



ISSN : 2355-617X  
E-ISSN : 2828-1160

# Jurnal Ilmiah Bering

Editor Office : PPPM Institut Teknologi Pagar Alam

Jl. Masik Siagim No 75 Simpang Mbacang, Pagar Alam, SUM-SEL, Indonesia

Phone : 0852-9064-2110

Email : itpaberings89@gmail.com

## PERENCANAAN PEMANENAN AIR HUJAN DIDEMPOREJO RT 007 KELURAHAN DEMPOMAKMUR KOTA PAGAR ALAM

Elin Oviriani<sup>1</sup>, Tarmizi\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi Pagar Alam

Jalan Masik Siagim No.75 Simpang Mbacang Kec.Dempo Tengah Kota Pagar Alam

Sur-el : [tarmizi@gmail.com](mailto:tarmizi@gmail.com)

### Abstrak

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan primer bagi makhluk hidup maka dari itu guna mengatasi permasalahan kekurangan air dapat dilakukan sistem pemanenan air hujan (*rain water harvesting*) dengan memaksimalkan curah hujan yang turun. Dengan luas daerah 6.659 ha dan rata-rata curah hujan selama 10 tahun ialah 93,6 mm/detik didapatkan debit masuk air yang dapat dipanen dari keseluruhan atap rumah yaitu 2380,489 m<sup>3</sup>/hari. Dari debit masuk yang diperoleh maka dapat diasumsikan volume tampungan dengan Panjang 20 meter lebar 20 meter dan kedalaman 6 meter dapat menampung air hingga 2400 m<sup>3</sup>/hari.

Kata kunci : pemanenan air hujan, volume limpasan, *rain water harvesting*

### Abstract

*Clean water is one of the primary needs for living things, therefore in order to overcome the problem of water shortages, a rainwater harvesting system can be carried out by maximizing the rainfall that falls. With an area of 6,659 ha and an average rainfall for 10 years of 93.6 mm/second, the inflow of water that can be harvested from the entire roof of the house is 2,380.489 m<sup>3</sup>/day. From the inflow obtained, it can be assumed that the volume of the reservoir with a length of 20 meters, a width of 20 meters and a depth of 6 meters can hold water up to 2400 m<sup>3</sup>/day.*

*Keywords: rainwater harvesting, volume of runoff*

### 1. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan primer bagi makhluk hidup baik manusia, tumbuhan maupun hewan sangat membutuhkan air bersih. bagi manusia air bersih tak hanya berguna sebagai air minum saja, air bersih pun sangat berperan

penting untuk kebutuhan bercocok tanam berternak maupun untuk kebutuhan domestik rumah tangga, Sebagian besar mayoritas penduduk di dunia banyak yang sulit untuk mendapatkan akses terhadap air bersih untuk kebutuhan domestik rumah tangga. Berdasarkan alasan tersebut, muncul gagasan dimana air hujan dimanfaatkan sebagai pemenuhan

kebutuhan air bersih di Kawasan tertentu (worm dan van hattum,2006).

Demporejo merupakan salah satu wilayah yang termasuk Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagaralam Utara Provinsi Sumatera Selatan. Daerah ini merupakan daerah yang berada di kaki gunung dempo yang memiliki banyak sumber mata air namun masih banyak sekali masyarakat yang kesulitan untuk mendapatkan air karena lokasi sumber mata air yang lumayan jauh dari perumahan, Adapun posisi rumah yang lebih tinggi dibandingkan dengan sumber air sehingga masyarakat harus mengangkut air dari sumber mata air ke rumah, maka dari itu guna mengatasi

permasalahan tersebut dibutuhkan sistem pemanenan air hujan dari lingkungan perumahan warga, dengan memaksimalkan curah hujan yang turun.

Penerapan pemanenan air hujan ini dilakukan guna mengupayakan

### c. Metode Curah Hujan Rencana

untuk metode curah hujan rencanadigunakan rumus sebagai berikut :

#### 1. Analisis frekuensi

Adapun menghitung analisis frekuensi sebagaiberikut :

1. Distribusi normal  

$$X_T = \bar{X} + K_T S [1]$$

Keterangan :

$X_T$  = Hujan rencana dengan periode ulang T

$$= \bar{X} + S_x K$$

$$\bar{X} = \text{Nilai rata-rata dari data hujan (mm)} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

$K_T$  = Faktor Frekuensi, nilainya bergantung dari T pada tabel reduksi *gauss*

$$S = \text{Standar deviasi} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

2. Distribusi gumbel

Berikut rumus dalam penghitung distribusigumbel :

$$X_T = \bar{X} + S \times K [2]$$

Keterangan :

penggunaan biaya yang semurah mungkin serta efisien tetapi tetap memenuhi kebutuhan air sebanyak mungkin.

## 2. METODE PENELITIAN

### a. lokasi penelitian

Lokasi Penelitian Pemanenan Air Hujan Ini Dilakukan Di Demporejo Kelurahan Dempo Makmur Kecamatan Pagar Alam Utara Kota Pagar Alam.

### b. data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah data sebagai berikut :

1. Data primer

Data primer yang dibutuhkan untuk penelitian adalah observasi lapangan di Demporejo Rt.07 Rw.02

2. Data sekunder

Berikut data skunder yang dibutuhkan untukpenelitian :

- a. Data Curah Hujan
- b. Peta topografi wilayah Demporejo
- c. Data penduduk
- d. Data Tata Guna Lahan

$$C_s = \frac{\sum (\log x_i - \log \bar{x})^3}{(n-1)(n-2)(S \log x)^3}$$

Persamaan peramalan menurut distribusi

*Logpearson type III*  $\text{Log } X_t = \log x + K_T$

$S_{\log x}$  Atau

$$Y_t = \bar{y} + K_T S_y$$

### 2. Uji Kecocokan

Adapun rumus uji kecocokan ialah uji chikuadrat dan uji smirnof kolomogrof :

#### 1. Uji Chi-Kuadrat

Uji *chi-kuadrat* ialah pengambilankeputusannya menggunakan parameter  $x^2$  (suripin,

2004) berikut persamaannya :

$$x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_f - E_f)^2}{E_f} [5]$$

$X_T$  = Hujan rencana dengan periode ulang

$$T = X_T = \bar{X} + K_T.S$$

Keterangan :

$X^2$  = Parameter *chi-kuadrat* terhitung

$E_f$  = Frekuensi yang diharapkan

$n$   $X_i$  sesuai dengan pembagian kelas

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata dari hujan  
 $= \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$

S = standar deviasi  $= \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$

K = Faktor frekuensi gumbel  $= \frac{Y_t - Y_n}{S_n}$

$Y_t$  = Variasi yang merupakan fungsi

$Y_n$  = Nilai yang tergantung pada "n"

$S_n$  = Standar deviasi yang merupakan fungsi dari "n"

3. Distribusi log normal  
 berikut adalah persamaan yang digunakan,  
 yaitu :

$$\log X_T = \bar{\log} + K_T \times S \log x \quad [3]$$

Keterangan :

$\log X_T$  = Nilai Log hujan rencana dengan

periode ulang  $T = X_T = \bar{\log} + K_T \cdot S$

$\bar{\log}$  = Nilai rata-rata dari Log X =

$$\frac{\sum_{i=1}^n \log X_i}{n}$$

$K_T$  = Faktor frekuensi nilainya

bergantung dari T

$S \log x$  = standar Deviasi dari Log X

$$S \log x = \frac{\sum_{i=1}^n \log x - \bar{\log}}{n-1}$$

4. Distribusi log normal type III

Dalam pemakaian metode ini kita harus mengkonversikan setiap rangkaian data menjadi bentuk logaritma, yaitu sebagai berikut :

$$Y = \log x \quad [4]$$

Rata-rata logaritma :  $\bar{\log x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log x$

Standar Deviasi :  $\frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \bar{\log})^2}}{n}$

Koefisien asimetri logaritma :

$$\frac{\sum_{i=1}^n (\log x_i - \bar{\log})^3}{n}$$

nya.

$O_f$  = Frekuensi yang diamati pada kelas yang sama.

$n$  = Jumlah sub kelompok

## 2. uji smirnof kolmogrof

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov juga sering di sebut uji kecocokan non parametik, karena tidak di uji dengan fungsi distribusi tertentu (Suripin,2004)

- Urutkan data dari yang terbesar ke yang terkecil (atau sebaliknya)  
 $X_1 = P(X_1)$   
 $X_2 = P(X_2)$  dan seterusnya
- Urutkan masing-masing peluang teoritis dari hasil penggambaran data atau persamaan distribusinya.
- Dari kedua nilai tersebut, tentukan selisih terbesarnya antar peluang pengamatan
- Berdasarkan nilai tabel kritis diatas

## 3. intensitas curah hujan

Intensitas hujan dapat dihitung dengan rumus

$$I = \frac{24 \cdot X_{24}}{t} \quad [6]$$

Keterangan

n :

I = Intensitas hujan rencana

$X_{24}$  = Curah hujan harian 24

jam (mm)t = Lama hujan (jam)

## 4. Debit rencana

Debit rencana dapat dihitung dengan

$$\text{rumus : } Q_{\max} = 0,278 C.I.A \quad [7]$$

Keterangan : 3

$Q_{\max}$  = Debit rencana (m / detik)

C = Koefisien pengaliran dipengaruhi jenisbidang tanah yang ada

I = Intensitas hujan maksimum(mm/jam)  
 A = Total luas bidang tadah (km<sup>2</sup>)

### 5. Rain water harvesting

Menghitung rain water harvesting dapat dengan rumus :

$$\sum Q = a \times R_{24} \times A \quad [8]$$

Keterangan :

$\sum Q$  = Jumlah air yang dapat di panen (liter/hari)  
 A = Luas atap bangunan ( m<sup>2</sup>)

a = Koefisien *run off*

R<sub>24</sub> = Rata-rata curah hujan harian maksimum(mm/hari)

$$\text{Luas Atap} = \frac{(P + 0,8)}{\cos 30^\circ} \times (L + 0,8) \quad [9]$$

Keterangan :

P = Panjang bangunan

L = Lebar Bangunan

0,8 = Asumsi lebar teras ukuran keramik 40 x40 cm dengan 2 keramik sejajar

#### a. Kontruksi bangunan pemanen air hujan

Menurut (el khobar m. naech., 2002), pada penerapan skala kecil, rain water harvesting dapat dibuat sederhana dengan menyalurkan aliran air hujan dari atap/genteng menuju sebuah landscape area. Sistem yang lebih kompleks meliputi talang, pipa, penampungan dan unit pengolahan air.

Berikut adalah komponen rain water harvesting :

1. Permukaan area tampungan hujan seperti atap bangunan
2. Talang atau pipa yang digunakan untuk menyalurkan air hujan
3. Komponen penghilang kotoran air yang ditangkap oleh permukaan sebelum menuju penampungan
4. Bak/unit penampungan untuk persediaan air selama kemarau
5. Pemurnian atau penyaringan air jika untuk kebutuhan air minum.

#### b. Jumlah kebutuhan air rumah tangga

Menurut (harsoyo, 2010), untuk

menghitung jumlah kebutuhan air rumah tangga digunakan rumus sebagai berikut:

$$Kd = d \times \sum p$$

[9]Keterangan :

Kd = Kebutuhan Domestik

RumahTangga (Liter)

d = Asumsi Kebutuhan Air

$\sum p$  = Jumlah Penduduk (Orang)

### 6. Rencana anggaran biaya

RAB proyek yaitu perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan dalam suatu proyek konstruksi yang terdiri dari biaya bahan, upah tenaga, serta biaya lain yang berhubungan dengan proyek tersebut

berdasarkan perhitungan volume pekerjaan yang telah dilakukan sebelumnya. (Adi Nugroho. 2009).  
 Luas (L) = Panjang (p) x Lebar (L)  
 Volume (V) = Panjang (P) x Lebar (L) x Tinggi (t)

Berikut adalah Langkah-langkah dalam menghitung RAB secara garis besar :

1. Perhitungan Volume
2. Daftar Harga Bahan Dan Upah
3. Analisis Harga Satuan Pekerjaan
4. Rencana Anggaran Biaya
5. Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

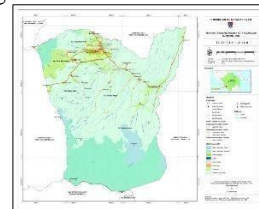
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 1. LUAS LAHAN

Penelitian ini hanya dilakukan di Demporejo rt 007 rw 003 kelurahan dempo makmur yang termasuk dalam wilayah kecamatan pagaralam utara. Daerah penelitian ini diketahui memiliki luas 6.659 Ha

#### 2. Tata Guna Lahan

Peta ini diperlukan dalam kajian potensi wilayah yang ada di kawasan Rt 07 Desa Demporejo



Sumber. DPUPR Kota Pagar Alam 2023

#### 3. Topografi

Peta ini digunakan untuk mengetahui informasi tentang lokasi dan jarak wilayah penelitian.



Sumber. DPUPR Kota Pagar Alam 2023

#### 4. Curah Hujan

Data curah hujan maksimum

4	2016	78
5	2017	72
6	2018	66
7	2019	89
8	2020	118
9	2021	84
10	2022	91

Sumber : (Data curah hujan PTPN VII)

##### 4.1 analisis ferkuensi

berikut adalah tabel rekapan dari hasil perhitungan analisis frekuensi

Periode ulangan	norma l	gumb el	Log normal	Log pers on type
2	93,6	89,6 <sub>3</sub>	91,622	<del>91,62<sub>2</sub></del>
5	110,39	114,76	109,73	109,6 <sub>4</sub>
10	119,19	130,56	120,56	120,6 <sub>7</sub>

##### 4.2 Uji Distribusi Probabilitas

terdapat 2 metode pengujian distribusi probabilitas, yaitu Metode Chi-Kuadrat (X<sup>2</sup>) dan Metode Smirnov-Kolmogorov.

###### a. Metode Chi-Kuadrat (X<sup>2</sup>)

Berikut adalah rekapitulasi hasil dari keempat distribusi di atas dapat dilihat pada

Distribusi probabilitas	X <sup>2</sup> dan X <sup>2</sup> α	Terhitung	X <sup>2</sup> α	Keterangan
Normal	0,0	5,9910		Diterima
Gumble	0,0	5,9910		Diterima
Log normal	0,0	5,9910		Diterima
Log Person				
Type III	3,0	5,9910		Diterima

Sumber : Analisis Data, 2023

###### b. Metode Smirnov-Kolmogorov.

wilayah penelitian ini bersumber dari stasiun PTPN VII Kota Pagar Alam tahun 2013-2022 berikut tabel curah hujan maksimum per tahun dapat dilihat pada tabel dibawah :

Table data curah hujan tahun 2013-

TAHUN	XI	
1	2013	108
2	2014	127
3	2015	103

Berikut rekapitulasi hasil perhitungan ujismirnov kolmogrov

Distribusi probabilitas	ΔP	P Kritis	Keterangan
Normal	0,09 <sub>7</sub>	0,41	Diterima
Log Normal	0,02 <sub>6</sub>	0,41	Diterima
Gumble	0,20 <sub>4</sub>	0,41	Diterima
Log Person	0,03	0,41	Diterima
Type III	0		

Sumber : Analisis Data, 2023

#### 5. Intensitas curah hujan

Dengan menggunakan hasil analisis curah hujan probabilitas gumbel diperoleh hujan rencana sebesar 83,93 mm/jam dengan waktu 0,5 jam dari perhitungan analisis intensitas curah hujan diketahui hujan rencana dengan periode ulang 2 tahun adalah 46,190 mm/jam.

#### 6. Roof Top Rain water harvesting

Dari perhitungan diperoleh Q Limpasan yang di dapat pada RT 007 Desa Demporejo kelurahan dempo makmur pada setiap rumah. jika di jumlahkan dari 75 rumah yaitu sebesar 2380,489 m<sup>3</sup>/hari dengan luas catchment area seluruhnya 6,6586 Ha.

#### 7. Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis potensi pemanenan air hujan di kawasan Rt 007 Desa Demporejo Kelurahan Dempo Makmur dapat dilihat pada tabel di atas bahwa adanya debit masuk air yang di panen dari keseluruhan atap rumah yaitu 2380,489 m<sup>3</sup>/hari. Dapat disimpulkan bahwa teknik pemanenan air hujan ini bukan hanya untuk pengendalian limpasan namun teknik ini bisa juga

digunakan memanen air hujan dalam cakupan untuk kebutuhan domestik.

Dari debit masuk yang diperoleh maka dapat diasumsikan volume tampungan yaitu dengan Panjang 20 meter lebar 20 meter dan kedalaman 6 meter. Dengan volume tampungan yang direncanakan tersebut dapat menampung debit masuk sebesar 2400m<sup>3</sup>/hari

#### 8. Rencana anggaran biaya

Rencana anggaran biaya untuk sistem pemanenan air hujan di Desa Demporejo Rt 007 Kelurahan Dempo Makmur Kota Pagar Alam sebesar Rp. 500.361.000,00 ( Lima Ratus Juta Tiga Ratus Enam Puluh Satu Ribu Rupiah )

### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa total debit limpasan atap sebesar 2380,489 m<sup>3</sup>/hari. Dengan total kebutuhan air domestik sebesar 28 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan jumlah air yang dapat dipanen dari seluruh rumah di wilayah Demporejo Rt. 007 kelurahan dempo Makmur kota pagar alam yaitu 2352,489m<sup>3</sup>/hari.

#### 2. Saran

Dari hasil analisis dan pembahasan Adapun hal yang dapat diambil sebagai saran ialah

1. Dari penelitian ini dapat dijadikan dasar konsep sistem pemanenan air hujan untuk kebutuhan domestik
2. Adanya pengembangan untuk lokasi lainnya dalam penerapan sistem pemanenan air hujan sehingga dapat berguna pada saat kemarau terjadi.

### Daftar Pustaka

Agustianti. (2014). Model Hubungan Hujan Dan *Zero Runoff*. *Jurnal Teknik Sipil* 215-224.

Ali, A. A. (2008). Kontruksi Bangunan Pemanenan Air Hujan. *Jurnal Kontruksi*

Dika, & Fakhruhin, S. (2018). Optimalisasi Pengamatan Awan Untuk Memprediksi Datangnya Badai Dan Hujan Dalam Keselamatan Pelayaran. *Karya Tulis*.

Dinata, A., Dhiniati, F., & Oktariani, D. (2018). Gunung Gare Kota Pagar Alam Dengan Konsep *Zero Runoff* Sistem . *Jurnal Ilmiah Berings*.

HA, P. E. (2017). Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah Tangga Di Korea Selatan. Bandar Lampung: Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Harapan, & Sunarji. (2018). Studi Kelayakan Bisnis Pendekatan Integratif. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Bengkulu*

Harsoyo, B. (2010). Teknik Pemanenan Air Hujan ( *Rain Water Harvestinga* ) Sebagai Alternatif Upaya Penyelamatan Sumber Daya Air Di Wilayah DKI Jakarta. *UPT BPP*.

Heka Ardana, P. D., & Pamungkas , T. H. (2018). Teknologi Pemanenan Air Hujan Di Perkotaan, Suatu Pengantar. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Ngurah Rai*.

Irhaz, N., & Putra, F. P. (2021). Analisa Pemanfaatan Air Hujan Dengan Metode Penampungan Air Hujan. *Jurnal Teknik Sipil*

Maryono, & Santoso. (2006). Teknik Pemanenan Air Hujan (*Rain Water Harvesting*). *Jurnal Teknik*

Miu, K. P., Husnan, R., & Yusuf , B. L. (2022). Perencanaan Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Kebutuhan Air Bersih (Studi Kasus Desa Pelehu Kec. Bilato Kab. Gorontalo). *Composite Jurnal*.

Ramadhayanti , N. R., & Helda, N. (2021). Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Banjarbaru Utara. *Jurnal Rivet*.

Rori. (2020). Metode Payback Periode Dalam Ekonomi Teknik. *Garuda*.

Silvia, C. S., & M. S. (2018). Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik. *Jurnal Teknik Sipil Fakultas Teknik*.

Soeharto. (1995). Metode Payback Periode

- Dalam Aspek Ekonomi. *Ekonomi*.
- Soemarto. (1999). Hidrologi Teknik. *Penerbit Usaha Nasional*.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan. *In Jurnal Permukiman*.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan . *Jurnal Permukiman*.
- Susanti. (2019). Metode Internal Rate Of Return. *Teknik Ekonomi*.
- Syawalia, S., Utomo, K. P., & Jati, D. R. (2022). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Dari Sumber Air Hujan Pada Kawasan Permukiman Kumuh Kelurahan Tambelan Sampit Kecamatan Pontianak Timur. *Jurnal Rekayasa Tropis*.
- Wesli. (2008). Intensitas Curah Hujan. *Graha Ilmu*.