

BAB III

METODOLOGI PERENCANAAN

3.1 Lokasi Perencanaan

Perencanaan sistem pemanenan air hujan ini akan dibangun di Asrama ITERA yaitu di TB 4. Asrama TB 4 ITERA berlokasi di Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365. Peta lokasi perencanaan disajikan pada Gambar 3.1.



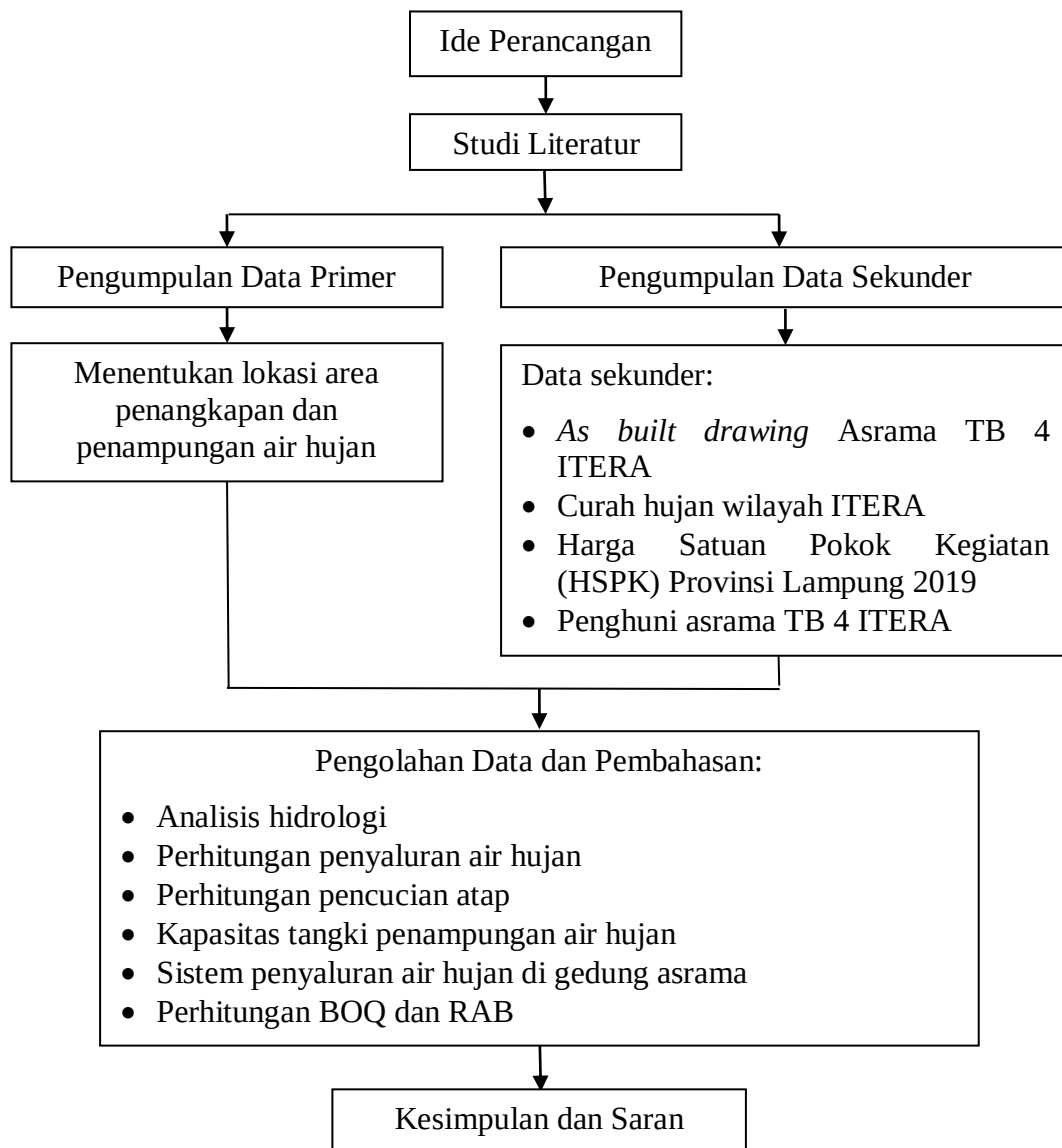
Gambar 3.1 Lokasi perencanaan pemanenan air hujan asrama ITERA

3.2 Kerangka Perencanaan

Tahap ini bertujuan untuk memudahkan dalam menyusun perencanaan dan laporan tugas akhir ini. Dalam kerangka perencanaan ini dijelaskan tahap-tahap yang akan dilakukan dalam merancang pemanenan air hujan, Kerangka perencanaan meliputi:

3.2.1 Alur Perencanaan

Berikut alur perencanaan disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur perencanaan sistem PAH asrama TB 4 ITERA

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan teori-teori yang akan digunakan dalam perencanaan. Literatur yang digunakan dalam perencanaan ini berasal dari jurnal penelitian, serta buku. Hal-hal yang akan dipelajari dari literatur adalah:

1. Analisis hidrologi
2. Tipe penampungan air hujan
3. Sistem pemanenan air hujan
4. Volume tangki penampung air hujan

3.2.3 Studi Lapangan

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting pada lokasi perencanaan. Studi lapangan dilakukan dengan kunjungan langsung ke lokasi dan wawancara dengan penanggung jawab Asrama ITERA. Data yang akan didapatkan dari observasi lapangan yaitu:

1. Kondisi tempat area penangkapan air hujan yang memungkinkan
2. Kondisi perpipaan atau talang air bersih di bangunan asrama
3. Sumber air bersih yang digunakan asrama ITERA.
4. Penghuni asrama TB 4 ITERA

3.2.4 Pengumpulan Data

Dalam perencanaan pemanenan air hujan pada bangunan asrama ITERA, berikut data-data yang akan diperlukan yaitu:

Data Primer: kondisi area penangkapan air hujan.

Data Sekunder:

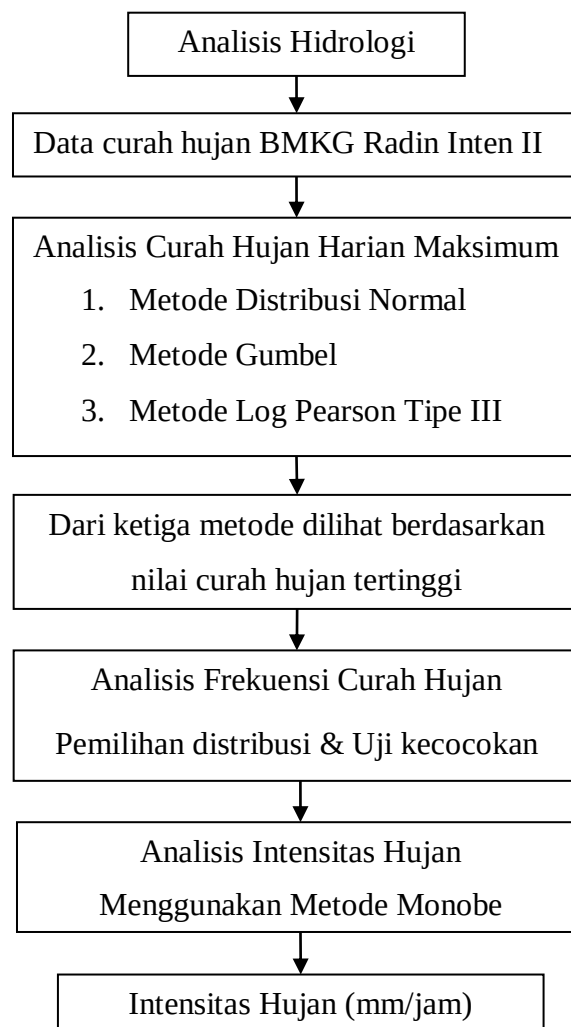
1. *As built drawing* Asrama TB 4 ITERA
2. Curah hujan wilayah ITERA (Sumber: BMKG Radin Intan II Lampung Selatan, 2021)
3. Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Provinsi Lampung 2019.

3.2.5 Analisis Data

Data yang didapatkan berupa data primer dan sekunder selanjutnya akan diolah sebagai pertimbangan dalam menentukan perencanaan perancangan.

1. Analisis Hidrologi

Tujuan dari tahap ini yaitu untuk mendapatkan hasil intensitas curah hujan yang sedekat-dekatnya dengan eksistingnya. Analisis ini menggunakan data curah hujan pada wilayah itera selama 10 tahun terakhir. Alur pengolahan data curah hujan disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur analisis hidrologi

2. Kuantitas Air Hujan Tertampung

Perhitungan jumlah air hujan yang dapat ditampung dilakukan untuk mengetahui volume bak penyimpanan air hujan. Dengan memperhatikan luas atap (area penangkapan), dan intensitas hujan maka akan diketahui jumlah air hujan yang dapat ditampung.

3. Sistem Penyaluran Air Hujan

Penyaluran air hujan terdiri dari talang yang memiliki kemiringan, pipa tegak (vertical), *first flush diverter*, dan pipa mendatar (horizontal). Saat pengaliran terdapat *screening* yang berfungsi untuk mencegah sampah masuk kedalam pipa.

4. Bak Penampungan

Ukuran bak penampungan air hujan nantinya akan disesuaikan dengan debit air hujan yang tertampung. Pada perencanaan ini, menggunakan tangki penguin dengan jenis tangki air yang akan digunakan yaitu Polyethylene Penguin Rotamould, dengan memiliki kelebihan sebagai berikut: (<http://penguin.co.id>).

- Ringan dan mudah dipindahkan
- Bak penampungan tidak mudah bocor
- Tahan terhadap benturan dan tekanan karna memiliki lapisan dinding yang solid
- Terdapat lapisan Plascobrite Putih Deluxe yang bertujuan untuk menghambat terjadinya pertumbuhan jamur atau lumut.
- Harga relatif murah
- Bak ini bisa dipasang di bawah permukaan tanah maupun di atas permukaan tanah.

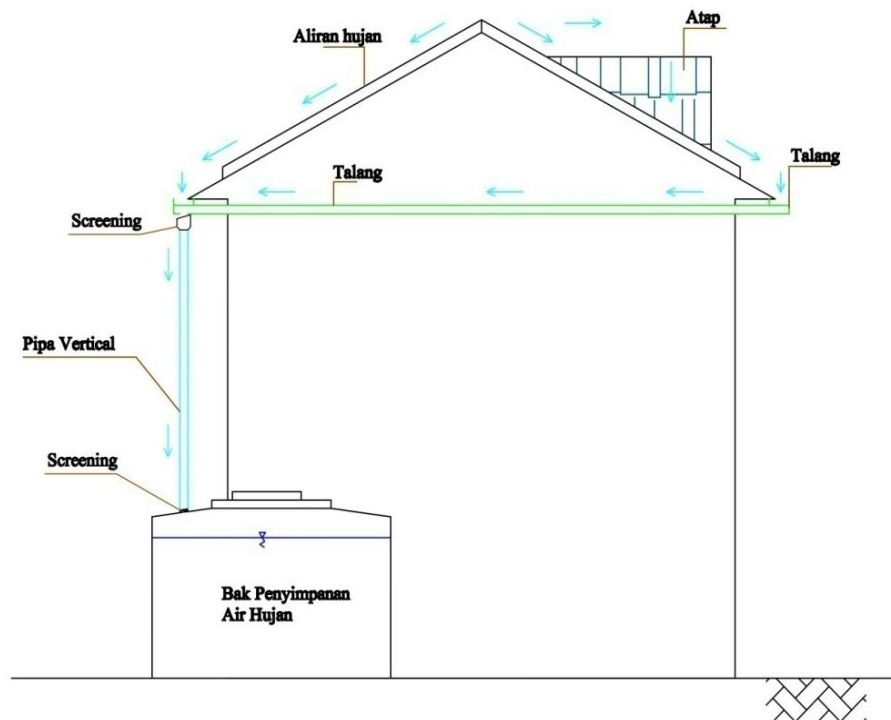
Tangki jenis ini sudah dilengkapi dengan standarisasi kesehatan dan keamanan dari SNI 7276:2008, dan juga telah diakui oleh *Food Drug Administration* (FDA).

5. Perhitungan BOQ dan RAB

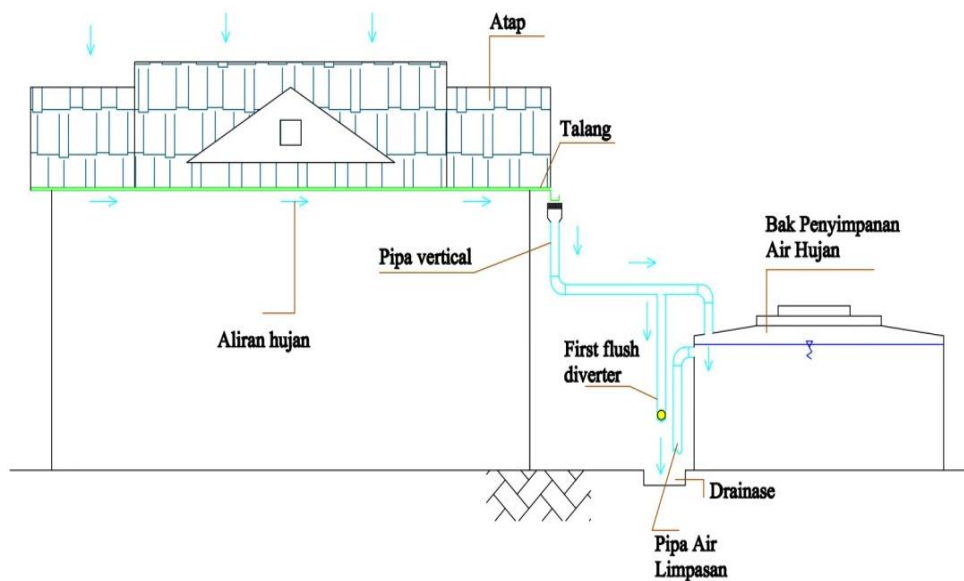
BOQ berfungsi untuk menunjukkan besaran jumlah kebutuhan yang akan digunakan pada perencanaan. Total dari volume dan jumlah kebutuhan tersebut kemudian akan digunakan dalam perhitungan RAB. Sedangkan RAB berfungsi untuk menunjukkan perencanaan jumlah biaya yang harus dikeluarkan untuk pembangunan sistem PAH ini. Perhitungan akan disesuaikan dengan Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK) Provinsi Lampung 2019.

3.2.6 Skema Perencanaan

Skema perencanaan bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam memahami konsep perencanaan sistem PAH di gedung Asrama TB 4 ITERA. Gambar skema perencanaan dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Gambar 3.5.



Gambar 3.4 Tampak samping skema perencanaan



Gambar 3.5 Tampak belakang skema perencanaan

3.3 Dasar Perencanaan

Dasar perencanaan digunakan dalam mengolah data dan pembahasan. Data dari data primer dan data sekunder kemudian diolah untuk pertimbangan dalam merencanakan sistem PAH di gedung asrama TB 4 ITERA. Dasar perencanaan yang akan digunakan dalam perencanaan ini adalah:

3.3.1 Analisis Hidrologi

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui jumlah air hujan yang dapat ditampung. Data curah hujan yang digunakan yaitu data curah hujan Lampung Selatan selama 10 tahun yang direkam oleh BMKG Radin Inten II Lampung Selatan.

3.3.1.1 Analisis Curah Hujan Harian Maksimum

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui nilai curah hujan yang dihasilkan menggunakan masing-masing metode distribusi. Metode distribusi yang akan digunakan pada perencanaan ini adalah metode distribusi normal, distribusi gumbel, dan distribusi log pearson tipe III.

1. Metode Distribusi Normal

Metode distribusi normal juga dikenal dengan nama distribusi gauss yang merupakan fungsi distribusi kumulatif normal. Persamaan pada metode ini adalah [7]:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(\frac{X_i - \bar{X}}{n-1} \right)^2} \quad (3.1)$$

$$X_T = \bar{x} + (KT \times S) \quad (3.2)$$

Dimana:

X_T = nilai pada periode ulang tahunan

$\bar{x}$ = rata-rata nilai curah hujan

S = nilai standar deviasi

KT = faktor frekuensi hujan. Nilai variabel reduksi gauss disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Nilai variabel reduksi gauss

PUH	Peluang	KT
10,014	0,999	-3,05
1,005	0,995	-2,58
1,01	0,99	-2,33
1,05	0,95	-1,64
1,11	0,9	-1,28
1,25	0,8	-0,84
1,33	0,75	-0,67
1,43	0,7	-0,52
1,67	0,6	-0,25
2	0,5	0
2,5	0,4	0,25
3,33	0,3	0,52
4	0,25	0,67
5	0,2	0,84
10	0,1	1,28
20	0,05	1,64

PUH	Peluang	KT
50	0,02	2,05
100	0,01	2,33
200	0,005	2,58
500	0,002	2,88
1000	0,001	3,09

Sumber: Suripin, 2004

2. Metode Distribusi Gumbel

Distribusi gumbel merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam menghitung curah hujan harian maksimum. Menghitung curah hujan harian maksimum dengan PUH (yaitu 2, 5, 10, 25, 50, 100. Rumus yang digunakan adalah [7].

$$X_{Tr} = \bar{x} + \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n} \times S \quad (3.3)$$

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - R)^2}{n - 1} \right] \quad (3.4)$$

Dimana:

X_{Tr} = besar variabel dengan kala ulang T tahun

$\bar{x}$ = rata-rata nilai

S = nilai standar deviasi

Y_n = jumlah sampel atau data n. Dapat dilihat pada Tabel 3.2

S_n = *reduced standard deviation*. Dapat dilihat pada Tabel 3.3

Y_{Tr} = *reduced variate*, Dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2 *Reduce mean (Yn)*

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,507	0,51	0,5128	0,5157	0,5181	0,5202	0,522
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5309	0,532	0,5332	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,538	0,5388	0,8396	0,5403	0,541	0,5418	0,5424	0,5436
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5463	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,553	0,5533	0,5535	0,5538	0,554	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,555	0,5552	0,5555	0,5557	0,5559	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,557	0,5572	0,5574	0,0558	0,5578	0,558	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599
100	0,56	0,5602	0,5603	0,5604	0,5606	0,5607	0,5608	0,5609	0,561	0,5611

Sumber: Suripin, 2004

Tabel 3.3 *Reduce standard deviation (Sn)*

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9496	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0696	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,108
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,148	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,159
50	1,1607	1,1623	1,1638	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,177	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,189	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,193
80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,198	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2013	1,202	1,2026	1,2932	1,2038	1,2044	1,2049	1,2055	1,206
100	1,2065	1,2069	1,2073	1,2077	1,2081	1,2084	1,2087	1,209	1,2093	1,2096

Sumber: Suripin, 2004

Tabel 3.4 Reduce variate Y_{Tr} sebagai fungsi periode ulang

Periode Ulang Tr (Tahun)	Reduced Variate (Y_{Tr})	Periode Ulang Tr (Tahun)	Reduced Variate (Y_{Tr})
2	0,3668	100	4,6012
5	1,5004	200	5,2969
10	2,2510	250	2,5206
20	2,9709	500	6,2149
25	3,1993	1000	6,9087
50	3,9028	5,000	8,5188
75	4,3117	10000	9,2121

Sumber: Suripin, 2004

3. Metode Log Pearson Tipe III

Terdapat tiga parameter penting dalam metode Log Pearson Tipe III yaitu: harga rata-rata, simpangan baku, dan koefisien kemencengan. Adapun langkah-langkah dalam menghitung curah hujan dalam distribusi log pearson [7]:

- a) Ubah nilai curah hujan ke bentuk logaritma

$$R = \text{Log } R \quad (3.5)$$

- b) Hitung rata-rata (R_x)

$$\text{Log } \bar{R} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log } R}{n} \quad (3.6)$$

- c) Hitung simpangan bakunya

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\log Ri - \log \bar{R})^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3.7)$$

d) Hitung koefisien kemencengannya

$$S = \left[\frac{\sum_{i=1}^n (\log Ri - \log \bar{R})^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (3.8)$$

e) Hitung logaritma curah hujan dengan periode ulang T

$$\log RT = \log \bar{R} + KS \quad (3.9)$$

Dimana:

K = variabel standar untuk R yang besarnya tergantung G (nilai K disajikan pada Tabel 3.5.

f) Hitung curah hujan dengan menghitung antilog dari log RT

Tabel 3.5 Nilai K untuk distribusi log pearson tipe III

Koef, G	Periode Ulang					
	2	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang Terlampaui					
	50	20	10	4	2	1
2	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,78	3,38
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,7	3,271
1,2	-0,195	0,732	1,34	2,087	2,626	3,149
1	-0,164	0,758	1,34	2,043	2,542	3,022
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957
0,8	-0,132	0,78	1,336	1,998	2,453	2,891
0,7	-0,116	0,79	1,333	1,967	2,407	2,824
0,6	-0,099	0,8	1,328	1,939	2,359	2,755
0,5	-0,083	0,806	1,323	1,91	2,311	2,686
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,88	2,261	2,615
0,3	-0,05	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544
0,2	-0,033	0,83	1,301	1,818	2,159	2,472
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,4
0	0	0,842	1,282	1,751	2,054	2,326
-0,1	0,017	0,846	1,27	1,716	2	2,252

Koef, G	Periode Ulang					
	2	5	10	25	50	100
	Persentase Peluang Terlampaui					
	50	20	10	4	2	1
-0,2	0,033	0,85	1,258	1,68	1,945	2,178
-0,3	0,05	0,853	1,245	1,643	1,89	2,104
-0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,843	2,029
-0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955
-0,6	0,099	0,857	1,2	1,528	1,72	1,88
-0,7	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806
-0,8	0,132	0,856	1,166	1,488	1,606	1,733
-0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,594	1,66
-1	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449
-1,6	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2	0,307	0,777	0,895	0,959	0,98	0,99

Sumber: Suripin, 2004

Untuk mencari persentase peluang terlampaui dengan nilai koef G = -0,41 maka digunakan interpolasi antara nilai G = -0,4 dan nilai G = -0,5. Rumus yang akan digunakan untuk mencari interpolasi yaitu:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \quad (3.10)$$

$$Y = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} (x - x_1) + y_1 \quad (3.11)$$

3.3.1.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan

1. Pemilihan Sebaran

Pemilihan sebaran atau distribusi bertujuan untuk mengetahui distribusi yang cocok dalam mewakili curah hujan di wilayah tersebut [14]. Pengukuran dispersi yang akan menjadi syarat pemilihan distribusi antara lain sebagai berikut:

a) Koefisien *Skewness* (CS)

Perhitungan CS menggunakan persamaan berikut [14]:

$$CS = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2) S^3} \quad (3.12)$$

Dimana:

CS = nilai koefisien *Skewness*

X_i = variat ke i

$\bar{x}$ = rata-rata varian

n = jumlah data yang akan digunakan

S = nilai standar deviasi

b) Koefisien Variasi (CV)

Perhitungan CV menggunakan persamaan berikut [14]:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} \quad (3.13)$$

CV = nilai koefisien variasi

$\bar{x}$ = rata-rata sampel

S = nilai standar deviasi

c) Koefisien *Kurtosis* (CK)

Perhitungan CK menggunakan persamaan berikut [14]:

$$CK = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{S^4} \quad (3.14)$$

Dimana:

CK = nilai koefisien *Kurtosis*

X_i = nilai sampel ke i

$\bar{x}$ = rata-rata

n = jumlah data

Dari ketiga pengukuran tersebut, distribusi yang terpilih harus memenuhi syarat yang telah ditentukan. Syarat tersebut disajikan pada Tabel 3.6 [14].

Tabel 3.6 Syarat dalam pemilihan distribusi

Metode	Syarat
Normal	$Cs \approx 0$
	$Ck = 3$

Gumbel	$Cs \leq 1,1396$
	$Ck \leq 5,4002$
Log Pearson	$Ck \neq 0$

2. Pengujian Sebaran

Pengujian sebaran ini menggunakan metode uji chi kuadrat (uji kecocokan). Uji kecocokan dilakukan untuk mengetahui serta menguji distribusi yang terpilih apakah dapat mewakili data frekuensi tersebut. Biasanya pengujian sebaran yang sering dipakai adalah chi kuadrat. Berikut langkah-langkah perhitungan uji kecocokan [7]:

- Urutkan data pengamatan dari yang paling tinggi hingga yang paling rendah
- Hitung nilai log R dan peluang
- Tentukan nilai rata-rata dan standar deviasi dari Log R dan R
- Mencari nilai peluang dan nilai variable reduksi gauss (nilai K)
- Menghitung

$$XT = \bar{X} + (K \times S) \quad (3.15)$$

- Kelompokan data menjadi G subgroup yang masing-masing beranggotakan minimal 4 data pengamatan
- Jumlahkan data pengamatan sebesar Oi pada tiap-tiap subgroup
- Jumlah Ei didapatkan dari N/subgroup yang dibuat
- Jumlah nilai $\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$ dari seluruh G subgroup untuk menentukan nilai chi kuadrat hitung

$$X_h^2 = \sum_{i=1}^G \frac{(Oi-Ei)^2}{Ei} \quad (3.16)$$

Dimana:

X_h^2 = parameter chi kuadrat terhitung

G = jumlah subgroup

Oi = jumlah nilai pengamatan pada subgroup i

Ei = jumlah nilai teoretis pada subgroup i

- Tentukan derajat kebebasan terhadap dk = G-(R+1) (nilai R=2 untuk distribusi normal, dan R=1 untuk gumbel dan Pearson)

k) Bandingkan dengan nilai kritis. Nilai kritis disajikan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Nilai kritis distribusi chi kuadrat

dk	Derajat Kepercayaan							
	0,995	0,99	0,975	0,95	0,05	0,025	0,01	0,005
1	0,00004	0,00016	0,00098	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,01	0,0201	0,0506	0,103	5,991	7,378	9,21	10,597
3	0,0717	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,143	13,277	14,86
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,07	12,832	15,086	16,75
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,69	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,646	2,18	2,733	15,507	17,535	20,09	21,955
9	1,735	2,088	2,7	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,94	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,92	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,3
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,66	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,39	28,869	31,526	34,805	37,156
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,26	9,591	10,851	31,41	34,17	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,26	10,196	11,689	13,091	36,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	45,98	45,558
25	10,52	11,524	13,12	14,611	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,16	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,29
27	11,808	12,879	14,573	16,151	40,113	43,194	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,993
29	13,121	14,256	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,336
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672

Sumber: Suripin, 2004

3.3.1.3 Analisis Intensitas Hujan

Apabila data hujan jangka pendek tidak tersedia, dan hanya ada data curah hujan harian. Maka intensitas hujan tersebut dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Mononobe [7].

$$I = \frac{R24}{24} \times \left(\frac{24}{t}\right)^{2/3} \quad (3.17)$$

Dimana:

t = lamanya hujan (jam)

R24 = curah hujan harian maksimum dalam 24 jam (mm)

I = intensitas hujan (mm/jam)

3.3.2 Perlengkapan Penyaluran Air Hujan

Gedung harus memiliki perlengkapan drainase untuk dapat menyalurkan air hujan yang ditangkap dari atap melalui talang datar dan talang vertikal menuju tangki penyimpanan. Dalam menentukan ukuran talang dan pipa, hal ini dipengaruhi oleh besarnya intensitas hujan yang didapatkan nantinya. Debit air hujan yang mengalir bergantung pada luas daerah tangkapan dan intensitas hujan. Pada perencanaan ini sistem penyalurannya dari talang kemudian ke pipa datar dan tegak yang selanjutnya akan dialirkan ke bak penampungan air hujan.

Ukuran perpipaan pada bidang datar seperti lahan terbuka pada atap ditentukan sesuai dengan SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung disajikan pada Tabel 3.7 dan Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Ukuran pipa air hujan horizontal kemiringan 1%

Ukuran Pipa	Debit	Luas bidang datar horisontal maksimum yang diperbolehkan pada berbagai nilai curah hujan (m ²)					
		25,4	50,8	76,2	101,6	127	162,4
inci	L/dt	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam
3	0,06	305	153	102	76	61	51
4	2,04	699	349	233	175	140	116
5	4,68	1241	621	414	310	248	207
6	8,34	1988	994	663	497	398	331
8	13,32	4273	2137	1427	1068	855	713
10	28,68	7692	3846	2564	1923	1540	1282

Ukuran Pipa	Debit	Luas bidang datar horisontal maksimum yang diperbolehkan pada berbagai nilai curah hujan (m ²)					
inci	L/dt	25,4	50,8	76,2	101,6	127	162,4
		mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam	mm/jam
12	51,6	12374	6187	4125	3094	2476	2062
15	83,04	22110	11055	7370	5528	4422	3683

Sumber: SNI 8153-2015

Akan tetapi untuk nilai intensitas hujan yang tidak terdapat dalam tabel, perlu dicari luas daerah tangkapan maksimumnya terlebih dahulu yaitu dengan persamaan (SNI 8153-2015):

$$\begin{aligned}
 \text{Luas daerah tangkapan untuk intensitas hujan yang diinginkan} &= (3.18) \\
 \frac{\text{luas daerah tangkapan intensitas } 25,4 \text{ mm/jam}}{\text{intensitas yang dicari } \left(\frac{\text{mm}}{\text{jam}}\right) / 25,4 \text{ mm/jam}}
 \end{aligned}$$

3.3.3 Pencucian Atap

Pencucian atap dilakukan berupa *first-flush diverter* yaitu dimana air yang jatuh pertama kali mengenai atap dan membawa kotoran-kotoran yang terperangkap pada atap akan disisihkan ke unit ini. Unit ini terdiri dari pipa tegak yang memiliki dudukan *sealing ball* pada bagian inlet dan *pressure regulator* pada bagian outlet sehingga unit ini memungkinkan dapat beroperasi tanpa menggunakan tenaga operasional. Air hujan yang tersisihkan tersebut disalurkan ke drainase, *First-flush diverter* yang digunakan adalah hasil fabrikasi [8].

$$Vfd = Hd \times A \quad (3.19)$$

$$Hfd = \frac{4 \times Vfd}{3,14 \times d^2} \quad (3.20)$$

Dimana:

Vfd = volume *first-flush diverter* (m³)

Hd = *diverter height* (0,5 – 1,5) mm

A = luas alas atap (tangkapan) (m²)

Hfd = tinggi *first-flush diverter* (mm)

d = diameter pipa (mm)

3.3.4 Tangki Penyimpanan

Perhitungan ukuran tangki penyimpanan berdasarkan volume air hujan yang dapat ditampung [18].

$$(S) \text{ Supplay air} = \frac{C \times I \times A}{1000 \text{ mm/m}} \quad (3.21)$$

$$(B) = \text{jumlah penghuni} \times \text{kebutuhan perhari} \quad (3.22)$$

$$\text{Vol bak penampungan} = S - B \quad (3.23)$$

Dimana:

C = Koefisien limpasan (*runoff*)

I = Intensitas hujan (mm/hari)

A = Luas daerah tangkapan (m²)

B = Volume kebutuhan air asrama