

## PERENCANAAN EMBUNG BERDASARKAN KEBUTUHAN AIR BAKU DESA PASARENAN KABUPATEN SAMPANG TAHUN 2027

**Faradlillah Saves\*, Hudhiyantoro, Amin Sugianto**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru 45 Surabaya  
email: faraasaves@gmail.com\**

**Abstrak:** Kabupaten Sampang merupakan salah satu daerah yang berkembang sangat pesat, hal ini ditunjang dengan pembangunan jembatan Suramadu. Perkembangan suatu wilayah tentu harus diikuti dengan pengelolaan sumber daya air yang baik. Hal ini dimaksudkan agar sumber daya air yang ada dapat dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya. Di Desa Pasarenan Kabupaten Sampang merupakan salah satu daerah yang memiliki air baku cukup di musim hujan, namun terkadang pada musim kemarau juga mengalami kekeringan. Oleh karena itu perlu adanya analisis terkait kebutuhan air baku dengan proyeksi pertumbuhan penduduk beberapa tahun kedepan, sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dalam perencanaan untuk meningkatkan ketersediaan air baku di Desa Pasarenan. Adapun analisis yang akan dilakukan meliputi analisis debit andalan/ ketersediaan air baku menggunakan metode FJ Mock dan analisis kebutuhan air baku menggunakan metode analisis geometrik. Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan diperoleh debit andalan sebesar 0,0108 m<sup>3</sup>/dt, proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2027 sebesar 7183 jiwa dan kebutuhan air total yang dibutuhkan sebesar 0,0110 m<sup>3</sup>/dt. Berdasarkan kebutuhan air baku pada tahun 2027 maka tubuh embung direncanakan berada pada elevasi dasar + 47,00 m sampai elevasi puncak + 49,50 m. Tinggi total tubuh embung adalah 2,50 m

**Kata Kunci:** air baku, embung, desa pasarenan, tahun 2027

**Abstract:** *Sampang Regency is one of the areas that developed very rapidly, it is supported by the construction of the bridge Suramadu. The development of a region must be followed by good water resource management. It is intended to allow the water resources to be utilized with the most. In the village of Pasarenan Sampang Regency is one of the areas that have enough raw water in the rainy season, but sometimes in the dry season also have drought. Therefore, it is necessary to analyze the needs of raw water with the projected population growth several years ahead, so that it can be used as a reference in planning to improve the availability of raw water in the village Pasarenan. The analysis Adapun includes the mainstay/raw water availability analysis using FJ Mock methods and analysis of raw water needs using geometric analysis methods. Based on the results of the calculations obtained by the mainstay of 0.0108 m<sup>3</sup>/dt, the projected population in 2027 amounted to 7183 people and total water needs required at 0.0110 m<sup>3</sup>/dt. Based on the needs of raw water in the year 2027 then the body is planned to be at baseline elevation + 47.00 m until the peak elevation + 49.50 m. Total height of a body is 2.50 m*

**Keywords:** *raw water, dam, pasarenan village, 2027 years*

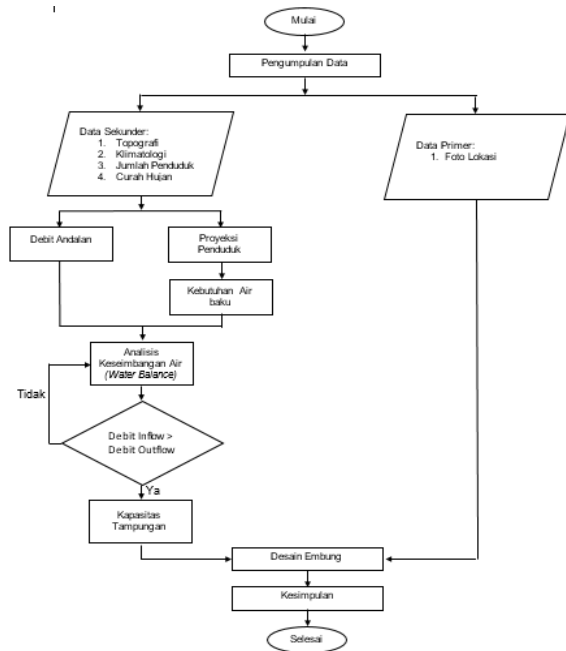
### 1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur di Kabupaten Sampang saat ini melaju sangat pesat, hal ini berawal dari adanya pembangunan jembatan Suramadu yang menghubungkan antara Pulau Madura dan Pulau Jawa. Perkembangan suatu wilayah tentu harus diimbangi dengan pengelolaan sumber daya air yang baik, sehingga keseimbangan air tidak terganggu. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti membuat penelitian terkait dengan analisis ketersediaan dan kebutuhan air baku di Desa Pasarenan Tahun 2027.

### 2. METODE

#### 2.1 Diagram Alir Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini secara singkat dapat dijelaskan seperti pada diagram alir **Gambar 1** berikut:



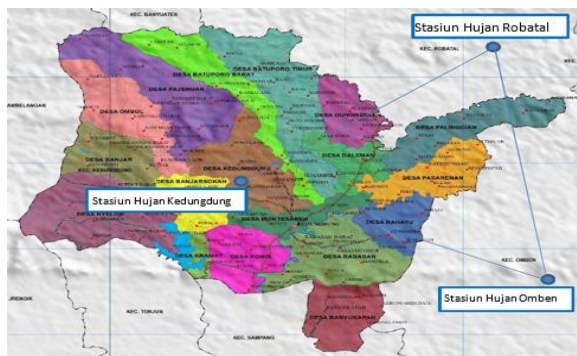
Gambar 1. Diagram alir penelitian

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Analisis

##### Analisis Curah Hujan Rerata Daerah

Data curah hujan yang digunakan yaitu tinggi hujan maksimum yang terjadi pada tahun 2006 - 2015. Terdapat 3 stasiun hujan yang mempengaruhi lokasi studi yaitu Stasiun Hujan Kedungdung, Stasiun Hujan Omben dan Stasiun Hujan Robatal. Dalam analisis pada penelitian ini menggunakan metode aritmatika (rata-rata) disebabkan luas daerah studi yang relatif kecil. Hasil analisis curah hujan rata-rata daerah ditunjukkan pada **Tabel 1** dan gambar persebaran stasiun hujan ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Stasiun Hujan

(Sumber: Hasil penelitian, 2019)

#### 3.2 Hasil Analisis Curah Hujan Rerata Daerah

**Tabel 1** berikut menyajikan hasil analisis curah hujan rerata daerah

**Tabel 1.** Analisis Debit Curah Hujan Rerata Daerah

Tahun	Bulan											
	Jan	Peb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2006	351	357	205	192	180	69	26	0	0	0	87	194
HH	17	14	12	11	13	4	2	0	0	0	5	9
2007	101	249	133	189	143	122	36	0	0	65	129	333
HH	7	12	9	13	8	5	2	0	0	4	10	19
2008	130	261	272	129	49	32	0	7	0	58	207	160
HH	10	17	17	9	3	3	0	1	0	5	16	11
2009	164	140	207	232	194	182	104	0	0	25	88	257
HH	16	15	18	13	15	12	5	0	0	2	9	16
2010	219	178	197	196	91	70	35	0	0	0	185	271
HH	13	10	9	11	6	5	2	0	0	0	10	12
2011	110	39	77	0	174	6	0	0	0	18	168	0
HH	11	5	8	0	12	1	0	0	0	2	17	0
2012	92	186	117	110	55	11	0	0	0	14	90	166
HH	12	16	16	11	7	3	0	0	0	2	10	16
2013	148	126	189	219	180	170	99	0	0	24	79	241
HH	16	15	18	13	15	12	5	0	0	2	9	16
2014	206	168	188	185	85	66	33	0	0	0	175	260
HH	13	10	9	11	6	5	2	0	0	0	10	12
2015	198	309	287	245	61	0	0	0	0	0	69	149
HH	11	13	15	15	4	0	0	0	0	0	6	12

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

#### 3.3 Analisis Debit Andalan Metode FJ. Mock

Perhitungan Debit Andalan Tahun 2006 (Rekapitulasi ditunjukkan pada **Tabel 2**)

$$\begin{aligned} \text{Curah hujan} &= 351 \text{ mm} \\ \text{Hari hujan} &= 17 \text{ hari} \\ \text{Eto bulanan} &= \text{Eto harian} \times \text{jumlah hari} \\ &= 4,5793 \times 31 \\ &= 141,96 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lahan terbuka (m) = Lahan terbuka bernilai 0% jika lahan dengan hutan lebat atau hutan sekunder, lahan terbuka bernilai 10% sampai 30% jika lahan tererosi, lahan terbuka

bernilai 30% sampai 50% jika lahan pertanian yang diolah.

$$\begin{aligned}
 &= 30\% \\
 dE/Eto &= (n / 20) \times (18 - n) \\
 &= (30\% / 20) \times (18 - 17) \\
 &= 0,015 \\
 dE &= (dE / Eto) \times Eto \\
 &= 0,015 \times 141,96 \\
 &= 2,13 \text{ mm} \\
 Et1 &= Eto - dE \\
 &= 141,96 - 2,13 \\
 &= 139,83 \text{ mm} \\
 S &= R - Et1 \\
 &= 351 - 139,83 \\
 &= 211,17 \text{ mm} \\
 \text{Run Off Strom} &= 10\% \times R \\
 &= 10\% \times 351 \\
 &= 35,1 \text{ mm} \\
 \text{Soil Storage (IS)} &= S - \text{Run Off Strom} \\
 &= 211,17 - 35,1 \\
 &= 176,07 \text{ mm} \\
 \text{Soil Moisture} &= IS + SMC, SMC = 150 \\
 &= 176,07 + 150 \\
 &= 326,07 \text{ mm} \\
 \text{Water Surplus} &= S - IS \\
 &= 211,17 - 176,07 \\
 &= 35,1 \text{ mm} \\
 \text{Infiltrasi (I)} &= \text{Water Surplus} \cdot i, i = 0,4 \\
 &= 35,1 \times 0,4 \\
 &= 14,04 \text{ mm} \\
 0,5 \times I \times (1 + k) &= 0,5 \times I \times (1 + 0,8), k = 0,8 \\
 &= 0,5 \times 14,04 \times (1,8) \\
 &= 12,64 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V_{((n-1))} &= \text{Simulasi penyimpanan awal berdasarkan kondisi geologi DAS yang masih tembus air karena terdapat pasir} \\
 &= 300 \text{ mm} \\
 k \cdot V_{((n-1))} &= 0,8 \times 300 \\
 &= 240 \text{ mm} \\
 \text{Storage (V}_n) &= 0,5 \times I \times (1 + k) + k \times V_{((n-1))} \\
 &= 12,64 + 240 \\
 &= 252,64 \text{ mm} \\
 dVn &= V_n - V_{((n-1))} \\
 &= 240 - 252,64 \\
 &= -47,36 \text{ mm} \\
 \text{Base Flow} &= I - dVn \\
 &= 14,04 - (-47,36) \\
 &= 61,40 \text{ mm} \\
 \text{Direct Run Off} &= \text{Water Surplus} - I \\
 &= 35,1 - 14,04 \\
 &= 12,06 \text{ mm} \\
 \text{Run Off} &= \text{Base Flow} + \text{Direct Run Off} \\
 &= 61,40 + 12,06 \\
 &= 82,46 \text{ mm} \\
 &= 0,08246 \text{ m} \\
 \text{Luas DAS (A)} &= 4,36 \text{ km}^2 \\
 &= 4.360.000 \text{ m}^2 \\
 \text{Debit (1 bln)} &= \text{Run Off} \times C \times A \\
 &= 0,08246 \times 0,22 \times 4.360.000 \\
 &= 79.099,47 \text{ m}^3 \\
 \text{Jumlah hari} &= 31 \text{ hari} \\
 \text{Debit} &= \text{Debit (1 bln)} / (31 \times 24 \times 3.600) \\
 &= 79.099,47 / 2.678.400 \\
 &= 0,030 \text{ m}^3/\text{dtk}
 \end{aligned}$$

**Tabel 2.** Rekapitulasi Analisis Debit Andalan Tahun 2006-2015

Bulan	Debit (m <sup>3</sup> /dtk)									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Jan	0.030	0.024	0.024	0.025	0.027	0.024	0.024	0.025	0.026	0.026
Feb	0.029	0.026	0.026	0.023	0.024	0.020	0.024	0.023	0.024	0.027
Mar	0.020	0.018	0.021	0.019	0.019	0.016	0.017	0.019	0.019	0.022
Apr	0.018	0.017	0.016	0.018	0.017	0.012	0.015	0.018	0.017	0.019
Mei	0.015	0.013	0.011	0.015	0.012	0.013	0.011	0.014	0.012	0.012
Jun	0.011	0.012	0.009	0.013	0.010	0.008	0.008	0.013	0.010	0.009
Jul	0.008	0.008	0.007	0.010	0.008	0.006	0.006	0.010	0.008	0.007
Agus	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.006	0.006	0.006
Sep	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.005	0.005	0.005
Okt	0.004	0.005	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
Nov	0.005	0.006	0.008	0.005	0.007	0.007	0.005	0.005	0.007	0.005
Des	0.007	0.010	0.007	0.009	0.009	0.003	0.006	0.008	0.009	0.006
Min	0.004	0.005	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004
Rerata	0.013	0.012	0.012	0.013	0.012	0.010	0.011	0.012	0.012	0.012
Maks	0.030	0.026	0.026	0.025	0.027	0.024	0.024	0.025	0.026	0.027

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

**Tabel 3.** Perhitungan Debit Andalan 80%

No.	Tahun	Debit Rerata	Debit Urut	Tahun Urut	No. Urut	P = m/(n+1)
1	2006	0,0131	0,0131	2006	1	0,09
2	2007	0,0124	0,0128	2009	2	0,18
3	2008	0,0120	0,0125	2013	3	0,27
4	2009	0,0128	0,0124	2007	4	0,36
5	2010	0,0123	0,0123	2010	5	0,45
6	2011	0,0101	0,0122	2015	6	0,55
Q Andalan 50%						
7	2012	0,0108	0,0121	2014	7	0,64
8	2013	0,0125	0,0120	2008	8	0,73
9	2014	0,0121	<b>0,0108</b>	<b>2012</b>	<b>9</b>	<b>0,82</b>
Q Andalan 80%						
10	2015	0,0122	0,0101	2011	10	0,91

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

Berdasarkan **Tabel 3** maka dapat disimpulkan bahwa debit andalan 80% yaitu pada tahun 2012 dengan debit sebesar **0,0108 m<sup>3</sup>/dt**.

### 3.4 Proyeksi Jumlah Penduduk

Berikut merupakan data jumlah penduduk di Desa Pasarenan pada tahun 2008-2017 yang ditunjukkan **Tabel 4** dan **Tabel 5**.

**Tabel 4.** Data Jumlah Penduduk Pasarenan

Tahun	Jumlah (jiwa)
2008	4.694
2009	4.739
2010	4.789
2011	4.975
2012	5.155
2013	5.174
2014	5.179
2015	5.364
2016	5.544
2017	5.742

$$\begin{aligned}
 P_n (2027) &= P_0(2017) \times (1 + r)^n \\
 &= 5.742 \times (1+0,0226)^{10} \\
 &= \mathbf{7.183 \text{ jiwa}}
 \end{aligned}$$

**Tabel 5.** Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2027

No.	Tahun	Proyeksi Geometrik P <sub>n</sub> (jiwa)
1	2017	5.742
2	2018	5.872
3	2019	6.005
4	2020	6.141
5	2021	6.280
6	2022	6.422
7	2023	6.568
8	2024	6.716
9	2025	6.868
10	2026	7.024
11	2027	7.183

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

### 3.5 Analisis Kebutuhan Air Baku

Berdasarkan acuan yang telah ditetapkan Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum direncanakan kebutuhan air domestik penduduk sebesar 100 liter/orang/hari. Perhitungan jumlah kebutuhan air pada tahun 2027 sebagai berikut:

Kebutuhan air domestik = jumlah penduduk x kebutuhan air per orang

$$= 7.183 \times 100$$

$$= 718.300 \text{ lt/hr}$$

Kebutuhan air non domestik = 10% x kebutuhan air domestic

$$= 10\% \times 718.303$$

$$= 71.830 \text{ lt/hr}$$

Kebutuhan air social = 10% x kebutuhan air domestic

$$= 10\% \times 718.303$$

$$= 71.830 \text{ lt/hr}$$

Jumlah kebutuhan air = kebutuhan (domestic + non domestic + sosial)

$$= 718.303 + 71.830 + 71.830$$

$$= 861.964 \text{ lt/hr}$$

Kehilangan air = 10% x jumlah kebutuhan air

$$= 10\% \times 861.964$$

$$= 86.196 \text{ lt/hr}$$

Total kebutuhan air = jumlah kebutuhan air + kehilangan air

$$= 861.964 + 86.196$$

$$= 948.160 \text{ lt/hr}$$

$$= \mathbf{0,0110 \text{ m}^3/\text{dt}}$$

### 3.6 Analisis Keseimbangan Air

Berdasarkan hasil analisis diperoleh besar ketersediaan air baku yaitu sebesar  $0,0108 \text{ m}^3/\text{dt}$  dan kebutuhan air baku di desa Pasarenan tahun 2027 yaitu sebesar  $0,0110 \text{ m}^3/\text{dt}$ . Didapat nilai dari keseimbangan air atau *water balance*, jika hasil dari neraca air menunjukkan nilai positif (+) maka dikatakan surplus dan jika neraca air menunjukkan nilai negatif (-) maka dikatakan defisit.

*Water balance* = Ketersediaan air – Keseimbangan air

$$= 0,0108 - 0,0110$$

$$= -0,0002 \text{ m}^3/\text{dt}$$

Berdasarkan hasil analisis keseimbangan air, maka dapat disimpulkan bahwa neraca air menunjukkan nilai defisit atau negatif untuk ketersediaan air di tahun 2027.

### 3.7 Kapasitas Tampungan

Embung direncanakan dengan elevasi dasar embung pada +47,00 m dan elevasi puncak embung pada +49,50 m. Pertimbangan ini didasarkan pada peta kontur sungai dan keadaan sekitar sungai yang mungkin dibangun embung. Embung dibangun dengan perbedaan elevasi setiap kontur 0,5 m. Luasan tiap elevasi didapatkan dengan bantuan program AutoCAD gambar perencanaan embung. Berikut

perhitungan volume embung efektif ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Volume Kumulatif Embung

Elevasi (m)	Luas, F (m <sup>2</sup> )	Luas Rerata, Fm (m <sup>2</sup> )	Beda Tinggi (m)	Volume (m <sup>3</sup> )	Volume Kumulatif (m <sup>3</sup> )
47	1572	1614	0,5	807	807
47,5	1656	1699	0,5	849,5	1656,5
48	1742	1785	0,5	892,5	2549
48,5	1828	1872,5	0,5	936,25	3485,25
49	1917	1962	0,5	981	4466,25
49,5	2007				

(Sumber: Hasil Penelitian, 2019)

### 3.8 Kapasitas Mati

$$\begin{aligned} V_s &= P_s \cdot A \cdot n \\ &= 5 \cdot 4,36 \cdot 10 \\ &= 218 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kapasitas mati yang terjadi pada embung Pasarenan dengan umur rencana 10 tahun sebesar  $218 \text{ m}^3$ .

### 3.9 Kapasitas Efektif

Elevasi pelimpah = Elevasi puncak – jagaan

$$= +49,50 - 1,00$$

$$= +48,50 \text{ m}$$

Elevasi pelimpah menentukan kapasitas desain embung, berdasarkan hasil analisis diketahui elevasi pelimpah pada +48,50 bahwa volume kumulatif sebesar  $2549 \text{ m}^3$ .

Kapasitas efektif

$$= \text{Kapasitas desain} - \text{kapasitas mati}$$

= 2549 – 218

= 2331 m<sup>3</sup>

#### 4. KESIMPULAN

1. Debit andalan untuk perencanaan embung di Desa Pasarenan, Kabupaten Sampang sebesar 0,0108 m<sup>3</sup>/dtk.
2. Proyeksi pertumbuhan penduduk pada tahun 2027 di Desa Pasarenan, Kabupaten Sampang sebanyak 7.183 jiwa, kebutuhan air baku sebesar 0,0110 m<sup>3</sup>/dtk.
3. Berdasarkan hasil analisis keseimbangan air, maka dapat disimpulkan bahwa neraca air menunjukkan nilai defisit atau negatif untuk ketersediaan air di tahun 2027 yaitu sebesar -0,0002 m<sup>3</sup>/dt.
4. Dimensi embung yang diperlukan untuk berdasarkan kebutuhan air baku tahun 2027, yaitu elevasi dasar embung sebesar +47,00 m, elevasi puncak embung sebesar +49,50 m dengan tinggi embung 2,5 m

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ingin mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT, serta terima kasih kepada institusi Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah bersedia memberikan dana dalam penelitian ini; sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik dan lancar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Soemarto. (1999). *Hidrologi Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai*. Bandung: NOVA.
- [2]. Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data - Jilid 2*. Bandung: NOVA.
- [3]. Sosrodarsono. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Param