221
	HU	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,074
4	KAT (jt m <sup>3</sup> /bln)	0,025	0,023	0,025	0,024	0,025	0,024	0,025	0,025	0,024	0,025	0,024	0,025	0,295
5	NA (jt m <sup>3</sup> /bln)													
	NA	4,30	4,97	5,41	6,45	4,84	3,52	2,67	2,13	1,52	1,40	2,09	4,03	43,33
6	Status (NA)	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr	Sr



**Gambar 3. Grafik Neraca Ketersediaan Air Total dan Kebutuhan Air Total Untuk 20 Tahun Rencana (2038) (juta m<sup>3</sup>/bulan)**

Keterangan:

KA = ketersediaan air; KT= Ketersediaan air Total; KAT = ketersediaan air total;

KAD = Kebutuhan Air Domestik; SR/RT = Sambungan Rumah/Rumah Tangga;

HU= Hidran Umum; NA = neraca air; St NA = status neraca air; Sp = surplus;

Df = defisit

#### 4. KESIMPULAN

Dari perhitungan probabilitas 90% didapat rata-rata debit andalan yang tersedia pada free intake Wae Musur 1 dan 2 sebesar 3,64 juta m<sup>3</sup>/bulan. Analisis neraca air untuk kebutuhan air baku (air domestik) mengalami surplus berkisar antara 1,40 juta m<sup>3</sup>/bulan sampai dengan 6,45 juta m<sup>3</sup>/bulan.

Penelitian ini hanya menganalisis kebutuhan air domestik untuk saat ini (2019) dan 20 tahun mendatang (2038) di Kabupaten Manggarai Timur. Bagi mahasiswa lain yang ingin melanjutkan penelitian ini dapat melanjutkan perhitungan air non domestik dan air irigasi.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Khairunnisa, C. (2012). Pengaruh Jarak dan Konstruksi Sumur serta Tindakan Penggunaan Air Terhadap Jumlah Coliform Air Sumur Gali Penduduk di Sekitar Pasar Hewan Desa Cempeudak Kecamatan Tanah Jambo Aye Kabupaten Aceh Utara Tahun 2012. Medan: FKM USU.
- [2] Anwar. (2018). Analisis Ketersediaan Air dengan Metode F.J. Mock untuk Kebutuhan Air Bersih di Das Borong Kabupaten Manggarai Timur.
- [3] Nusa Tenggara II, B. (2017). Laporan Pendahuluan Penyusunan Rencana Alokasi Air di WS Flores. Jakarta: PT. INAKKO (Internasional Konsulindo).
- [4] Limantara, L. M. (2010). *Hidrologi Praktis*. Malang: CV. LUBUK AGUNG Bandung.
- [5] Handiyatmo, D., Luswara, I., & Rangkuti, H. (2010). *Pedoman Penghitungan Proyeksi Penduduk Dan Angkatan Kerja*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [6] Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16. (2005). *Pengembangan Sistem Penyediaan Air*.