

# Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Terminal Antar Lintas Batas Negara (ALBN) Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya

Dentry<sup>1</sup>, Kiki Prio Utomo<sup>2</sup>, Hendri Sutrisno<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak,  
Indonesia

Email: dentry.dwr@gmail.com<sup>1</sup>

*Received 3 Februari 2023 | Revised 15 Februari 2023 | Accepted 25 Februari 2023*

## ABSTRAK

*Terminal ALBN Sungai Ambawang merupakan fasilitas umum yang masih belum memiliki sistem penyediaan air bersih yang memadai. Air hujan merupakan sumber air yang dapat dimanfaatkan dalam skala komunal. Pemanfaatan air hujan sebagai sumber air bersih dapat dilakukan dengan metode pemanenan air hujan dari atap bangunan. Hasil perencanaan menunjukkan pemanfaatan air hujan dapat memenuhi kebutuhan air bersih di terminal ALBN Sungai Ambawang. Total kebutuhan air bersih di terminal ALBN Sungai Ambawang sebesar 2074,383 m<sup>3</sup>/tahun, Total supply air hujan yang dapat ditangkap oleh atap gedung ruang tunggu dan kantor dengan total luas atap 1062 m<sup>2</sup> yaitu sebesar 2774,343 m<sup>3</sup>/tahun dan supply air hujan yang tersisa sebesar 699,960 m<sup>3</sup>/tahun. Kapasitas ground water tank di gedung ruang tunggu direncanakan sebesar 158 m<sup>3</sup>, sedangkan di gedung kantor direncanakan sebesar 60 m<sup>3</sup>. Karena kapasitas ground water tank eksisting (96,39 m<sup>3</sup>) jauh lebih besar dibandingkan dengan ground water tank direncanakan (60 m<sup>3</sup>), sehingga ground water tank eksisting dapat dimanfaatkan. Estimasi biaya pembuatan sistem penyediaan air bersih dari air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang adalah sebesar Rp 614.835.771,72.*

**Kata kunci:** Terminal, Air Hujan, Sistem Pemanenan Air Hujan

## ABSTRACT

*The Sungai Ambawang ALBN terminal is a public facility that still does not have an adequate clean water supply system. Rainwater is a source of water that can be utilized on a communal scale. Utilization of rainwater as a source of clean water can be done by harvesting rainwater from the roof of the building. The results of the planning show that the use of rainwater can meet the needs of clean water at the Sungai Ambawang ALBN terminal. The total demand for clean water at the Sungai Ambawang ALBN terminal is 2074.383 m<sup>3</sup>/ year, the total supply of rainwater that can be captured by the roof of the waiting room and office building with a total roof area of 1062 m<sup>2</sup> is 2774,343 m<sup>3</sup>/ year and supply the remaining rainwater is 699,960 m<sup>3</sup>/year. The ground water tank capacity in the waiting room building is planned to be 158 m<sup>3</sup>, while in the office building it is planned to be 60 m<sup>3</sup>. Because the capacity of the existing ground water tank (96.39 m<sup>3</sup>) is much larger than the planned ground water tank (60 m<sup>3</sup>), the existing ground water tank can be utilized. The estimated cost of making a clean water supply system from rainwater at the Sungai Ambawang ALBN terminal is IDR 614,835,771.72.*

**Keywords:** Terminal, Rainwater, Rainwater Harvesting System

## **1. PENDAHULUAN**

Terminal bus menjadi bagian struktur yang penting untuk meningkatkan kelancaran penggunaan transportasi umum khususnya jalur darat. Terminal bus ALBN Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya merupakan satu-satunya terminal penumpang tipe A di wilayah Kalimantan Barat yang menjadi kewenangan Pemerintah Pusat Ditjen Perhubungan Darat (HUBDAT), tepatnya di bawah Koordinasi Balai Pembina Transportasi Darat (BPTD) Wilayah XIV Provinsi Kalimantan Barat. Terminal penumpang tipe A berfungsi melayani kendaraan penumpang umum untuk angkutan Antar Lintas Batas Negara (ALBN) di wilayah terdekat yaitu; Indonesia (Pontianak), Malaysia (Kuching) dan Brunei Darussalam (Seri Begawan), Angkutan Antar Kota Dalam Provinsi (AKDP) dan Angkutan Antar Kota Provinsi (AKAP).

Upaya untuk mendukung kegiatan usaha di lokasi terminal bus Sungai Ambawang tersebut, terdapat fasilitas yang telah disediakan seperti tempat parkir untuk kendaraan roda empat (mobil), kendaraan roda dua (sepeda motor), bus, toilet umum, bengkel dan lain-lain sesuai standar pelayanan di terminal. Aktivitas pelayanan penumpang di terminal tentunya tidak lepas dari kebutuhan pokok manusia terhadap kebutuhan air bersih. Kebutuhan air dalam suatu bangunan menggambarkan air yang dapat dimanfaatkan baik oleh pegawai maupun penumpang untuk keperluan sehari-hari seperti Mandi, Cuci dan Kakus (MCK) atau tujuan lain yang berhubungan dengan semua kegiatan di terminal.

Banyak pegawai dan penumpang yang keluar dan masuk terminal setiap hari akan membutuhkan air bersih, sedangkan sampai saat ini terminal ALBN Sungai Ambawang belum dapat memenuhi akan besarnya kebutuhan air bersih, karena lokasi terminal Sungai Ambawang jauh dari mata air bersih dan kualitas air permukaan yang tidak memadai sehingga diperlukannya alternatif sumber air pilihan yang dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan air bersih.

Air hujan merupakan salah satu sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan dalam penyediaan air bersih. Tercatat Kota Pontianak (2017) mengalami genangan yang cukup tinggi, ketinggian genangan di beberapa jalan protokol kota dapat mencapai hingga 40 cm yang disebabkan oleh tingginya curah hujan yang terjadi [1]. Memanfaatkan air hujan dengan baik guna sebagai bagian dari penghematan (efisiensi air), mengatasi masalah kekurangan air sekaligus mencegah terjadinya bencana yang mungkin muncul. Berdasarkan permasalahan diatas upaya pemanfaatan air hujan sebagai sistem penyediaan air bersih dapat dilakukan dengan metode pemanenan air hujan dari atap bangunan (*roof top rain water harvesting*) terminal ALBN Sungai Ambawang.

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukannya perancangan ini adalah:

1. Mendesain sistem penyediaan air bersih dari air baku yaitu air hujan untuk kebutuhan di terminal ALBN Sungai Ambawang.
2. Menganalisis rancangan anggaran biaya (RAB) yang diperlukan dalam mendesain sistem penyediaan air bersih dari air baku yaitu air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang

## **2. METODOLOGI**

### **2.2 Waktu dan Tempat Perencanaan**

Waktu perencanaan dimulai dari bulan April 2022 sampai November 2022. Lokasi perencanaan terletak di Terminal Antar Lintas Batas Negara (ALBN), Jalan Trans Kalimantan (Alianyang), Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat.

### 2.3 Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur bertujuan untuk memahami perencanaan yang akan dilakukan dan memperoleh literatur untuk mendukung perencanaan tersebut. Studi literatur utama berkaitan dengan pemanfaatan air hujan menggunakan metode pemanenan air hujan (PAH) dari atap (*roof catchment*) dalam memenuhi kebutuhan air domestik untuk skala komunal. Studi literatur dalam perencanaan ini, diperoleh dari buku, jurnal dan karya ilmiah.

### 2.4 Teknik Pengumpulan Data

#### A. Data Primer

Data primer yang digunakan dalam perencanaan ini didapatkan melalui pengamatan secara langsung dari lokasi studi. Adapun data primer yang diperlukan untuk merancang sistem pemanenan air hujan diantaranya adalah.

- Ketersediaan sumber air bersih
- Kualitas air hujan
- Atap bangunan yang memungkinkan dijadikan area tangkapan air hujan
- Kondisi lahan yang digunakan sebagai area penempatan bak penampung.
- Bak Penampung (*ground water tank*) eksisting

#### B. Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari data yang telah diolah atau dalam bentuk sudah jadi, data sekunder yang digunakan dalam perencanaan ini adalah.

- Data jumlah pegawai, jumlah pengunjung, dan Site plan terminal: diperoleh dari instalasi terminal ALBN Sungai Ambawang.
- Data kualitas air hujan: diperoleh studi literatur terdahulu.
- Dan data curah hujan 10 tahun terakhir (2012 – 2021): diperoleh secara online dari database BMKG, Stasiun Meteorologi Supadio [2].

### 2.5 Teknik Analisis Data

#### A. Perhitungan Kebutuhan Air Bersih

Perhitungan kebutuhan air bersih menggunakan jumlah pengunjung dan data jumlah pegawai di Terminal ALBN Sungai Ambawang. Berikut merupakan persamaan umum yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan air bersih:

$$B = D \times P \times 30 \dots\dots\dots (2.1)$$

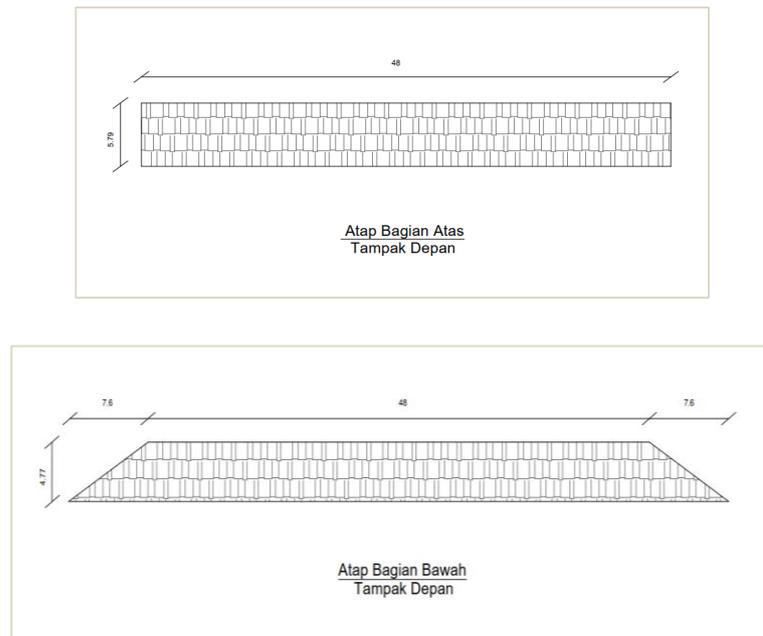
Keterangan :  $B$  = Kebutuhan Air dalam satu bulan ( $m^3$ )

$D$  = Standar Kebutuhan air ( $m^3$ /pengunjung/tiba dan pergi) ( SNI-03-7065-2005 )

$P$  = Jumlah Pengguna (Orang)

#### B. Perhitungan Luas Atap (Area Tangkapan Air Hujan)

Bangunan atap yang akan digunakan sebagai area tangkapan air hujan di terminal Antar Lintas Batas Negara (ALBN) Sungai Ambawang yaitu gedung ruang tunggu dan kantor. Bentuk atap gedung ruang tunggu dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Bentuk Atap Gedung Ruang Tunggu**

Persamaan yang digunakan untuk menentukan luas atap di terminal ALBN Sungai Ambawang adalah sebagai berikut.

$$A = 2 \times \text{panjang atap} \times \text{lebar atap posisi miring} \dots\dots\dots(2.2)$$

$$\text{Lebar atap posisi miring} = \sqrt{\text{tinggi atap}^2 + \left(\frac{\text{lebar atap}}{2}\right)^2} \dots\dots\dots(2.3)$$

$$\text{Lebar atap posisi miring} = y \times \frac{x}{\cos a} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan: A =luas area tangkapan air hujan/luasan atap(m<sup>2</sup>)

Y = Panjang

x = Lebar proyeksi sisi (m)

a = Kemiringan atap (o)

**C. Analisis Curah Hujan**

**1. Kualitas Air Hujan**

Data kualitas air hujan yang telah diperoleh di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, kemudian dibandingkan dengan baku mutu air bersih yang berlaku yaitu Peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

**2. Hujan Rencana**

Rumus-rumus yang dapat digunakan untuk menentukan hujan rencana dengan menggunakan analisa distribusi Gumbel adalah sebagai berikut:

- Menghitung standar deviasi dari data curah hujan.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Xi - Xr)^2}{n-1}} \dots\dots\dots(2.5)$$

- Menghitung hujan rencana menggunakan periode ulang tahunan.

$$Xt = Xr + (K.Sd) \dots\dots\dots(2.6)$$

- Faktor frekuensi (K) untuk periode ulang tahun (PUH) dapat diperoleh dengan rumus berikut.

$$K = \frac{Yt - Yn}{Sn} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan: Xi = Curah hujan maksimum

- Xr = Rata-rata curah hujan maksimum
- n = Jumlah data
- K = Faktor frekuensi untuk periode ulang
- Xt = Curah hujan rencana
- Sd = Standar deviasi

Jumlah data curah hujan yang digunakan adalah 10 maka n = 10 dari *Table of Reduced Mean* (Yn) = 0,9496 dan *Reduced Standard Deviation* (Sn) = 0,4952 [3].

3. Intensitas Air Hujan

Rumus yang digunakan dalam perhitungan intensitas hujan adalah persamaan mononobe sebagai berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(2.8)$$

- Keterangan: I = Intensitas hujan
- R24 = curah hujan harian maksimum (mm)
- t = lamanya hujan (jam)

4. Hujan Andalan

Curah hujan andalan dilakukan dengan metode *basic year* menggunakan data jumlah curah hujan harian maksimum yang telah jumlah dan diurutkan dari nilai tertinggi ke nilai terendah kemudian ditentukan peluangnya. Dari berbagai peluang tersebut akan dipilih adalah data curah hujan dengan tingkat keandalan 80% atau yang paling mendekati menggunakan rumus *weibull*.

$$P \% = \frac{m}{n+1} \times 100 \dots\dots\dots(2.9)$$

- Keterangan: P = Probabilitas
- m= Nomor urut data dari data seri yang telah diurutkan
- n = Banyaknya data

D. Perhitungan ketersediaan(*Supply*) Air Hujan

Perhitungan *supply* air hujan diperlukan untuk mengetahui besarnya ketersediaan air hujan yang dapat ditampung. Berikut merupakan persamaan umum yang digunakan untuk menghitung *supply* air hujan.

$$S = A \times M \times F \dots\dots\dots(2.10)$$

- Keterangan: S = *Supply* air hujan yang dapat dipanen (m<sup>3</sup>)
- A=luas area tangkapan air hujan/luasan atap (m<sup>2</sup>)
- M=Jumlah curah hujan harian maksimum (m<sup>3</sup>)
- F=Koefisien *runoff* (0,80)

E. Perencanaan Talang Air

Perhitungan dimensi talang horizontal setengah lingkaran, talang vertikal dan horizontal mengacu pada SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plumbing.

F. Perhitungan Bak Penampung

perhitungan volume bak penampung (*ground water tank*) dihitung berdasarkan akumulasi *supply* dan kebutuhan air. Perhitungan volume bak penampungan ini dapat diketahui dengan persamaan berikut:

$$V = S-B \dots\dots\dots(2.11)$$

- Keterangan: V= Volume bak penampung (*ground water tank*) dalam satu bulan (m<sup>3</sup>)
- S= Volume bak menampung air hujan dalam satu bulan (m<sup>3</sup>)

B=Kebutuhan air bersih dalam satu bulan (m<sup>3</sup>)

Bentuk penampang bak penampung yang digunakan adalah penampang berbentuk balok, Sehingga dimensi bak dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut:

$$V = P \times L \times T \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan: V = Volume Bak Penampung (m<sup>3</sup>)

P = Panjang (m)

L= Lebar (m)

T= Tinggi (m)

### 2.6 Analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Analisis harga satuan pekerjaan (AHSP) yang digunakan mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor (PERMEN PUPR) 1 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

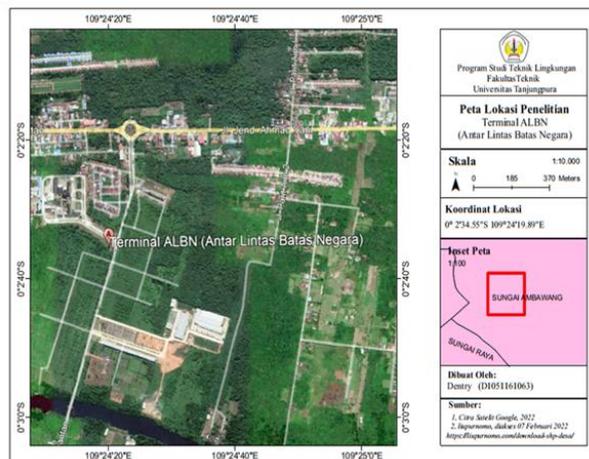
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Gambaran Umum Lokasi Studi

Terminal penumpang Antar Lintas Batas Negara (ALBN) terletak di tepi Jalan Trans Kalimantan (Alianyang) Desa Parit Masigi, Kecamatan Sungai Ambawang, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Titik pusatnya terletak pada koordinat 0° 2'34.55"S lintang selatan dan 109°24'19.89"E bujur timur dan berdasarkan posisi geografis, Terminal Sungai Ambawang memiliki batas-batas:

- Barat: Jalan Trans Kalimantan dan pemukiman warga
- Timur: Pemukiman warga
- Utara: Lahan kosong dan Pemukiman warga
- Selatan: Hutan

Peta lokasi Terminal ALBN Sungai Ambawang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Terminal ALBN Sungai Ambawang

### 3.2 Kebutuhan Air Bersih di Terminal ALBN Sungai Ambawang

Kebutuhan air bersih adalah banyak atau besarnya volume air yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan air dalam kegiatan sehari-hari. Kebutuhan air bersih di terminal ALBN Sungai Ambawang dihitung berdasar pada jumlah pegawai dan penumpang. Standar kebutuhan air bersih yang digunakan pada perencanaan ini adalah diperuntukan sesuai penggunaan gedung (kantor dan terminal) berdasarkan SNI-03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem plumbing.

Data jumlah pegawai di terminal Sungai Ambawang sebanyak 61 Orang (Tahun 2022) sehingga standar kebutuhan air yang digunakan adalah kebutuhan untuk gedung kantor yaitu sebesar 50 liter/pegawai/hari. Sedangkan kebutuhan air bersih dihitung berdasarkan data penumpang terbanyak dalam 5 Tahun terakhir (2017 hingga 2021) yaitu data penumpang pada Tahun 2019 dan standar kebutuhan air untuk penumpang sebesar 3 liter/penumpang tiba dan pergi. Kebutuhan air bersih dihitung menggunakan persamaan 2.1, secara rinci kebutuhan air bersih di terminal ALBN Sungai Ambawang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Kebutuhan Air Bersih di Terminal ALBN Sungai Ambawang**

<b>Bulan</b>	<b>Pegawai (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Penumpang (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Total Kebutuhan Air (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Januari</b>	91,5	94,119	185,619
<b>Februari</b>	91,5	77,193	168,693
<b>Maret</b>	91,5	73,653	165,153
<b>April</b>	91,5	77,691	169,191
<b>Mei</b>	91,5	79,956	171,456
<b>Juni</b>	91,5	134,013	225,513
<b>Juli</b>	91,5	91,413	182,913
<b>Agustus</b>	91,5	72,696	164,196
<b>September</b>	91,5	65,571	157,071
<b>Oktober</b>	91,5	59,151	150,651
<b>November</b>	91,5	62,454	153,954
<b>Desember</b>	91,5	88,473	179,973
<b>Jumlah</b>	1098	976,383	2074,383

### 3.3 Area Tangkapan

Total luas atap yang yang digunakan merupakan jumlah antara total luas atap gedung ruang tunggu dan gedung kantor terminal ALBN Sungai Ambawang, yang dihitung menggunakan persamaan 2.2, 2.3 dan 2.4.

$$\begin{aligned}
 \text{Total luas atap} &= \text{Gedung ruang tunggu} + \text{Gedung kantor} \\
 &= 682 + 380 \\
 &= 1.062 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas total luas atap yang digunakan sebagai area tangkapan air hujan pada gedung terminal ALBN Sungai Ambawang sebesar 1.062 m<sup>2</sup>.

### 3.4 Analisis Curah Hujan

#### 3.4.1 Kualitas Air Hujan

Guna melengkapi data sekunder kualitas air hujan di Kota Pontianak, perencana juga melakukan pengujian kualitas air hujan yang diuji pada Laboratorium Kualitas Dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Kualitas air kualitas air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Kualitas Air Hujan**

No	Parameter	Satuan	Nama Peneliti			Standar Baku Mutu Air**
			Muthmainah	Sakong	Mursalin	
1	pH	-	7,8	5,33	5,91	6,1 - 8,5
2	Kekeruhan	NTU	1,57	1,228	-	25
3	Timbal	mg/l	-	-	0,005	0,05
4	Nitrat	mg/l	-	-	5,883	10

No	Parameter	Satuan	Uji Lab*	Standar Baku Mutu**	Keterangan
1	Besi (fe)	Mg/L	0,02	1	Baik
2	Timbal (Pb)	Mg/L	0,00	0,05	Baik

Sumber: [4], [5] dan [6]

\*Laboratorium Kualitas dan Kesehatan Lahan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

\*\*Baku mutu air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 [7]

Berdasarkan data sekunder (Kualitas air hujan) dan kualitas air hujan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kualitas air di Pontianak dan sekitarnya (Sungai Ambawang, Kubu Raya) Baik untuk digunakan sebagai air bersih.

### 3.4.2 Hujan Rencana

Masing-masing tahun periode ulang hujan (PUH) dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3 Curah Hujan Rencana**

PUH	Xr	K	Sd	Xt
2	119,51	-0,155	42,180	113
5	119,51	0,979	42,180	161
10	119,51	1,729	42,180	193
15	119,51	2,152	42,180	210
20	119,51	2,449	42,180	223

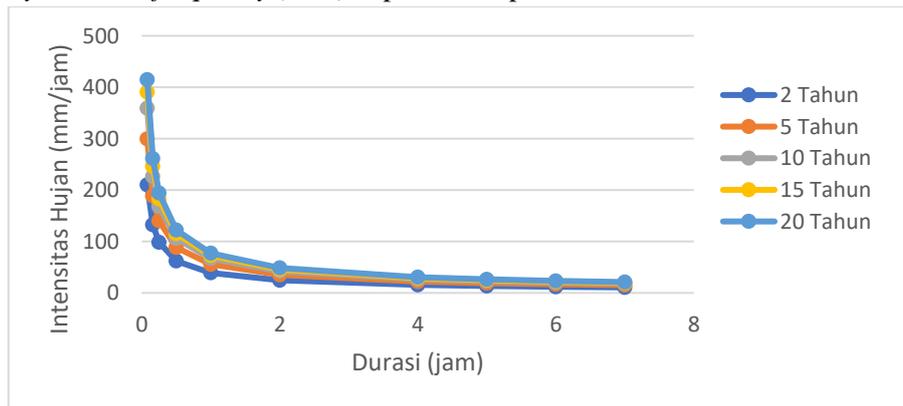
### 3.4.3 Intensitas Hujan

Berdasarkan periode ulang hujan (PUH) (curah hujan harian maksimum) hasil perhitungan diatas digunakan untuk menentukan intensitas hujan. Curah hujan di Kota Pontianak dapat mencapai hingga 7 jam per hari, dengan intensitas curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan genangan air di berbagai lokasi [8]. Intensitas hujan diketahui dengan menggunakan persamaan Mononobe dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Intensitas Hujan**

Durasi (Jam)	Tahun				
	2	5	10	15	20
	113 (mm)	161 (mm)	193 (mm)	210 (mm)	223 (mm)
<b>0,08</b>	210	299	359	391	415
<b>0,16</b>	132	189	226	246	261
<b>0,25</b>	98	140	168	183	194
<b>0,5</b>	62	88	106	115	122
<b>1</b>	39	56	67	73	77
<b>2</b>	25	35	42	46	49
<b>4</b>	16	22	27	29	31
<b>5</b>	13	19	23	25	26
<b>6</b>	12	17	20	22	23
<b>7</b>	11	15	18	20	21

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan persamaan mononobe yang ditunjukkan pada Tabel 4, maka dibuat grafik hubungan antara durasi dan intensitas curah hujan (*intensity duration frequency (IDF)*). Grafik *intensity duration frequency (IDF)* dapat dilihat pada Gambar 3.

**Gambar 3. Grafik *intensity duration frequency (IDF)***

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 3 diatas nilai intensitas hujan untuk berbagai durasi hujan menggunakan metode Mononobe. Semakin lama durasi hujan maka nilai intensitas hujan akan semakin kecil, ini menunjukkan bahwa semakin pendek jangka waktu curah hujan makin besar intensitasnya karena hujan tidak selalu kontinu.

Perencanaan ini menggunakan periode ulang hujan (PUH) 5 berdasarkan hasil perhitungan metode Mononobe tahun dengan asumsi durasi hujan 1 jam didapatkan intensitas hujan sebesar 56 mm/jam yang ditandai dengan warna kuning pada Tabel 4. Besarnya curah hujan maksimum untuk setiap rancangan bangunan air tergantung pada usia guna dan kapasitas tampung, sebagai contoh untuk bangunan waduk yang besar dibutuhkan informasi hujan maksimum dengan periode ulang yang besar dengan periode ulang 50,100 tahunan, sedangkan informasi curah hujan maksimum jangka pendek dengan periode ulang 5 tahun dapat digunakan untuk saluran pembawa (talang ataupun irigasi) atau dalam penggunaan dalam skala kecil [9].

### 3.3.4 Curah Hujan Andalan

Curah hujan andalan merupakan curah hujan yang memiliki tingkat peluang untuk terjadi paling tinggi dimana pada periode tertentu yang peluang terjadinya mencapai 80%. Data curah hujan andalan digunakan karena memiliki peluang terjadi cukup besar [10].

Perhitungan probabilitas curah hujan (peluang terjadinya hujan) persamaan *weibull* 2.9, Berikut merupakan hasil perhitungan probabilitas air masing-masing tahun dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5 Peringkat dan Probabilitas Curah Hujan**

No	Tahun	Jumlah CH (mm)	Urutan Data dari Nilai Terbesar	Rangking	Probabilitas (%)
1	2012	686,6	1019,4	1	9,090
2	2013	452,8	962,7	2	18,181
3	2014	695,3	884,2	3	27,272
4	2015	825,3	825,3	4	36,363
5	2016	1019,4	695,3	5	45,454
6	2017	884,2	688,3	6	54,545
7	2018	647,1	687,9	7	63,636
8	2019	688,3	686,6	8	72,727
9	2020	687,9	647,1	9	81,818
10	2021	962,7	452,8	10	90,909

Menurut [11], data curah hujan yang digunakan adalah data curah hujan dengan tingkat keandalan 80% atau yang paling mendekati karena ketersediaan air hujan ini rencanakan untuk kebutuhan air domestik. Berdasarkan dari pengolahan data tersebut yang ditunjukkan pada Tabel 5, diperoleh hujan andalan yang mendekati 80% yaitu tahun 2018 dengan probabilitas 81,818%. Berikut menunjukkan data curah hujan tahun 2018 dapat dilihat Tabel 6.

**Tabel 6. Curah Hujan Tahun 2018**

No	Bulan	Curah Hujan(mm)
1	Januari	281,9
2	Februari	134,9
3	Maret	228,2
4	April	337
5	Mei	376,1
6	Juni	271,2
7	Juli	125,6
8	Agustus	32
9	September	247,2
10	Oktober	459,4
11	November	422,3
12	Desember	347,8

Sumber: Database BMKG Online 2022

### 3.5 Supply Air Bersih di Terminal ALBN Sungai Ambawang

Supply air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang dihitung berdasarkan data curah hujan tahun 2018 dengan menggunakan menggunakan persamaan 2.1. Secara rinci supply air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang dapat di pada Tabel 7.

**Tabel 7. Supply Air Hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang**

<b>Bulan (2018)</b>	<b>Jumlah Curah Hujan mm</b>	<b>Koefisien Runoff</b>	<b>Supply Air di Gedung Ruang Tunggu m<sup>3</sup></b>	<b>Supply Air di Gedung Kantor m<sup>3</sup></b>	<b>Total Supply m<sup>3</sup></b>
<b>Januari</b>	281,9	0,8	153,805	85,700	240,000
<b>Februari</b>	134,9	0,8	73,601	41,000	114,611
<b>Maret</b>	228,2	0,8	124,506	69,400	194,000
<b>April</b>	337	0,8	183,867	102,400	286,315
<b>Mei</b>	376,1	0,8	205,200	114,300	320,000
<b>Juni</b>	271,2	0,8	147,967	82,400	230,411
<b>Juli</b>	125,6	0,8	68,527	38,200	107,000
<b>Agustus</b>	32	0,8	17,459	9,700	27,187
<b>September</b>	247,2	0,8	134,872	75,100	210,021
<b>Oktober</b>	459,4	0,8	250,649	139,700	390,306
<b>November</b>	422,3	0,8	230,407	128,400	359,000
<b>Desember</b>	347,8	0,8	189,760	105,700	295,490

### 3.6 Volume Supply dan Kebutuhan Air di Terminal ALBN Sungai Ambawang

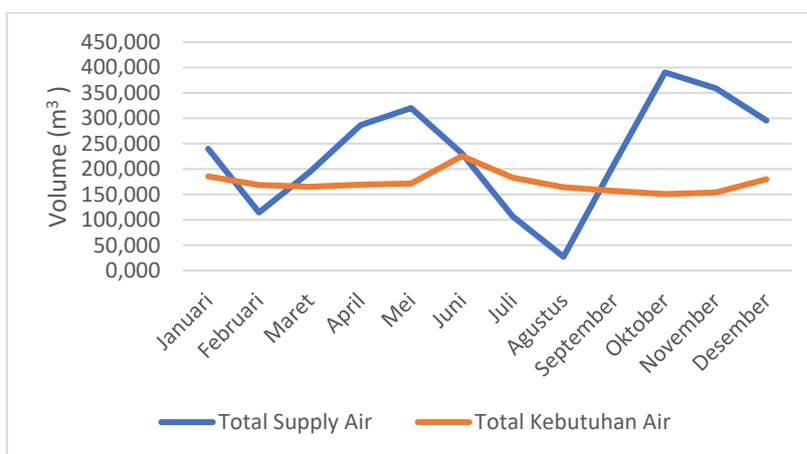
Perbandingan total volume supply dan total kebutuhan air diketahui untuk menentukan apakah supply air dapat memenuhi kebutuhan air bersih di terminal ALBN Sungai Ambawang. Berikut perbandingan total Supply dan total kebutuhan air dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8. Volume Ketersediaan (Supply) dan Kebutuhan Air**

<b>Bulan</b>	<b>Total Supply m<sup>3</sup></b>	<b>Total Kebutuhan air m<sup>3</sup></b>	<b>Selisih m<sup>3</sup></b>
<b>Januari</b>	240,000	185,619	54,381
<b>Februari</b>	114,611	168,693	-54,082
<b>Maret</b>	194,000	165,153	28,847
<b>April</b>	286,315	169,191	117,124
<b>Mei</b>	320,000	171,456	148,544
<b>Juni</b>	230,412	225,513	4,899
<b>Juli</b>	107,000	182,913	-75,913
<b>Agustus</b>	27,187	164,196	-137,009
<b>September</b>	210,021	157,071	52,950
<b>Oktober</b>	390,306	150,651	239,655
<b>November</b>	359,000	153,954	205,046

Bulan	Total Supply m <sup>3</sup>	Total Kebutuhan air m <sup>3</sup>	Selisih m <sup>3</sup>
Desember	295,490	179,973	115,518
<b>Jumlah</b>	<b>2774,343</b>	<b>2074,383</b>	<b>699,960</b>

Berdasarkan hasil perhitungan perbandingan antara total volume *supply* dan total kebutuhan air bersih ditunjukkan pada Tabel 8, maka dibuat grafik hubungan antara perbandingan total volume *supply* dan total kebutuhan air di terminal ALBN Sungai Ambawang. Secara grafik *supply* dan kebutuhan air bersih dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Supply Air Hujan dan Kebutuhan Air

Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 4 terlihat *supply* air hujan lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan air bersih, menunjukkan bahwa air hujan dapat memenuhi kebutuhan air di terminal ALBN Sungai Ambawang.

### 3.7 Perencanaan Talang

Talang air direncana yaitu terdiri dari talang horizontal setengah lingkaran, talang vertikal dan talang horizontal yang didasarkan pada luas atap yang dilayaninya. Dimensi talang air mengacu pada SNI 03-7065-2005 [12].

#### 3.7.1 Talang Horizontal Setengah Lingkaran

Talang horizontal setengah lingkaran yang dimaksud adalah saluran yang berfungsi menangkap air dari atap bangunan. Talang air yang akan digunakan yaitu berbentuk setengah lingkaran dan menggunakan bahan *polyvinyl Chloride* (PVC), Bentuk dan bahan ini cocok untuk digunakan didaerah yang beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, selain itu talang jenis ini mudah didapat dipasaran dengan harga yang relatif murah [13].

Perencanaan menggunakan ukuran talang yang tersedia di pasaran (mendekati ukuran SNI 03-7065-2005). Luas atap pada ruang tunggu yang digunakan sebesar 682 m<sup>2</sup> dan intensitas PUH 5 tahun 56 mm/jam maka ukuran atap yang mendekati adalah 665 m<sup>2</sup> dengan ukuran talang 8 inchi atau 0,20 m. Sedangkan ukuran atap gedung kantor yang digunakan sebesar 190 m<sup>2</sup> maka yang mendekati yaitu 180 m<sup>2</sup> dengan ukuran talang 6 inchi atau 0,15 m.

### 3.7.2 Talang Vertikal dan Horizontal

Ukuran talang vertikal dan horizontal yang dimaksud adalah talang yang menangkap air dari talang horizontal dan mengalirkannya ke dalam bak penampung (*Ground water tank*). Ukuran talang vertikal dan horizontal berdasarkan luasan atap dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9 Ukuran Talang Vertikal dan Horizontal**

No	Nama Gedung	Luas Atap	Luas Atap (SNI*)	Talang Vertikal	Talang Horizontal
				mm	mm
1	Ruang Tunggu	682	425	100	125
2	Kantor A dan B	190	200	80	100

\*SNI-03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem plumbing.

Berdasarkan data pada Tabel 9 maka ukuran talang vertikal yang digunakan untuk gedung ruang tunggu berdasarkan acuan SNI-03-7065-2005 sebesar 100 mm dan gedung kantor A dan B sebesar 80 mm, Sedangkan ukuran talang horizontal untuk gedung ruang tunggu sebesar 125 mm dan gedung kantor A dan B sebesar 100 mm. Upaya untuk mengurangi banyaknya aksesoris pipa yang digunakan sehingga biaya yang dikeluarkan tidak terlalu besar. Maka pada perencanaan ini, untuk ukuran talang vertikal disamakan dengan ukuran talang horizontal.

### 3.8 Bak Penampung

Bak penampung air hujan dipengaruhi oleh *supply* air hujan dan kebutuhan air. Penentuan dimensi bak penampung yang dibutuhkan dihitung berdasarkan akumulasi *supply* hujan dan akumulasi kebutuhan air bersih [14]. *Supply* air hujan yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu bulan Oktober Tahun 2018, karena berdasarkan data curah hujan 2018 (Tabel 6) curah hujan tertinggi terjadi di bulan Oktober. Perhitungan bak penampung menggunakan persamaan 2.11.

#### 3.8.1 Bak Penampung di Gedung Ruang Tunggu Terminal ALBN Sungai Ambawang

Luas atap gedung ruang Tunggu Terminal ALBN Sungai Ambawang yang digunakan yaitu sebesar 682 m<sup>2</sup>, dengan rata-rata kebutuhan air penumpang 2,68 m<sup>3</sup>/hari jika dibulatkan 3 m<sup>3</sup>/hari. Perhitungan bak penampung (*Ground water tank*) dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Volume Bak Penampung (*Ground Water Tank*) di Gedung Ruang Tunggu**

Hari Ke	Curah Hujan mm	<i>Supply</i> Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi <i>Supply</i> Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi Kebutuhan Air m <sup>3</sup>	Selisih m <sup>3</sup>
1	4,8	2,618	2,619	3,000	-0,381
2	24,1	13,148	15,768	6,000	9,768
3	32,5	17,732	33,500	9,000	24,500
4	1	0,545	34,045	12,000	22,045
5	0	0	34,045	15,000	19,045
6	0	0	34,045	18,000	16,045
7	24,4	13,312	47,358	21,000	26,358
8	0	0	47,358	24,000	23,358
9	3,9	2,127	49,486	27,000	22,486

Hari Ke	Curah Hujan mm	Supply Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi Supply Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi Kebutuhan Air m <sup>3</sup>	Selisih m <sup>3</sup>
10	11	6,001	55,488	30,000	25,488
11	11	6,001	61,489	33,000	28,489
12	82,1	44,793	106,283	36,000	70,283
13	71,7	39,119	145,402	39,000	106,402
14	67,3	36,718	182,121	42,000	140,121
15	0	0	182,121	45,000	137,121
16	0,3	0,163	182,285	48,000	134,285
17	11,5	6,274	188,559	51,000	137,559
18	0	0	188,559	54,000	134,559
19	1,7	0,927	189,487	57,000	132,487
20	0	0	189,487	60,000	129,487
21	26,2	14,294	203,782	63,000	140,782
22	0	0	203,782	66,000	137,782
23	4,5	2,455	206,237	69,000	137,237
24	2,6	1,418	207,655	72,000	135,655
25	0	0	207,655	75,000	132,655
26	43,8	23,897	231,553	78,000	153,553
27	3	1,636	233,189	81,000	152,189
28	0	0	233,189	84,000	149,189
29	1,2	0,654	233,844	87,000	146,844
30	0	0	233,844	90,000	143,844
31	30,8	16,804	250,649	93,000	157,649
<b>Max</b>					157,649
<b>Min</b>					-0,381
<b>Volume Bak Penampung Per Bulan (m<sup>3</sup>/Bulan)</b>					157,649
<b>Volume Bak Penampung Per Hari (m<sup>3</sup>/Hari)</b>					5,085

Berdasarkan Tabel 10, maka bak penampung (*Ground water tank*) yang direncanakan di gedung ruang tunggu terminal ALBN Sungai Ambawang adalah untuk kapasitas 1 bulan sebesar 158 m<sup>3</sup> dengan tinggi jagaan (*Freeboard*) sebesar 30%. Perhitungan Volume *Ground water tank* di Gedung ruang tunggu adalah sebagai berikut.

Volume *Ground water tank* = 158 m<sup>3</sup>/bulan

Panjang = 12 m

Tinggi = 2 m

$V = P \times L \times T$

$158 = 12 \times L \times 2$

$L = 6,58$  m dibulatkan 7 m

$Freebord (W) = T + (30\% \times 2) = 2 + (30\% \times 2) = 2,6$  m

Maka direncanakan dimensi bak penampung (*Ground water tank*) panjang 12 m, lebar 7 m dan total tinggi 2,6 m.

### 3.8.2 Bak Penampung di Gedung Kantor Terminal ALBN Sungai Ambawang

Total luas atap gedung kantor A dan B Terminal ALBN Sungai Ambawang yang digunakan yaitu sebesar 380 m<sup>2</sup>, dengan rata-rata kebutuhan air penumpang 3 m<sup>3</sup>/hari. Perhitungan bak penampung (*Ground water tank*) dapat dilihat pada Tabel 11.

**Tabel 11. Bak Penampung (*Ground Water Tank*) di Gedung Kantor A dan B**

Hari Ke	Curah Hujan mm	Supply Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi Supply Air Hujan m <sup>3</sup>	Vol. Akumulasi Kebutuhan Air m <sup>3</sup>	Selisih m <sup>3</sup>
1	4,8	1,459	1,459	3,000	-1,541
2	24,1	7,326	8,786	6,000	2,786
3	32,5	9,88	18,666	9,000	9,666
4	1	0,304	18,970	12,000	6,970
5	0	0	18,970	15,000	3,970
6	0	0	18,970	18,000	0,970
7	24,4	7,417	26,387	21,000	5,387
8	0	0	26,387	24,000	2,387
9	3,9	1,185	27,573	27,000	0,573
10	11	3,344	30,917	30,000	0,917
11	11	3,344	34,261	33,000	1,261
12	82,1	24,958	59,219	36,000	23,219
13	71,7	21,796	81,016	39,000	42,016
14	67,3	20,459	101,475	42,000	59,475
15	0	0	101,475	45,000	56,475
16	0,3	0,091	101,566	48,000	53,566
17	11,5	3,496	105,062	51,000	54,062
18	0	0	105,062	54,000	51,062
19	1,7	0,518	105,579	57,000	48,579
20	0	0	105,579	60,000	45,579
21	26,2	7,964	113,544	63,000	50,544
22	0	0	113,544	66,000	47,544
23	4,5	1,368	114,912	69,000	45,912
24	2,6	0,790	115,702	72,000	43,702
25	0	0	115,702	75,000	40,702
26	43,8	13,315	129,018	78,000	51,018
27	3	0,912	129,930	81,000	48,930
28	0	0	129,930	84,000	45,930
29	1,2	0,364	130,294	87,000	43,294
30	0	0	130,294	90,000	40,294
31	30,8	9,363	139,658	93,000	46,658
<b>Max</b>					59,475
<b>Min</b>					-1,541
<b>Volume Bak Penampung Per Bulan (m<sup>3</sup>/Bulan)</b>					59,475
<b>Volume Bak Penampung Per Hari (m<sup>3</sup>/Hari)</b>					1,918

Berdasarkan Tabel 11, maka bak penampung (*Ground water tank*) yang direncanakan di gedung kantor terminal ALBN Sungai Ambawang adalah untuk kapasitas 1 bulan dengan kapasitas  $60 \text{ m}^3/\text{Bulan}$ . Berdasarkan hasil survey lokasi studi, terminal ALBN Sungai Ambawang telah memiliki bak penampung air yang terletak dalam tanah (*Ground water tank*) tepat di belakang gedung kantor A dan B. Jumlah bak penampung (*Ground water tank*) tersebut yaitu 2 buah dengan ukuran kapasitas yang sama sebesar  $48,18 \text{ m}^3$ . Berdasarkan kapasitasnya total bak penampung (*Ground water tank*) eksisting yaitu  $96,39 \text{ m}^3$ , lebih besar dibandingkan dengan kapasitas bak penampung (*Ground water tank*) yang direncanakan yaitu  $60 \text{ m}^3$ , sehingga bak penampung (*Ground water tank*) eksisting masih dapat dimanfaatkan.

### 3.9 Analisa Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

Perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan, alat dan upah, serta biaya-biaya lain yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan atau Proyek tersebut. Analisa Rancangan Anggaran Biaya (RAB) perencanaan ini disusun mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat (PERMEN PUPR) Nomor 01 Tahun 2022 Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat [15].

Harga satuan barang dan jasa disesuaikan berdasarkan lokasi proyek pembangunan konstruksi tersebut, karena setiap daerah memiliki nilai harga upah dan bahan yang berbeda-beda. Perencanaan ini terletak di Terminal Sungai Ambawang (Pontianak, Kalimantan Barat) standar harga satuan yang digunakan pada mengacu pada Peraturan Gubernur Kalimantan Barat Nomor 89 Tahun 2020 Tentang Standar Satuan Harga Barang Dan Jasa Pemerintah Provinsi Tahun Anggaran 2021 [16]. Rancangan anggaran biaya yang diperlukan untuk bangunan sistem penyediaan air bersih dari air baku air hujan dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12 Rencana Anggaran Biaya (RAB)**

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah (Rp)
1	Pekerjaan Persiapan	Rp 15.718.921,68
2	Pekerjaan Talang	Rp 65.820.471,62
3	Pekerjaan Bak Penampung Air Hujan ( <i>Ground Water Tank</i> )	Rp533.296.378,42
<b>Total Biaya Pekerjaan</b>		<b>Rp 614.835.771,72</b>

## 4. KESIMPULAN

Kapasitas bak penampung (*ground water tank*) di gedung ruang tunggu rencanakan sebesar  $158 \text{ m}^3$ , sedangkan di gedung kantor direncanakan sebesar  $60 \text{ m}^3$ . Karena total kapasitas bak penampung (*ground water tank*) eksisting sebesar  $96,39 \text{ m}^3$  jauh lebih besar dibandingkan dengan bak penampung (*ground water tank*) direncanakan ( $60 \text{ m}^3$ ), sehingga bak penampung (*ground water tank*) eksisting masih dapat dimanfaatkan. Rancangan anggaran biaya (RAB) dalam pembuatan sistem penyediaan air bersih dari air baku yaitu air hujan di terminal ALBN Sungai Ambawang adalah sebesar Rp 614.835.771,72.

Penting untuk dilakukan sosialisasi adanya pengembangan untuk lokasi-lokasi lain terhadap penerapan metode pemanenan air hujan dari atap bangunan (*roof top rain water harvesting*) untuk dapat mengurangi terjadinya limpasan air hujan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada diri sendiri yang telah berjuang sehingga telah menyelesaikan tugas akhir maupun proposal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wulandari, Agustiah dan Yudi Purnomo. (2018). *Penampungan Air Hujan, Pemanfaatan, dan Pengaruhnya terhadap Genangan di Kawasan Permukiman Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura. Prosiding Seminar Nasional Asosiasi Sekolah Perencanaan Indonesia (ASPI).
- [2] BMKG, Data Base Online. (2022). 96581-Stasiun Meteorologi Supadio.
- [3] Wesli, 2021. *Drainase Perkotaan Edisi keDua*. Graha ilmu. Yogyakarta.
- [4] Muthmainnah, F.A. (2011). *Analisa dan Rancangan Sistem Pemanfaatan Air Hujan Pada Perumahan di Kota Pontianak (Studi Kasus di D'Busni Resident)*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [5] Sakong, S.K.S. 2012. *Pemanfaatan Green roof Sebagai Media Filter Air Hujan Di Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [6] Mursalin, Mahdi. 2019. *Analisis Kandungan Pb2 dan NO3 Pada Air Hujan Kota Pontianak*. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [7] PERMENKES No 32 Tahun 2017. *Standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi*
- [8] Peraturan Daerah (PERDA) Nomor 17 Tahun 2020. *Tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 7 Tahun 2019 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2020-2024*
- [9] Winarsih, I., dan Adhyani, N. L. (2009). *Analisis periode ulang hujan maksimum dengan berbagai metode (Return period analyze maximum rainfall with three method)*. Agromet, 23(2), 76-92.
- [10] Susana, T. Y. 2012. *Analisa Pemanfaatan Potensi Air Hujan dengan Menggunakan Cistern sebagai Alternatif Sumber Air Pertamanan pada Gedung Perkantoran Bank Indonesia*. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Depok.
- [11] Purwaningsih, R. (2018). *Analisis Potensi Panen Air Hujan Pada Skala Individu Sebagai Sumber Air Alternatif Di Desa Seriwe, Kecamatan Jerowaru, Lombok Timur*. Universitas Mataram. Mataram.
- [12] SNI- 03-7065-2005. *Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem plumbing*.
- [13] Cresti, Daria. (2007). *Analysis and Design of Household Rainwater Catchment Systems for Rural Rwanda*. Italy.
- [14] Quaresvita, Cendya. 2016. *Perencanaan sistem pemanenan air hujan sebagai alternatif penyediaan air bersih (Studi kasus asrama ITS)* Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- [15] Kementerian Pekerjaan Umum Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Nomor (PERMEN PUPR) 1 Tahun 2022 *Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat*.
- [16] Peraturan Gubernur Kalimantan Barat Nomor 89 Tahun 2020 *Tentang Standar Satuan Harga Barang Dan Jasa Pemerintah Provinsi Tahun Anggaran 2021*.