

## ANALISIS KEBUTUHAN AIR BERSIH (PDAM) KABUPATEN REJANG LEBONG PROVINSI BENGKULU UNTUK 10 TAHUN KE DEPAN

**Robi Sahbar**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas IBA, Palembang*

### ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Karena pentingnya kebutuhan akan air bersih, maka adalah hal yang wajar jika sektor air bersih mendapatkan prioritas penanganan utama karena menyangkut kehidupan orang banyak. Penanganan akan pemenuhan kebutuhan air bersih dapat dilakukan dengan berbagai cara, disesuaikan dengan sarana dan prasarana yang ada. Di Kabupaten Rejang Lebong sistem penyediaan air bersih dilakukan dengan sistem perpipaan dan non perpipaan. Sistem perpipaan dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dan sistem non perpipaan dikelola oleh masyarakat baik secara individu maupun kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kapasitas air bersih PDAM Rejang Lebong yang dapat disalurkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat/ penduduk Kabupaten Rejang Lebong untuk 10 Tahun kedepan (tahun 2024). Metode yang dilakukan adalah menghitung perkiraan jumlah penduduk Kabupaten Rejang Lebong 10 tahun ke depan dengan menggunakan 3 Metode, yaitu : Metode Aritmetika, Metode Last-square dan Metode Geometri, sedangkan untuk menghitung perkiraan kebutuhan air bersih penduduk Kabupaten Rejang Lebong untuk 10 tahun kedepan berdasarkan proyeksi dari jumlah penduduk beserta fasilitas-fasilitas yang ada di Kabupaten Rejang Lebong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk memperkirakan jumlah penduduk untuk 10 tahun kedepan Kabupaten Rejang Lebong menggunakan Metode Geometri. Perhitungan kebutuhan air bersih untuk 10 tahun kedepan untuk Kabupaten Rejang Lebong adalah 967,414 ltr/detik, sedangkan kapasitas produksi PDAM Kabupaten Rejang Lebong saat ini sebesar 230 ltr/detik, untuk itu diperlukan penambahan debit sebesar 737,414 ltr/detik.

Kata kunci : Jumlah penduduk, Kebutuhan air bersih, Metode, Kapasitas PDAM.

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan air bersih di Kabupaten Rejang Lebong akan mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, dimana diperkirakan belum cukup untuk memenuhi pelayanan sampai dengan 10 tahun ke depan, seiring dengan tingkat pertumbuhan jumlah penduduknya, untuk diperlukan upaya mencari alternatif sumber lain maupun sarana pengolahannya. Berdasarkan kualitasnya secara umum kondisi air baku di Kabupaten Rejang Lebong masih memenuhi persyaratan untuk dapat diolah untuk menjadi air minum sesuai Standar Kesehatan.

Pelayanan air bersih dengan sistem jaringan distribusi perpipaan dilaksanakan oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Rejang Lebong dengan kapasitas 230 ltr/detik. Kebutuhan air bersih untuk masyarakat Kabupaten Rejang Lebong sampai dengan tahun 2013 yang terlayani air minum PDAM sesuai dengan data pelanggan tercatat 6.406 sambungan rumah (SR) dari 55.541 kepala keluarga (KK) atau cakupan pelayanannya sebesar 11,53 %.

Hal ini merupakan salah satu tantangan bagi PDAM kabupaten Rejang Lebong sebagai penyuplai air bersih, dalam upaya meningkatkan pelayanan guna memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat/ penduduk Kabupaten Rejang Lebong

Perkembangan sistem penyediaan air bersih akan terus berlanjut, dan perencanaan yang teliti, serta cara praktis dan ekonomis sangatlah diperlukan. Hal inilah yang mendorong bagi penulis untuk membuat Penelitian dengan judul “ Analisis Kebutuhan Air Bersih (PDAM) Kabupaten Rejang Lebong Provinsi Bengkulu untuk 10 Tahun ke depan”.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memperkirakan/ menghitung jumlah penduduk Kabupaten Rejang Lebong 10 tahun kedepan
2. Menganalisis kapasitas air bersih untuk dapat memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat Kabupaten Rejang Lebong untuk 10 tahun kedepan

### 1.3. Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada :

1. Perkiraan jumlah penduduk Kabupaten Rejang Lebong sampai 10 tahun ke depan (tahun 2024)
2. Perkiraan kebutuhan air bersih Kabupaten Rejang Lebong sampai 10 tahun kedepan

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem distribusi adalah sistem yang langsung berhubungan dengan konsumen, yang mempunyai fungsi pokok mendistribusikan air yang telah memenuhi syarat ke seluruh daerah pelayanan. Sistem ini meliputi unsur sistem pemipaan dan perlengkapannya, hidran kebakaran, tekanan tersedia, sistem pemompaan (bila diperlukan), dan reservoir distribusi.

Dua hal penting yang harus diperhatikan pada sistem distribusi adalah tersedianya jumlah air yang cukup dan tekanan yang memenuhi (kontinuitas pelayanan), serta menjaga keamanan kualitas air yang berasal dari instalasi pengolahan. Tugas pokok sistem distribusi air bersih adalah menghantarkan air bersih kepada para pelanggan yang akan dilayani, dengan tetap memperhatikan faktor kualitas, kuantitas dan tekanan air sesuai dengan perencanaan awal. Faktor yang didambakan oleh para pelanggan adalah terpenuhinya ketersediaan air setiap waktu

### 2.1. Sistem Penyediaan Air Bersih

Dilihat dari sudut bentuk dan tekniknya, sistem penyediaan air minum dapat dibedakan atas 2 macam sistem, yaitu :

1. Penyediaan air minum untuk individual  
Adalah sistem untuk penggunaan individual dan untuk pelayanan dengan jumlah yang terbatas.
2. Penyediaan air minum komunitas atau perkantoran  
Sistem pada metode ini ditujukan untuk suatu komunitas besar atau kota. Sistem penyediaan yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sistem penyediaan air minum perkotaan.

### 2.2. Komposisi Sistem Penyediaan Air Minum

Menurut Linsey and Franzini (1985), unsur-unsur yang membentuk suatu sistem penyediaan air yang modern meliputi :

1. Sumber-sumber penyediaan
2. Sarana-sarana penampungan
3. Sarana-saran penyaluran (ke pengolahan)
4. Sarana-sarana pengolahan
5. Sarana-sarana penyaluran (dari pengolahan) tampungan sementara
6. Sarana-sarana Distribusi

Untuk sebuah sistem penyediaan air minum, perlu diketahui besarnya kebutuhan dan pemakaian air. Kebutuhan air dipengaruhi oleh besarnya populasi penduduk, tingkat ekonomi dan faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu, data mengenai keadaan penduduk daerah yang akan dilayani dibutuhkan untuk memudahkan permodelan evaluasi sistem distribusi air minum.

### 2.3. Metode Perkiraan Jumlah Penduduk

Perkiraan dan pertambahan jumlah penduduk erat sekali hubungannya dengan perencanaan suatu sistem penyediaan air bersih pada suatu daerah. Perkembangan dan pertambahan jumlah penduduk akan menentukan besarnya kebutuhan air bersih dimasa yang akan datang dimana hasilnya merupakan harga pendekatan dari hasil sebenarnya.

Dalam memperkirakan jumlah penduduk pada masa yang akan datang ada beberapa cara atau Metode yang umum digunakan, diantaranya :

1. Metode Aritmetika
2. Metode Geometri
3. Metode Least-Square

### 2.4. Metode Aritmetika

Metode perhitungan dengan cara aritmetika didasarkan pada kenaikan rata-rata jumlah penduduk dengan menggunakan data terakhir dan rata-rata sebelumnya. Dengan cara ini perkembangan dan pertambahan jumlah penduduk akan bersifat linier. Perhitungan ini menggunakan persamaan berikut :

$$P_n = P_o + e n \cdot I$$

Dimana :

$$I = \frac{P_o - P_t}{t}$$

Metode ini sangat sesuai digunakan untuk daerah yang mempunyai angka pertumbuhan penduduk yang rendah atau pada daerah-daerah dengan derajat pertumbuhan penduduk mantap apabila jumlah dan kepadatan penduduk menjadi maksimum

### 2.5. Metode Geometri

Perhitungan perkembangan populasi berdasarkan pada angka kenaikan penduduk rata – rata pertahun. Presentase pertumbuhan penduduk rata-rata dapat dihitung dari data sensus tahun sebelumnya. Persamaan yang digunakan untuk metode geometri ini adalah

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

Dimana :

$$r = \left[ \frac{P_n}{P_t} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

Metode ini akan menghasilkan nilai yang lebih tinggi , karenanya presentase pertambahan sesungguhnya tidak pernah tetap, tetapi presentase tersebut akan menurun bilamana suatu daerah mencapai batas optimum. Sehingga metode ini sangat sesuai untuk daerah yang mempunyai pertambahan penduduk yang tetap

### 2.6. Metode Least-Square

Metode ini umumnya digunakan pada daerah yang tingkat pertambahan penduduknya cukup tinggi. Perhitungan pertambahan jumlah penduduk dengan metode ini didasarkan pada data tahun-tahun sebelumnya dengan menganggap bahwa pertambahan jumlah penduduk suatu daerah disebabkan oleh kematian, kelahiran, dan migrasi. Persamaan untuk metode ini adalah :

$$Y = a \cdot X + b$$

## 2.7. Konsep Dasar Aliran Fluida

Untuk aliran fluida dalam pipa khususnya untuk air terdapat kondisi yang harus diperhatikan dan menjadi prinsip utama, kondisi fluida tersebut adalah fluida merupakan fluida inkompresibel, fluida dalam keadaan steady dan seragam. Meny, Wiley and Sons (2004), dijelaskan bahwa :

$$Q = V \cdot A$$

Dimana :

Q = laju aliran (m<sup>3</sup>/s)

A = luas penampang aliran (m<sup>2</sup>)

V = kecepatan aliran (m/s)

Menurut Larry (2004), untuk aliran steady dan seragam seperti yang tergambar pada gambar 2.2 dalam pipa dengan diameter pipa konstan pada waktu yang sama berlaku :

$$V_1 \cdot A_1 = V_2 \cdot A_2$$

Dimana:

V<sub>1</sub> = kecepatan awal di dalam pipa (m/s)

A<sub>1</sub> = luas penampang saluran pada awal pipa (m<sup>2</sup>)

V<sub>2</sub> = kecepatan akhir di dalam pipa

A<sub>2</sub> = luas penampang saluran pada akhir pipa (m<sup>2</sup>)

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Lokasi Penelitian

Tahap awal dalam melaksanakan penelitian ini adalah pemahaman permasalahan di lapangan, studi literature yang berkaitan dengan aspek-aspek yang menunjang keberhasilan serta pengumpulan data, sehingga diharapkan dapat menghasilkan penelitian yang mendekati kebenaran.

Kabupaten Rejang Lebong dengan terletak pada posisi 102°19'-102°57' Bujur Timur dan 2°22'07''- 3°31' Lintang Selatan. Batas-batas Administratif Kabupaten Rejang Lebong adalah sebagai berikut :

Sebelah Utara	: Kabupaten Lebong
Sebelah Selatan	: Kabupaten Kepahiang
Sebelah Timur	: Kabupaten Musi Rawas
Sebelah Barat	: Kabupaten Bengkulu Utara

Luas wilayah Kabupaten Rejang Lebong adalah 151,576 Ha, terdiri dari 15 Kecamatan, 122 desa dan 34 kelurahan. Jarak Ibukota Kabupaten Rejang Lebong dari Ibukota Provinsi Bengkulu adalah 85 Km, dari Kota Lubuk Linggau (Provinsi Sumatera Selatan) 58,4 Km, dari Palembang (Ibukota Provinsi Sumatera Selatan) 774 Km.

Jumlah penduduk ± 167.160 jiwa dan jumlah kepala keluarga ± 55.541 KK dan Secara topografi, Kabupaten Rejang Lebong merupakan daerah yang berbukit-bukit, terletak pada dataran tinggi pegunungan Bukit Barisan dengan ketinggian 100 - > 1000 m dpl.



Gambar 1 : Peta Kabupaten Rejang Lebong

### 3.2. Metode Pengambilan Data

Metode analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah metode perkiraan jumlah penduduk berupa metode Aritmetika, Last-square dan Geometri, dimana nantinya digunakan untuk mengetahui perkiraan total debit air, ditambah penggunaan air oleh fasilitas-fasilitas umum yang ada.

### 3.3. Prosedur Penelitian

1. Menghitung perkiraan jumlah penduduk Kabupaten Rejang Lebong dengan menggunakan tiga Metode yaitu Metode Aritmetika, Metode Last-square dan Metode Geometri, dari ketiga metode ini diambil nilai yang terbesar.
2. Menghitung perkiraan kebutuhan air bersih masyarakat Kabupaten Rejang Lebong berdasarkan proyeksi dari jumlah penduduk dan fasilitas-fasilitas di Kabupaten Rejang Lebong.

### 3.4. Bagan Alir Penelitian



**4. ANALISA PERHITUNGAN**

**4.1. Perkiraan Jumlah Penduduk untuk 10 Tahun ke Depan (Tahun 2024)**

Perhitungan perkiraan jumlah penduduk Kabupaten rejang Lebong sampai dengan 10 tahun kedepan yaitu tahun 2024. Metode yang digunakan menggunakan untuk memperkirakan jumlah penduduk yang akan datang yaitu :

- a. Metode Aritmetika
- b. Metode Last-square
- c. Metode Geometri

Hal tersebut untuk membandingkan metode mana yang menghasilkan perkiraan jumlah penduduk yang paling besar, yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam memperkirakan kebutuhan air bersih untuk 10 tahun kedepan di Kabupaten Rejang Lebong.

Dalam memperkirakan jumlah penduduk, digunakan data-data jumlah penduduk sebelumnya, dimana data jumlah penduduk Kabupaten Rejang Lebong yang menjadi data proyeksi adalah dari tahun 2009 s/d 2013

Tabel 1. Jumlah Penduduk Kabupaten Rejang Lebong

No.	Tahun	Jumlah Penduduk
1	2009	243.000
2	2010	246.787
3	2011	250.608
4	2012	250.986
5	2013	257.563

Sumber : BPS Kab. Rejang Lebong 2014

**4.2. Metode Aritmetika**

$$I = \frac{P_o - P_t}{t}$$

$$I = \frac{257.563 - 243.000}{5}$$

$$I = 2.912,60$$

Sehingga persamaan menjadi,

$$P_n = 257.563 + n \times 2.912,60$$

Dimana :

- n = untuk tahun 2009 = 1
- n = untuk tahun 2024 = 16, maka diperoleh,
- $P_n = 257.563 + n \times 2.912,60$   
 $= 289.601,60$  Jiwa

**4.3. Metode Last-square**

Tabel 2. Penentuan data regresi

No.	Tahun	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	2009	-4	243.000	16	59.049.000.000	-972.000
2	2010	-3	246.787	9	60.903.823.369	-741.361
3	2011	-2	250.608	4	62.804.369.664	-501.216
4	2012	-1	250.986	1	62.993.972.196	-250.986
5	2013	0	257.563	0	66.338.698.969	0
Jumlah		-10	1.248.944	30	312.089.864.198	-2.464.563

$$a = \frac{(N)x(\sum XY) - (\sum X)x(\sum Y)}{(N)x(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{(5)x(-2.464.563) - (-10)x(1.248.944)}{(5)x(30) - (-10)^2}$$

$$a = 3.332,50 \text{ Jiwa}$$

$$b = \frac{(\sum X^2)x(\sum Y) - (\sum X)x(\sum XY)}{(N)x(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{(30)x(1.248.944) - (-10)x(-2.464.563)}{(5)x(30) - (-10)^2}$$

$$b = 256.453,80 \text{ Jiwa}$$

Sehingga diperoleh :

$$Y = 3.332,50 \times X + 256.453,80$$

$$X = (2024 - 2009) = 16, \text{ tahun proyeksi}$$

$$Y = 3.332,50 \times 16 + 256.453,80$$

$$Y = 309.773,80 \text{ Jiwa}$$

**4.4. Metode Geometri**

Besarnya rasio pertambahan jumlah penduduk dengan menggunakan rumus :

$$r = \left[ \frac{P_n}{P_t} \right]^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$r = \left[ \frac{257.563}{243.000} \right]^{\frac{1}{5}} - 1$$

$$r = 0.0117$$

Sehingga jumlah penduduk sampai tahun 2024 dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$P_n = P_o (1+r)^n$$

$$P_n = 257.563 (1+0.0117)^{16}$$

$$P_n = 310.291,96 \text{ Jiwa}$$

Adapun hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada table berikut ini :

Tabel 3. Perkiraan Jumlah Penduduk Kabupaten rejang Lebong Tahun 2024

Tahun	Metode		
	Aritmetika	Last-square	Geometri
2014	260,476	276,449	289,360
2015	263,388	279,781	292,748
2016	266,301	283,114	296,175
2017	269,213	286,446	299,643
2018	272,126	289,779	303,151
2019	275,039	293,111	306,701
2020	277,951	296,444	310,292
2021	280,864	299,776	313,925
2022	283,776	303,109	317,601
2023	286,689	306,441	321,319
2024	289,602	309,774	<b>325,082</b>

Dari hasil perhitungan diatas dapat ditentukan bahwa perkiraan jumlah penduduk terbesar Kabupaten rejang Lebong dengan Metode Geometri.

**4.5. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih**

Perkiraan kebutuhan air bersih bagi masyarakat kabupaten Rejang Lebong sampai tahun 2024 dapat diketahui berdasarkan proyeksi jumlah penduduk dan fasilitas-fasilitas yang terdapat di kabupaten Rejang lebong

**4.6. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Untuk Masyarakat**

Hasil perhitungan jumlah penduduk kabupaten rejang lebong sampai dengan tahun 2024 sebesar = 325.081 Jiwa. Standar kebutuhan air untuk setiap orang adalah = 250 liter/orang/hari (Sularso, 2004).

Maka kebutuhan air bersih untuk penduduk adalah :

$$\begin{aligned}
 &= 325.081 \text{ Jiwa} \times 250 \text{ Ltr/Org/Hr} &&= 81.270.379 \text{ Ltr/Org/Hr} \\
 & &&= 81.270 \text{ M3/Org/Hr} \\
 & &&= 0,941 \text{ M3/detik} \\
 & &&= 941 \text{ Ltr/detik}
 \end{aligned}$$

**4.7. Kebutuhan air bersih untuk Fasilitas Pendidikan**

Perkiraan kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan sampai tahun 2024 di hitung dengan persamaan :

$$P_n = 257.563 (1+0.0117)^{16}$$

Standar kebutuhan air untuk fasilitas pendidikan adalah 40 – 50 liter/orang/hari (Sularso, 2004).

Tabel 4. Perkiraan jumlah siswa dan Guru dan kebutuhan air bersih

No.	Jenis Sarana	Jumlah Siswa & Guru		Kebutuhan Air (m3/hari)
		Tahun 2014	Tahun 2024	
1	TK	860	1,036	52
2	SD	6,198	7,467	373
3	SLTP	5,802	6,990	349
4	SMU	6,138	7,395	370
5	SMK	3,384	4,077	204
Jumlah Total		22,382	26,964	1,348

Jadi total kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan sampai tahun 2024 adalah :

$$\begin{aligned}
 &= 1.348 \text{ m3/hari} \\
 &= 0.0156 \text{ m3/detik} \\
 &= 15,60 \text{ Ltr/det.}
 \end{aligned}$$

**4.8. Kebutuhan air bersih untuk Fasilitas Peribadatan**

Perkiraan kebutuhan air bersih untuk fasilitas peribadatan sampai tahun 2024 di hitung dengan persamaan :

$$P_n = 257.563 (1+0.0117)^{16}$$

Standar kebutuhan air untuk fasilitas peribadatan adalah 250 m3/unit/hari (Sularso, 2004).



Tabel 5. Perkiraan jumlah sarana peribadatan dan kebutuhan air bersih

No.	Jenis Sarana	Jumlah Siswa & Guru		Kebutuhan Air (m <sup>3</sup> /hari)
		Tahun 2014	Tahun 2024	
1	Masjid	256	309	618
2	Mushola	144	174	348
Jumlah Total		400	483	966

Jadi total kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan sampai tahun 2024 adalah :  
 $996 \text{ m}^3/\text{hari} = 0,0112 \text{ m}^3/\text{detik} = 11,18 \text{ Ltr}/\text{det}.$

#### 4.9. Kebutuhan Air Bersih Total Sampai Tahun 2024

Kebutuhan total air bersih untuk masyarakat Kabupaten Rejang Lebong sampai tahun 2024 adalah jumlah keseluruhan kebutuhan air bersih dan fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu :  
 $941 \text{ Ltr}/\text{det} + 15,60 \text{ Ltr}/\text{det} + 11,18 \text{ Ltr}/\text{det} = 976,414 \text{ Ltr}/\text{det}$

### 5. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan kebutuhan air bersih di Kabupaten Rejang Lebong sampai tahun 2024, yaitu kebutuhan air bersih untuk masyarakat + kebutuhan air bersih untuk fasilitas pendidikan + kebutuhan air bersih untuk fasilitas peribadatan adalah :

$$941 \text{ Ltr}/\text{det} + 15,60 \text{ Ltr}/\text{det} + 11,18 \text{ Ltr}/\text{det} = 976,414 \text{ Ltr}/\text{det}$$

Penentuan perkiraan jumlah penduduk sampai dengan tahun 2024 dengan menggunakan Metode Geometri karena menghasilkan jumlah perkiraan jumlah penduduk yang paling besar.

Sedangkan kapasitas produksi air bersih yang dapat dilayani/ diproduksi oleh PDAM Kabupaten Rejang Lebong saat ini sekitar 230 Ltr/Detik, sehingga harus melakukan penambahan produksi debit sebesar = 737,41 ltr/ detik

### 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis perhitungan kebutuhan Air Bersih (PDAM) Kabupaten Rejang Lebong untuk 10 Tahun kedepan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perhitungan perkiraan jumlah penduduk sampai 10 tahun kedepan (tahun 2024) menggunakan Metode Geometri, karena menghasilkan jumlah perkiraan jumlah penduduk yang paling besar.
2. Kapasitas air yang dibutuhkan oleh seluruh masyarakat Kabupaten Rejang Lebong sampai tahun 2024 yaitu sekitar 976,414 ltr/det, sedangkan kapasitas produksi air bersih saat ini adalah 230 ltr/det, sehingga diperlukan penambahan kapasitas debit sebesar 737,414 ltr/det

### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. (2013). *“Rejang Lebong Dalam Angka 2013”*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Rejang Lebong.

Anonim. (2011). *“Rencana Strategis Pembangunan Air Minum dan penyehatan Lingkungan”*. Pemerintah Kabupaten rejang Lebong.

- Ray K, Linsey, and Joseh, Franzini. (1985). "*Teknik Sumber Daya Air Jilid I*". Erlangga. Jakarta.
- Suwarno. (2014). "*Aplikasi Metode Statistika Untuk Analisis Data Hidrologi*". Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.
- Maindoka, Maindoka. Dan Panjaitan, Hendra. (2011). "*Tugas Akhir Analisis Pemakaian Air Bersih (PDAM) Untuk Kota Pangkep 10 Tahun Ke Depan*". Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, Makasar.