

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KUANTITAS AIR MELALUI
SISTEM RAINWATER HARVESTING
(Studi Kasus: Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa
Neuhen Kecamatan Mesjid Raya)**

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik

Oleh:

RIZKI KURNIAWAN
NIM: 2003120059



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATOH - BANDA ACEH
2025**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kebutuhan dan Kuantitas Air Melalui Sistem Rainwater Harvesting (Studi Kasus: Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya)”, disusun oleh:

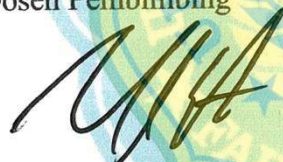
Nama Mahasiswa : Rizki Kurniawan
NIM : 2003120059
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 13 April 2026

Banda Aceh, 13 Februari 2026

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing


Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0120047901

Menyetujui/Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh


Dr. Ir. Wahyuni, MT., IPM
NIDN. 0106116802

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Analisis Kebutuhan dan Kuantitas Air Melalui
Sistem Rainwater Harvesting (Studi Kasus: Komplek Perumahan Cinta Kasih
Desa Neuhen Kecamatan Masjid Raya)”

Disusun oleh

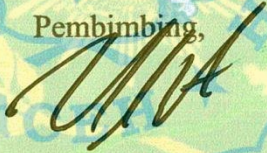
Nama Mahasiswa : Rizki Kurniawan
NIM : 2003120059
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 13 Februari 2026

Pembimbing,


Yulia, ST, MT, IPM
NIDN. 1319078601

Penguji I,


Akmal, ST., M. Eng
NIDN. 1308068301

Penguji II,


Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0120047901

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng
NIDN. 0120047901

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini ;

Nama : Rizki Kurniawan

NIM : 2003120059

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Di dalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, disertasi, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah saya tulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat tugas akhir saya bagian – bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Batoh, 13 Februari 2026

Saya yang membuat pernyataan,

Rizki Kurniawan

NPM. 2003120106

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, yang melimpahkan karunia-Nya sehingga penulisan tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Tugas akhir ini berjudul “Analisis Kebutuhan dan Kuantitas Air Melalui Sistem Rainwater Harvesting (Studi Kasus: Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya)”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada pembimbing saya Ibu Yulia, ST, MT, IPM.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Wahyuni., MT., IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.
2. Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
3. Bapak Akmal, ST., M.Eng, IPM selaku penguji I dan Ibu Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng selaku penguji II, yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Ibu Yulia, ST, MT, IPM. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Tenaga pengajar pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
6. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya, Tanpa kasih sayang dan dorongan yang tiada henti dari mereka, saya tidak akan mampu mencapai titik ini. Terima kasih telah menjadi inspirasi terbesar dalam hidup saya, memberikan semangat di saat-saat sulit, dan selalu

percaya pada kemampuan saya.

7. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada seluruh rekan-rekan (Mardhalul Furqiansyah, Qadri Aprianda, Miqsal Al husna, Muhammad Rizky Rahmadi, M. Ilham, Atha Qadr Marendra, Alfis Nur Ramadhan, Alfi Syahrin, Haykal Vitra Arrazi, Ilham Aksal, Muhammad Fajar, , Muhammad Althaf Ashari, Muhammad Fauzun, Muhammad Fauzan, Muhammad Farhan, Nauval Annas, Rahmat Hidayatullah) yang telah membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa/i pada Prodi Teknik Sipil yang telah banyak membantu penulis hingga selesainya penulisan.

Akhirnya kepada ALLAH SWT jugalah penulis berserah diri dan berharap semoga tulisan ini dapat berguna bagi pembaca, Aamiin.

Batoh, 13 Februari 2026

Penulis

Rizki Kurniawan
NPM. 2003120059

**ANALISIS KEBUTUHAN DAN KUANTITAS AIR MELALUI
SISTEM RAINWATER HARVESTING
(Studi Kasus: Komplek Perumahan Cinta Kasih
Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya)**

Oleh:
Rizki Kurniawan
2003120059

Pembimbing:
Yulia, ST, MT, IPM

ABSTRAK

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan kawasan permukiman, serta meningkatnya aktivitas masyarakat. Di Komplek Perumahan Cinta Kasih, Desa Neuhen, Kecamatan Mesjid Raya, keterbatasan pelayanan jaringan air perpipaan menyebabkan sebagian besar masyarakat masih bergantung pada air sumur bor sebagai sumber utama air bersih. Kondisi tersebut menimbulkan berbagai kendala, seperti tingginya biaya operasional untuk pemompaan air, ketergantungan terhadap ketersediaan air tanah, serta potensi penurunan kualitas dan kuantitas air tanah apabila pemanfaatannya dilakukan secara terus-menerus. Oleh karena itu, diperlukan alternatif penyediaan air bersih yang lebih berkelanjutan, salah satunya melalui penerapan sistem rainwater harvesting (RWH) atau pemanenan air hujan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan air domestik masyarakat serta mengevaluasi potensi kuantitas air hujan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif di kawasan perumahan tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan pengumpulan data primer melalui observasi lapangan, pengukuran luas bidang tangkapan atap, dan dokumentasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari data curah hujan, jumlah penduduk, serta standar kebutuhan air domestik. Analisis hidrologi dilakukan menggunakan distribusi Gumbel untuk menentukan curah hujan rencana dan metode Mononobe untuk menghitung intensitas hujan. Selanjutnya, potensi volume air hujan yang dapat ditampung dihitung berdasarkan luas atap, koefisien limpasan, dan curah hujan harian rata-rata, kemudian dibandingkan dengan kebutuhan air domestik masyarakat untuk mengetahui tingkat efisiensi sistem RWH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata curah hujan harian sebesar 104,2 mm termasuk kategori hujan sangat lebat. Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk sebanyak 2.475 jiwa dengan standar kebutuhan air domestik sebesar 100 liter per kapita per hari, diperoleh kebutuhan air bersih sebesar 247.500 liter per hari. Sementara itu, potensi volume air hujan yang dapat ditampung dari bidang tangkapan atap mencapai sekitar 12.122,7 liter per hari. Hasil analisis efisiensi menunjukkan bahwa sistem rainwater harvesting mampu memenuhi sebagian kebutuhan air bersih rumah tangga serta berpotensi mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap penggunaan air sumur bor. Dengan demikian, penerapan sistem rainwater harvesting layak dijadikan sebagai alternatif penyediaan air bersih yang efektif, ramah lingkungan, dan berkelanjutan di Komplek Perumahan Cinta Kasih, Desa Neuhen, Kecamatan Mesjid Raya.

Kata Kunci: Kebutuhan air, rainwater harvesting, metode Mononobe.

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGESAHAN FAKULTAS	ii
PENGESAHAN PROGRAM STUDI.....	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN A	xiv
DAFTAR LAMPIRAN B	xv
DAFTAR LAMPIRAN C	ix
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
 BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN.....	 3
2.1 Penduduk	3
2.2 Kebutuhan Air Bersih	4
2.2.1 Kebutuhan Air Domestik	5
2.3 Hujan.....	6
2.3.1 Kebutuhan Air Domestik	7
2.4 Intensitas Hujan	7
2.5 Analisis Kuantitas Pemanenan Air Hujan	8
2.5.1 Analisis Distribusi Frekuensi	9
2.6 Teknik Rainwater Harvesting.....	10
2.7 Desain Bangunan Pemanenan Air Hujan.....	10
2.8 Analisis Hidrologi	12

2.9	Penelitian Terdahulu.....	12
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1	Lokasi Penelitian.....	17
3.2	Persiapan Pendahuluan	17
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	17
3.3.1	Data Primer	18
3.3.2	Data Sekunder	18
3.4	Metode Pengolahan Data	19
3.4.1	Pengolahan Data Penduduk	19
3.4.2	Pengolahan Data Kebutuhan Air	19
3.4.3	Pengolahan Data Hujan.....	19
3.4.4	Pengolahan Data Intensitas Hujan	20
3.4.5	Pengolahan Data Kuantitas Hujan	20
3.5	Metode Analisis Data.....	20
3.5.1	Analisis Data Penduduk	20
3.5.2	Analisis Data Kebutuhan Air.....	20
3.5.3	Analisis Data Intensitas Hujan.....	21
3.5.4	Analisis Data Kuantitas Hujan	21
3.5.5	Analisis Desain Tampungan	22
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1	Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	23
4.2	Analisis Luas Bidang Tangkapan	24
4.3	Perhitungan Jumlah Penduduk % Kebutuhan Air Domestik	24
4.4	Analisis Intensitas Hujan Metode Mononobe	25
4.5	Potensi Volume Air Hujan Tertampung	25
4.6	Analisis Efisiensi Sistem Rainwater Harvesting	26
4.7	Pembahasan	27
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1	Kesimpulan.....	28

5.2	Saran.....	29
DAFTAR KEPUSTAKAAN		30



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar Kebutuhan Air Bersih	4
Tabel 2.2 Standar Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk (jiwa)	5
Tabel 2.3 Tingkatan Hujan Berdasarkan Intensitas Hujan	6



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ilustrasi desain teknik pemanenan air hujan.....	11
Gambar 2.2 Ilustrasi desain pengumpul air hujan yang signifikan Sumber.	12



DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

LAMPIRAN A	Halaman
Gambar A.3.1 Bagan Alir	32
Gambar A.3.2 Peta Provinsi Aceh	33
Gambar A.3.3 Peta Kabupaten Aceh Besar	34
Gambar A.3.4 Peta Lokasi Penelitian	35



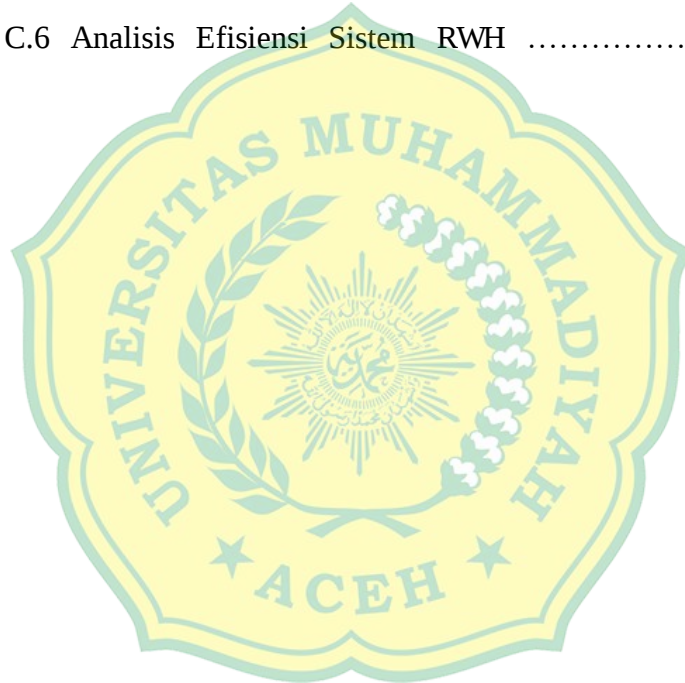
DAFTAR LAMPIRAN TABEL

LAMPIRAN B	Halaman
Lampiran B.1 Data Curah Hujan	36
Lampiran B.2 Data Penduduk	37



DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN

LAMPIRAN C	Halaman
Lampiran C.1 Data Perhitungan Curah Hujan Rencana	38
Lampiran C.2 Data Penentuan Luas Bidang Tangkapan	39
Lampiran C.3 Penentuan Jumlah Penduduk & Kebutuhan Air Domestik	42
Lampiran C.4 Perhitungan Menggunakan Metode Mononobe	44
Lampiran C.5 Potensi Volume Air Hujan Tertampung	46
Lampiran C.6 Analisis Efisiensi Sistem RWH	47



BAB I

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Kebutuhan air bersih semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk. Salah satu alternatif untuk mengatasi keterbatasan air bersih adalah dengan memanfaatkan air hujan melalui sistem Rainwater Harvesting (RHW). Sistem ini merupakan teknologi sederhana untuk menampung, menyimpan, dan memanfaatkan air hujan sebagai sumber air alternatif. Rainwater Harvesting dapat menjadi salah satu solusi untuk memenuhi ketersediaan air bersih.

Di Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya dihuni oleh kurang lebih 700 Kepala Keluarga (KK). Masyarakat pada komplek tersebut memanfaatkan air sumur bor untuk memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari, hal ini dikarenakan air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Mountala Aceh Besar tidak sampai pada komplek tersebut. Sistem yang digunakan di Komplek Perumahan Cinta Kasih untuk mendapatkan air yaitu menggunakan pembagian waktu untuk satu lorongnya dapat waktu antara 1-2 jam per lorongnya dikarenakan air tidak dapat mengalir ke semua lorong dalam waktu yang bersamaan. Maka dari itu untuk menampung air dengan diberikan waktu dalam beberapa jam menjadi tidak efektif. Dan untuk penggunaan air sumur bor itu sendiri dikenakan biaya iuran setiap rumahnya Rp. 30.000,00 perbulan.

Penelitian ini bertujuan untuk menghitung dan menganalisis potensi volume

air hujan yang dapat dimanfaatkan di Komplek Perumahan Cinta Kasih. Dengan mempertimbangkan data curah hujan historis di wilayah Aceh Besar, kajian ini akan mengidentifikasi kapasitas penampungan yang optimal untuk memanfaatkan sumber daya air yang tersedia. Selanjutnya, penelitian juga menganalisis kelayakan pemanfaatan air hujan sebagai alternatif penyediaan air bersih di daerah tersebut, dengan mempertimbangkan aspek teknis.

Penelitian ini menggunakan metode analisis kuantitatif dengan pendekatan hidrologi. Data yang digunakan berupa data curah hujan harian maksimum selama

lima tahun terakhir yang kemudian dianalisis menggunakan distribusi Gumbel untuk memperoleh curah hujan rencana. Analisis kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan standar kebutuhan air per kapita. Hasil kedua analisis tersebut kemudian dibandingkan untuk mengetahui tingkat kecukupan dan efisiensi sistem Rainwater Harvesting yang direncanakan.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan gambaran teknis mengenai potensi pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif di kawasan perumahan, serta menjadi dasar perencanaan desain kapasitas tangki penampungan yang optimal. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap air sumur bor, menekan biaya operasional rumah tangga, serta mendukung upaya konservasi sumber daya air tanah secara berkelanjutan. Penelitian meningkatkan kemandirian dalam pemenuhan kebutuhan air bersih rumah tangga. Dari sisi lingkungan, penerapan sistem Rainwater Harvesting dapat membantu menjaga keberlanjutan air tanah dan meminimalkan risiko penurunan muka air tanah akibat eksploitasi berlebihan. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan solusi teknis, tetapi juga memberikan manfaat sosial, ekonomi, dan lingkungan bagi masyarakat perumahan tersebut.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa data curah hujan tahunan selama 5 tahun (2021-2025) menunjukkan rata-rata sebesar 104,2 mm dengan distribusi Gumbel sebagai distribusi. Atap Perumahan Komplek Cinta Kasih yang berfungsi sebagai area tangkapan air hujan (catchment area) memiliki potensi air hujan yang dapat ditampung hingga 12.122,7 liter per hari dengan kebutuhan air bersih (247,5 liter/hari) menunjukkan bahwa potensi air hujan dapat dilakukan sebagai kebutuhan air bersih. Hal ini membuktikan bahwa desain atap rumah sebagai pengumpul air hujan sangat efektif, sehingga pemanfaatan air hujan melalui sistem atap ini sebagai sumber alternatif air bersih di Komplek Perumahan Cinta Kasih sangat feasible dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap air sumur bor, terutama saat debit air berkurang pada tertentu.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Dalam tinjauan pustaka ini akan dikemukakan beberapa teori dan rumusan yang akan digunakan untuk menjawab permasalahan yang terkait dengan penulisan penelitian ini. Berdasarkan teori dan rumusan tersebut, beberapa aspek akan dikaji untuk mendukung kelancaran penelitian ini.

2.1 Penduduk

Penduduk adalah individu yang sudah menetap di suatu wilayah paling sedikit enam bulan atau kurang dari enam bulan tetapi bermaksud untuk menetap. Penduduk merupakan setiap orang yang tinggal di suatu wilayah dengan kesepakatan tertentu (syarat yang telah dipenuhi) (Tiwery et al. 2022). Bertambahnya jumlah penduduk dalam setiap tahunnya membuat kepadatan penduduk di suatu wilayah menjadi membesar. Dengan semakin membesarnya kepadatan penduduk maka muncul permasalahan-permasalahan baru yang dapat mengganggu perekonomian baik dalam skala mikro sampai skala makro. Menghitung jumlah penduduk per rumah tangga menjadi langkah awal penting untuk memahami distribusi beban kebutuhan dasar, termasuk kebutuhan air bersih.

Data jumlah penduduk tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam perencanaan sistem penyediaan air, termasuk pemanenan air hujan. Oleh karena itu, diperlukan metode proyeksi penduduk yang sederhana dan sesuai dengan kondisi wilayah, salah satunya menggunakan Metode Aritmatik :

$$P_t = P_0 + (r \times t) \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

P_t = jumlah penduduk pada tahun ke-t

P_0 = jumlah penduduk awal

r = laju pertumbuhan penduduk tahunan (dalam desimal)

t = jumlah tahun proyeksi

2.2 Kebutuhan Air Bersih

Air merupakan komponen penting dari sumber daya alam yang bersifat terbarukan dan memiliki karakter dinamis. Sebagai elemen vital bagi seluruh bentuk kehidupan di bumi, air memegang peran yang tidak tergantikan. Kebutuhan air pada manusia dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah jumlah penduduk dan jenis aktivitas yang dilakukan. Semakin tinggi jumlah penduduk di suatu wilayah, maka semakin besar pula volume air yang dibutuhkan. Demikian pula, meningkatnya intensitas aktivitas Masyarakat turut mendorong peningkatan kebutuhan terhadap air. (Fakhri et al. 2025)

Nilai kebutuhan air per kapita (q) disesuaikan dengan klasifikasi wilayah serta tingkat pelayanan air bersih. Berdasarkan SNI 19-6728.1-2002 dan Peraturan Menteri PUPR No. 27/PRT/M/2016, standar kebutuhan air bersih dapat dilihat pada berikut ini :

Tabel 2.1 Standar Kebutuhan Air Bersih

Klasifikasi Wilayah	Kebutuhan Air per Kapita (liter/orang/hari)	Keterangan
Kota Metropolitan	150 – 200	Wilayah padat penduduk aktivitas tinggi
Kota Besar	120 – 150	Aktivitas menengah-tinggi
Kota Sedang	100 – 120	Aktivitas menengah
Kota Kecil	90 – 100	Aktivitas rendah - menengah
Pedesaan	60 – 80	Wilayah dengan tingkat pelayanan dasar

Sumber : (SNI 19-6728.1-2002 atau Permen PUPR)

Menggunakan standar kebutuhan air per kapita (mengacu pada SNI 19-6728.1-2002 atau Permen PUPR). Perhitungan kebutuhan air bersih digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_{\text{kebutuhan}} = N \times q \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

$Q_{\text{kebutuhan}}$ = total kebutuhan air (liter/hari)

N = jumlah penduduk (jiwa)

q = kebutuhan air per kapita (liter/orang/hari)

Tabel 2.2 Standar Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penduduk (jiwa)

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	> 1.000.000	500.000 – 1.000.000	100.000 – 500.000	20.000 – 100.000	< 20.000
	METRO	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) liter/orang/hari	190	170	150	130	100
2. Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) liter/orang/hari	30	30	30	30	30
3. Konsumsi Unit Non Domestik liter/orang/hari	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4. Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5. Faktor Harian Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6. Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7. Jumlah Jiwa Per SR	5	5	6	6	10
8. Jumlah Jiwa Per HU	100	100	100	100-200	200
9. Sisa Tekan Dijaringan distribusi	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir	20	20	20	20	20
12. SR:HU	80:20	80:20	80:20	70:20	70:20
13. Cakupan Pelayanan	90	90	90	90	90

Sumber: Ditjen Cipta Karya DPU 1997

2.2.1 Kebutuhan Air Domestik

Perhitungan penggunaan air untuk keperluan domestik berdasarkan jumlah penduduk di daerah pedesaan dan daerah perkotaan yang ada di Daerah Aliran Sungai (DAS) (Pamungkas et al., 2023). Jumlah kebutuhan air untuk penduduk pedesaan adalah 60 liter/hari/kapita, sedangkan jumlah kebutuhan air untuk penduduk di daerah perkotaan adalah 120 liter/hari/kapita (Wijaya, 2020). Pada sumber lain juga disebutkan kebutuhan air sesuai standar yaitu 80-120 liter/orang/hari untuk daerah perkotaan dan 60-80 liter/orang/hari untuk daerah

pedesaan (Pamungkas, Kariyana, et al., 2022). Dengan diketahui jenis daerah yang akan ditinjau, maka perhitungan kebutuhan air pada daerah tersebut dapat dihitung (SNI-19-6728.1, 2002). Perhitungan kebutuhan air domestik dilakukan dengan mengalikan jumlah penduduk dengan standar kebutuhan air per kapita. Perhitungan kebutuhan air domestik digunakan persamaan sebagai berikut :

$$Q_d = P_t \times q_d \quad \text{.....(2.3)}$$

Dimana :

Q_d = kebutuhan air domestik (liter/hari)

P_t = jumlah penduduk (jiwa)

q_d = kebutuhan air per kapita (L/kapita/hari)

2.3 Hujan

Menurut (Ha et al. 2018) Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang terdapat dalam siklus hidrologi dan sangat dipengaruhi iklim. Jenis-jenis hujan berdasarkan curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi : 1) hujan sedang, 20-50 mm per hari; 2) hujan lebat, 50-100 mm per hari; dan 3) hujan sangat lebat, di atas 100 mm per hari hidup . Intensitas curah hujan merupakan ukuran jumlah hujan per satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Dengan demikian, pemahaman mengenai variasi intensitas hujan menjadi komponen penting dalam penyusunan analisis klimatologis dan perencanaan pengelolaan sumber daya air. Hujan umumnya dibedakan atas 5 (lima) tingkatan sesuai intensitasnya, seperti yang disajikan pada tabel dibawah ini. Ketersediaan air hujan tergantung pada besar kecilnya curah hujan, sehingga air tidak mencukupi untuk persediaan umum karena jumlahnya berfluktuasi. (Silvia and Safriani 2018),

Tabel 2.3 Tingkatan Hujan Berdasarkan Intensitas Hujan

Tingkatan	Intensitas (mm/menit)
Sangat lemah	<0.02
Lemah	0.02-0.05

Sedang	0.05-0.25
Deras	0.25-1
Sangat Deras	>1

Sumber : Mori et Al dalam Park Eun Ha, (2017)

Air hujan tidak dapat diambil secara terus menerus karena tergantung pada musim. Pada musim kemarau kemungkinan air akan menurun karena tidak ada penambahan air hujan. Sehingga sistem yang bergantung sepenuhnya pada air hujan berpotensi mengalami defisit.

2.3.1 Kebutuhan Perhitungan Hujan Rerata

Menurut (Citra et al., 2024) Metode Aljabar yaitu sebuah metode untuk mencari rata-rata dari suatu data tertentu dengan menambahkan data yang ada kemudian di bagi jumlah data yang ada. Besar curah hujan rata-rata dapat dihitung dengan cara sebagai berikut :

$$R = \frac{P_1+P_2+P_3+P_n}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

Dimana :

P = hujan rerata kawasan

P₁, P₂, P₃, P_n = Hujan di tahun ke-n

n = Jumlah seluruh stasiun

2.4 Intensitas Hujan

Intensitas hujan adalah jumlah hujan per satuan waktu yang biasanya dinyatakan dalam mm/jam. Data intensitas hujan dapat diperoleh dari analisis pencatatan hujan otomatis, kemudian distribusi hujan jam-jamannya didistribusikan. Selanjutnya dilakukan penggambaran kurva masa hujan dan dari gambar kurva masa dapat dibuat Gambar Hyetograph. Apabila disekitar daerah

penelitian tidak terdapat stasiun hujan otomastis, maka sebaiknya dilakukan pendekatan dengan menggunakan beberapa rumus empiris dalam hidrologi di antaranya Metode Talboth (1881) biasanya digunakan untuk hujan dengan durasi 5 menit sampai 2 jam, metode Sherman (1905) biasanya digunakan untuk hujan dengan durasi lebih dari 2 jam, metode Ishigiro (1953), dan yang terakhir adalah metode Mononobe, metode ini sering dipakai dalam perhitungan karena bisa digunakan untuk hujan sembarang berdasarkan percobaan di Jepang.

(Hadisusanto, 2010). Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left(\frac{R_{24}}{tc}\right)^{\frac{2}{3}} \dots\dots\dots(2.5)$$

Dimana :

I . = intensitas hujan (mm/jam)

R₂₄ = curah hujan harian (mm)

tc = lamanya durasi (jam)

2.5 Analisis Kuantitas Pemanenan Air Hujan

Menurut Park Eun Ha (2017), untuk menentukan volume air hujan yang dibutuhkan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu: a) volume air yang dibutuhkan per hari; b) ukuran tangkapan air hujan; c) tinggi rendahnya curah hujan; dan d) kegunaan air hujan sebagai alternatif air bersih, dan tempat yang tersedia. Untuk mengetahui kebutuhan air secara total, harus ditentukan kuantitas air yang diperlukan untuk keperluan outdoor seperti irigasi, reservoir dan lain-lain; dan indoor seperti mandi, cuci, kakus dan lain-lain. Setelah menentukan volume air hujan yang dibutuhkan maka volume air hujan yang dapat ditangkap akan menentukan ukuran sistem pemanenan air hujan yang dibutuhkan.

Menurut Maryono, A., (2016) dalam Ariyanto, D., (2017), jumlah air yang dapat dipanen menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\sum Q = a \times R_{24} \times A \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

$\sum Q$ = Jumlah air yang dapat di panen (liter/hari)

A = Luas atap bangunan (m²)

a = Koefisien run off (0,8)

R₂₄ = Rata-rata curah hujan harian (mm/hari)

2.5.1 Analisis Distribusi Frekuensi

Distribusi frekuensi digunakan untuk memperoleh probabilitas besaran curah hujan rencana dalam berbagai periode ulang. Dasar perhitungan distribusi frekuensi adalah parameter yang berkaitan dengan analisis adat yang meliputi rata-rata, simpangan baku, koefisien variasi, dan koefisien skewness (kecondongan atau kemencengan). Dalam ilmu statistik dikenal beberapa macam distribusi frekuensi yang banyak digunakan dalam bidang hidrologi. Berikut ini beberapa jenis distribusi frekuensi yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Distribusi Gumbel

Jika data hujan yang dipergunakan dalam perhitungan adalah berupa sampel (populasi terbatas), maka perhitungan hujan rencana berdasarkan Distribusi.

Probabilitas Gumbel dilakukan dengan persamaan berikut:

$$X_r = X + S X_k \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

X_r = hujan rencana atau debit dengan periode ulang

X = nilai rata-rata dari data hujan (X)

S = standar deviasi dari data hujan (X)

K = faktor frekuensi Gumbel

$$K = \frac{Y_t \cdot Y_n}{S_n} \dots\dots\dots(2.8)$$

Dimana :

Y_t = reduced variate = nilai Y, bias ditentukan berdasarkan lampiran

S_n = Reduced standart deviasi

Y_n = Reduced mean

2. Distribusi Log Pearson Type III

Secara sederhana fungsi kerapatan peluang Log Pearson type III ini mempunyai

persamaan sebagai berikut :

$$\text{Log } X_t = \text{log } X_i + K_T \cdot S_i \dots\dots\dots(2.9)$$

$$\text{Log } X = \frac{\sum \cdot \text{log} \cdot X_i}{n} \dots\dots\dots(2.10)$$

$$S_i = \text{Standar Deviasi} = \sqrt{\frac{(\text{log} X_i - \text{log } X)^2}{(n-1)}} \dots\dots\dots(2.11)$$

$$C_s = \text{Koefisien Skewness} = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - X)^2}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot S^3} \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana :

X_i = data ke-i

S_i = standar deviasi

C_s = koefisien skewness

n = jumlah data

K_T = koefisien frekuensi

2.6 Teknik Rainwater Harvesting

Teknik tertentu dalam mengumpulkan air hujan atau istilah lainnya adalah rainwater harvesting diartikan sebagai istilah yang digunakan secara luas yang mencakup semua teknik menampung air hujan dan memanfaatkannya, teknik ini dibagi kedalam jenis tertentu menurut pengaplikasiannya pada bangunan. Teknik jenis pertama diterapkan untuk bangunan dengan memanen langsung melalui atap dan jenis lainnya menggunakan aliran permukaan seperti bendungan, waduk, dan lain sebagainya. (Alfiani, Sinuraya, et al., 2023).

2.7 Desain Bangunan Pemanenan Air Hujan

Desain bangunan pemanen air hujan dalam penelitian ini disusun berdasarkan prinsip bahwa konstruksi tersebut harus sederhana, mudah diaplikasikan, dan dapat dikerjakan dalam waktu relatif singkat (Alfiani et al. 2023). Komponen utama yang diperhitungkan meliputi atap sebagai bidang tangkapan, saluran perantara sebagai media pengalir, serta bak penampungan sebagai wadah utama penyimpanan air. Setiap elemen disesuaikan dengan kondisi lapangan, termasuk karakteristik tanah, luas atap, dan intensitas curah hujan.

Rumus Perencanaan Ukuran Volume Tangki Minimum (T) :

Volume Tangki Minimum (T) :

$$T = D - V \dots\dots\dots(2.7)$$

Dimana :

T = volume tangki minimum

D = kebutuhan air dalam periode yang sama (liter)

V = volume air hujan yang dapat dipanen



Gambar 2.1 Ilustrasi desain teknik pemanenan air hujan
Sumber : (Alfiani,2023)

Dalam tahapan metodologis, dilakukan perhitungan volume tampungan, estimasi debit aliran masuk, serta evaluasi kapasitas sistem agar mampu menampung air secara optimal. Implementasi untuk skala kecil menurut (Alfiani et al. 2023) menyatakan desain teknik pemanenan air hujan dapat dibuat sederhana melalui penyaluran air dari atap bangunan menuju area yang lebih rendah dengan memaksimalkan bentuk permukaan lahan disekitar bangunan. Pendekatan ini menekankan pentingnya pemanfaatan elemen-elemen fisik yang sudah ada, seperti kemiringan atap dan kondisi topografi lingkungan, sehingga sistem dapat bekerja secara gravitasi tanpa memerlukan perangkat mekanis tambahan. Selain itu, penerapan teknik ini memungkinkan efisiensi biaya konstruksi. Dengan pendekatan tersebut, sistem pemanenan air hujan dapat diadaptasi dengan mudah pada berbagai jenis bangunan tanpa memerlukan modifikasi struktural besar. Hal ini juga meningkatkan keberlanjutan sistem karena perawatan dibutuhkan relatif minim.



2.8 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan bidang yang sangat rumit dan kompleks. Hal ini dikarenakan oleh ketidakpastian siklus hidrologi itu sendiri, rekaman data dan kualitas data. Karena hujan adalah kejadian yang tidak adapat diprediksi secara pasti seberapa besar curah hujan yang akan terjadi pada suatu periode waktu, maka diperlukan analisis hidrologi (Rohman & Mardiah, 2021).

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan salah satu referensi dasar ketika melaksanakan sebuah penelitian. Penelitian terdahulu memiliki fungsi untuk memperluas dan memperdalam teori yang akan dipakai dalam kajian penelitian yang berhubungan dengan Analisis Kebutuhan dan Kuantitas Air Melalui Sistem Rainwater Harvesting, antara lain:

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
1.	(Pamungkas et al., 2023) potensi pemanenan air hujan dalam memenuhi kebutuhan air di desa seraya (Pamungkas et al., 2023)	Studi ini dalam penyusunannya menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan penetapan sampel menggunakan teknik sampel acak sederhana (simple random sampling). Analisis dilakukan untuk menghitung kebutuhan air domestik dan jumlah air hujan yang dapat di panen	Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa PAH atau dikenal dengan Rainwater Harvesting dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk membantu memenuhi kebutuhan air di Desa Seraya dengan jumlah sebagai berikut : Potensi hasil panen air hujan keseluruhan dapat memenuhi 241.732.436,12 liter/tahun atau sebesar 92,53% dari total kebutuhan air di Desa Seraya. Volume rata-rata bak tampung

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
		menggunakan sistem pemanenan air hujan skala rumah tangga. Data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer terdiri atas ukuran atap rumah dan bak penampung yang diperoleh dengan observasi langsung ke lapangan. Data sekunder terdiri dari data jumlah penduduk, jumlah ternak, dan data hujan di stasiun terdekat yang diperoleh dengan literasi berupa jurnal maupun audiensi langsung ke instansi terkait.	yang ada, hasil panen dapat memenuhi 35.102.579,05 liter/tahun atau sebesar 13,44% dari total kebutuhan air di Desa Seraya. Bak tampung dapat menampung 14,52% dari total potensi air hujan yang dapat dipanen pertahunnya.
2.	(Ramadhayanti & Helda,) Analisis	Metode yang digunakan untuk	Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa potensi

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
	potensi pemanenan air hujan dalam pemenuhan kebutuhan air bersih di kecamatan banjarbaru utara (Ramadhayanti & Helda, 2021)	penelitian ini adalah metode Survei. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Pada penelitian ini diperlukan beberapa analisis, seperti analisis hidrologi yang mencakup analisis curah hujan dengan metode Curah Hujan Andalan, untuk menghitung potensi pemanenan air hujan adalah dengan melakukan perkalian antara luas penampang atap bangunan, koefisien runoff, dan curah hujan di Kecamatan Banjarbaru Utara, dan dibantu dengan program QGIS 10.13 untuk	pemanenan air hujan di Kecamatan Banjarbaru Utara adalah sebagai berikut: 1. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa potensi pemanenan air hujan di Kecamatan Banjarbaru Utara adalah sebagai berikut: 2. Volume air hujan yang dapat dipanen di atap – atap rumah di Kecamatan Banjarbaru Utara adalah sebesar 1.318.781.352 liter/tahun atau sama dengan 1.318.781,35 m³/Tahun. 3. Potensi pemanenan air hujan di Kecamatan Banjarbaru Utara tidak mampu memenuhi kebutuhan air bersih rumah tangga secara keseluruhan, air bersih hasil pemanenan air hujan hanya bisa dijadikan sebagai sumber air tambahan.

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
		memperoleh data luasan atap pada lokasi penelitian.	
3.	(Malikah & Yekti) Pemanfaatan Sumur Resapan pada Rainwater Harvesting di Kawasan Perumahan, Tlogoadi, Sleman (Malikah & Yekti, 2025)	Metode penelitian melibatkan analisis hidrologi untuk menghitung volume limpasan air hujan berdasarkan data curah hujan lokal, analisis data tanah dan log litolog akuifer yang ada pada kawasan perumahan Tlogoadi, Sleman tepatnya di Karangbajang, pada saat menentukan posisi dan desain optimal sumur resapan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa volume penyimpanan air hujan yang didapatkan rata-rata sebesar 5,15 m ³ dengan kedalaman sumur rerata	Berdasarkan analisis hidrologi diperoleh data debit per tipe rumah dengan rata-rata debit 0,42 liter/detik. Pada perhitungan kedalaman sumur diperoleh rata-rata kedalaman 2,1 meter. Sehingga pemilihan kedalaman rencana sumur resapan sedalam 2 meter dianggap tepat dengan mempertimbangkan muka air tanah dari data Log Litolog yang berada di wilayah perumahan. Penggunaan sumur resapan menjadi kebutuhan penting di kawasan perumahan akibat adanya alih fungsi lahan yang berpotensi mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air hujan secara efektif.

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
		sebesar 2,1 meter. Dengan pertimbangan log litolog.	
4.	(Mochamad Rafli, Ricky Harianja, 2023) Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Sebagai Alternatif Penyediaan Air Bersih (studi kasus universitas 17 agustus 1945 jakarta) (Mochamad Rafli, Ricky Harianja, 2023)	Metode analisis hidrologi ini bertujuan untuk menganalisis kuantitas air hujan yang dapat tertampung melalui atap Kampus UTA'45 Jakarta. Data curah hujan yang dipakai pada perencanaan ini yaitu data dari BMKG stasiun Maririm Tanjung Priok. berkapasitas 43,72 m ³ ; 13,17 m ³ ; 20,32 m ³ dan 1.27 m ³ untuk Gedung A, Gedung B, Gedung C, dan Masjid. Perencanaan pemanenan air	Kesimpulan dari hasil dan pembahasan perencanaan sistem pemanenan air hujan di Gedung UTA'45 adalah sebagai berikut : 1. Sistem PAH Gedung UTA'45 telah direncanakan untuk pemenuhan air bersih selama musim hujan. Air hujan yang jatuh ke atap bangunan, disimpan pada masing-masing sebuah unit ground reservoir berkapasitas 43,72 m ³ ; 13,17 m ³ ; 20,32 m ³ dan 1.27 m ³ untuk Gedung A, Gedung B, Gedung C, dan Masjid.

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
		hujan di Kampus UTA'45 Jakarta ini memerlukan biaya sebesar Rp. 243.000.000,00.	
5.	(Fildasari Putri, La Baco Sudia) Analisis Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih di Kelurahan Tondonggeu Kecamatan Nambo Kota Kendari (Fildasari Putri, La Baco Sudia, 2025)	Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif dan kualitatif. Analisis kuantitatif digunakan untuk memperoleh volume penggunaan air bersih Di Kelurahan Tondonggeu Kecamatan Nambo Kota Kendari dan metode geometrik untuk mengetahui laju pertumbuhan penduduk serta memperoleh hasil proyeksi pertumbuhan penduduk di Kelurahan Tondonggeu dalam	Penelitian ini menunjukkan bahwa volume penggunaan air bersih per hari per jiwa di Kelurahan Tondonggeu mencapai 194,23 liter, yang tergolong tinggi dan melebihi standar kebutuhan air bersih di wilayah perkotaan. Kondisi ini mengindikasikan tingginya ketergantungan masyarakat terhadap ketersediaan air bersih untuk kebutuhan domestik. Namun, kualitas air dari sumber sumur bor tidak lagi layak konsumsi, khususnya untuk memasak dan minum, sehingga masyarakat beralih membeli air galon atau isi ulang sebagai solusi pemenuhan kebutuhan air harian. Proyeksi jumlah penduduk tahun 2024 sebesar 1.122 jiwa dengan total kebutuhan air harian sebesar

No	Nama/Judul/Tahun Penelitian	Metode	Kesimpulan
		waktu 10 tahun kedepan dan proyeksi kebutuhan air masyarakat Kelurahan Tondonggeu saat sekarang dan pada tahun 2034.	217.926,06 liter, diperkirakan akan meningkat menjadi 1.415 jiwa pada tahun 2034 dengan kebutuhan air sebesar 274.835,45 liter per hari. Hal ini menunjukkan bahwa seiring pertumbuhan penduduk, kebutuhan air juga akan terus meningkat. Kondisi ini berimplikasi pada pentingnya pengelolaan air yang berkelanjutan serta evaluasi terhadap kapasitas sistem penyediaan air bersih yang ada.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan melakukan pengumpulan data primer dan sekunder yang berkaitan dengan potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan, kebutuhan air bersih di komplek perumahan cinta kasih,. Metodologi penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran alur dan tahapan analisis mulai dari penentuan lokasi, pengumpulan data, hingga perhitungan ketersediaan air hujan dan perbandingannya dengan kebutuhan air bersih.

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada kawasan Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar yang berjarak 16 Km dari pusat Kota Banda Aceh atau pada koordinat 5°37'23.2"N dan 95°24'54.1"E. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada pertimbangan bahwa komplek tersebut masih memanfaatkan air sumur bor untuk kebutuhan air bersih sehari-hari sehingga dengan adanya Teknik Rainwater Harvesting ini dapat menjadi sebagai alternatif penyediaan kebutuhan air bersih di komplek ini.

3.2 Persiapan Pendahuluan

Tahap persiapan berupa rangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Tahap ini dilakukan pengamatan pendahuluan agar mendapat gambaran umum dalam mengidentifikasi kondisi pada lokasi penelitian dan merumuskan masalah yang terdapat pada lokasi penelitian.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengurnpulan data merupakan hal yang paling penting yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian, sehingga data-data yang bersangkutan dengan penelitian

sangat mendukung penyelesaian penelitian ini. Adapun pengumpulan data pada penelitian ini meliputi:

3.3.1 Data primer

Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung di lapangan. Adapun data primer yang diperlukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pengamatan lapangan

Pada penelitian ini diperlukan pengamatan kondisi Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar. Pada proses ini sangat diperlukan untuk merencanakan metode penelitian yang tepat untuk digunakan setelah mengetahui informasi mengenai kondisi lokasi penelitian secara umum.

2. Dokumentasi lapangan

Pengumpulan data dokumentasi dengan cara mengambil foto lokasi penelitian. Dokumentasi ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai daerah yang akan ditinjau.

3.3.2 Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak lain/pihak kedua, tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari subyek penelitiannya. Adapun data-data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data curah hujan didapat dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Aceh Besar digunakan untuk memperkirakan data curah hujan yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu data curah hujan 5 tahun terakhir.
2. Data Penduduk Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar.
3. Data kebutuhan air bersih penduduk Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Masjid Raya, Kabupaten Aceh Besar.

4. Peta Komplek Perumahan Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar.
5. Data peta Provinsi Aceh didapat dari Departemen Pemukiman dan Prasarana Aceh (2024) digunakan untuk mengetahui lokasi.
6. Data peta Kabupaten Aceh Besar didapat dari Google Earth 2024 digunakan untuk mengetahui dengan jelas lokasi penelitian.

3.4 Metode Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan tahapan penting dalam penelitian ini untuk mendapatkan hasil perencanaan yang akurat dan sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Proses pengolahan data dilakukan setelah data-data yang diperlukan dikumpulkan dari berbagai sumber, baik primer maupun sekunder. Tahapan pengolahan data dalam penelitian ini meliputi :

3.4.1 Pengolahan Data Penduduk

Pengolahan data penduduk bertujuan untuk memperoleh informasi tentang jumlah, pertumbuhan, dan karakteristik penduduk di wilayah penelitian. Data ini digunakan untuk menghitung kebutuhan air bersih per kapita, menentukan kepadatan penduduk, serta menilai potensi penerapan sistem Rainwater Harvesting berdasarkan tingkat konsumsi air rumah tangga.

3.4.2 Pengolahan Data Kebutuhan Air

Pengolahan data kebutuhan air bertujuan untuk mengetahui besarnya volume air bersih yang dibutuhkan oleh penduduk di wilayah penelitian. Data ini digunakan sebagai dasar untuk membandingkan antara ketersediaan air hujan yang dapat ditampung dengan kebutuhan air bersih masyarakat, sehingga dapat dinilai potensi dan efektivitas penerapan sistem Rainwater Harvesting.

3.4.3 Pengolahan Data Hujan

Pengolahan data hujan bertujuan untuk memperoleh informasi tentang data curah hujan dan untuk menentukan rata-rata curah hujan.

3.4.4 Pengolahan Data Intensitas Hujan

Analisis data intensitas hujan dilakukan untuk mengetahui besarnya curah hujan per satuan waktu yang terjadi pada wilayah penelitian. Intensitas hujan merupakan parameter penting dalam berbagai kajian hidrologi, terutama yang berkaitan dengan perhitungan debit puncak, desain drainase, sistem pemanenan air hujan, maupun analisis potensi banjir.

3.4.5 Pengolahan Data Kuantitas Hujan

Analisis data kuantitas hujan dilakukan untuk menentukan volume air hujan. Setelah menentukan volume air hujan yang dibutuhkan maka volume air hujan yang dapat ditangkap akan menentukan ukuran sistem pemanenan air hujan yang dibutuhkan.

3.5 Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan tahapan penting untuk dapat mengetahui dan melihat hasil dari pengolahan data. Analisis dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan rumus dan standar perhitungan yang berlaku dalam bidang teknik sumber daya air.

3.5.1 Analisis Data Penduduk

Analisis data penduduk menggunakan persamaan Aritmatika :

1. Untuk menghitung jumlah penduduk per rumah tangga dengan Metode Aritmatik menggunakan persamaan 2.1.
2. Setelah menghitung jumlah penduduk per rumah tangga maka didapat hasil jumlah penduduk untuk menghitung kebutuhan air bersih.

3.5.2 Analisis Data Kebutuhan air

Analisis data kebutuhan air dilakukan untuk mengetahui besarnya kebutuhan air bersih masyarakat pada wilayah studi :

1. Untuk menghitung kebutuhan air harus menentukan jumlah penduduk menggunakan persamaan 2.1.
2. Kemudian setelah mengetahui jumlah penduduk untuk menghitung kebutuhan air per kapita yaitu digunakan persamaan 2.2.
3. Setelah mengetahui berapa kebutuhan air per kapita selanjutnya menghitung jumlah kebutuhan air domestik pada kompleks perumahan cinta kasih tersebut menggunakan persamaan 2.3.

3.5.3 Analisis Data Intensitas Hujan

Analisis intensitas hujan dihitung menggunakan persamaan Mononobe dengan tahapan :

1. Menghitung curah hujan rancangan (R24) berdasarkan hasil curah hujan harian.
2. Menentukan durasi hujan (t) yang akan dianalisis.
3. Menghitung curah hujan rata-rata menggunakan persamaan 2.4.
4. Menghitung intensitas hujan menggunakan persamaan 2.5.
5. Melakukan validasi hasil perhitungan intensitas hujan.

3.5.4 Analisis Data Kuantitas Hujan

Analisis data kuantitas hujan dilakukan untuk mengetahui potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan melalui sistem rainwater harvesting.

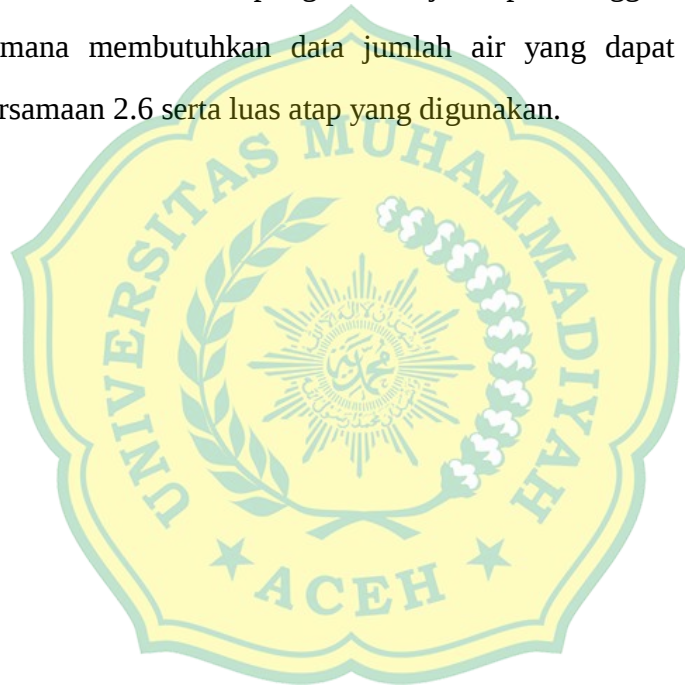
1. Untuk menghitung jumlah air yang dipanen menggunakan persamaan 2.6.
2. Tujuan dari analisis frekuensi curah hujan ini adalah untuk memperoleh curah hujan dengan beberapa periode ulang. Data hujan yang digunakan adalah data bulanan maksimum. Pada analisis ini digunakan beberapa metode analisis distribusi untuk memperkirakan curah hujan dengan tahun periode ulang tertentu. Metode yang dipakai nantinya harus ditentukan dengan melihat karakteristik distribusi hujan daerah setempat.
3. Metode Distribusi Gumbel menggunakan Persamaan 2.7.

4. Metode Distribusi Log Pearson Type III menggunakan Persamaan 2.9.

3.5.5 Analisis Desain Tampungan

Analisis desain tampungan dilakukan untuk menentukan kapasitas dan dimensi tampungan air hujan yang sesuai dengan potensi curah hujan dan kebutuhan air masyarakat. Perencanaan tampungan didasarkan pada hasil analisis kuantitas hujan, luas area tangkapan, serta kebutuhan air harian.

1. Dalam mendesain tampungan air hujan dapat menggunakan rumus 2.7.
2. Dimana membutuhkan data jumlah air yang dapat ditampung dari persamaan 2.6 serta luas atap yang digunakan.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dikemukakan seluruh hasil pengolahan data dan pembahasan dari pokok permasalahan penelitian. pengolahan data dan pembahasan dari penelitian ini akan dipaparkan berdasarkan pada teori-teori dan persamaan yang telah di kemukakan pada bab II.

4.1. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Langkah awal dalam analisis potensi pemanfaatan air hujan adalah mengolah data curah hujan yang diperoleh dari BMKG. Data ini digunakan untuk mengetahui karakteristik statistik hujan tahunan di wilayah studi, meliputi nilai rata-rata, sebaran, serta bentuk distribusi datanya. Analisis statistik dilakukan terhadap data curah hujan tahunan selama lima tahun, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut :

1. Perhitungan Frekuensi Curah Hujan Distribusi Gumbel

No.	Tahun Pengamatan	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2021	106	1,8	3,24
2	2022	76	-28,2	795,24
3	2023	73	-31,2	973,44
4	2024	84	-20,2	408,04
5	2025	182	77,8	6052,84
	Jumlah	521		8232,80

Analisis curah hujan rencana dilakukan menggunakan metode distribusi Gumbel dengan data curah hujan maksimum tahunan selama periode lima tahun, yaitu dari tahun 2021 hingga 2025. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai curah hujan rencana untuk beberapa periode ulang, yaitu 2 tahun, 5 tahun, dan 10 tahun. Curah hujan rencana periode ulang 5 tahun dipilih sebagai dasar perencanaan sistem rainwater harvesting dengan nilai sebesar 159,89 mm. Pemilihan periode ulang ini didasarkan pada pertimbangan efektivitas dan kesesuaian untuk perencanaan sistem pemanenan air hujan skala rumah tinggal.

4.2. Analisis Luas Bidang Tangkapan

Bidang tangkapan air hujan pada sistem rainwater harvesting berupa atap bangunan. Luas bidang tangkapan ditentukan berdasarkan dimensi atap bangunan utama dan teras yang dihitung secara geometris sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran C.2. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa luas atap total setelah dikurangi elemen yang tidak berfungsi sebagai penangkap air hujan diperoleh luas atap efektif yang digunakan dalam analisis. Luas atap efektif ini menjadi dasar dalam perhitungan potensi air hujan yang dapat ditampung oleh sistem RWH.

Luas bidang tangkapan air hujan ditentukan berdasarkan luas atap bangunan rumah yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran dan perhitungan, diperoleh luas total atap sebesar 144,87 m². Setelah dikurangi luas talang air sebesar 4,95 m², luas efektif bidang tangkapan air hujan adalah 139,92 dan luasan seluruh atap di perumahan tersebut 104,940 m². Material atap yang digunakan adalah atap seng dengan nilai koefisien limpasan berkisar antara 0,80 hingga 0,95. Dalam penelitian ini digunakan koefisien limpasan sebesar 0,85 untuk menggambarkan kondisi atap yang menggunakan seng.

4.3. Perhitungan Jumlah Penduduk & Kebutuhan Air Domestik

Analisis kebutuhan air domestik diawali dengan proyeksi jumlah penduduk pada tahun rencana. Proyeksi jumlah penduduk dilakukan menggunakan metode aritmatik sebagaimana disajikan pada Lampiran C.3. Berdasarkan hasil proyeksi, jumlah penduduk pada tahun rencana adalah sebesar 2.475 jiwa. Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan kebutuhan air per kapita sebesar 100 liter per orang per hari. Dengan demikian, kebutuhan air domestik total pada lokasi penelitian adalah sebesar 247.500 liter per hari atau setara dengan 247,5 m³ per hari. Nilai kebutuhan air ini digunakan sebagai pembanding terhadap potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan melalui sistem rainwater harvesting. Nilai kebutuhan air domestik ini selanjutnya digunakan sebagai parameter utama khususnya sebagai pembanding terhadap potensi air hujan yang dapat dimanfaatkan melalui sistem rainwater harvesting. Dengan

adanya perbandingan antara kebutuhan air domestik dan potensi air hujan tertampung, dapat diketahui sejauh mana sistem rainwater harvesting mampu berkontribusi dalam memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat, serta perannya sebagai sumber air alternatif guna mengurangi ketergantungan terhadap sumber air konvensional.

4.4. Analisis Intensitas Hujan Metode Mononobe

Berdasarkan nilai curah hujan rencana periode ulang 5 tahun, dilakukan analisis intensitas hujan menggunakan metode Mononobe. Perhitungan intensitas hujan dilakukan untuk beberapa durasi hujan, yaitu 5 menit, 10 menit, 30 menit, dan 60 menit. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa intensitas hujan tertinggi terjadi pada durasi 5 menit sebesar 290,4 mm/jam, sedangkan intensitas hujan terendah terjadi pada durasi 60 menit sebesar 55,4 mm/jam. Nilai intensitas hujan ini digunakan sebagai dasar dalam analisis potensi air hujan yang dapat tertangkap oleh sistem rainwater harvesting.

Tabel 4.4. Intensitas Hujan Metode Mononobe

Durasi Hujan	t (jam)	Intensitas (mm/jam)
5	0,083	290,4
10	0,167	182,5
30	0,50	87,9
60	1,00	55,4

4.5. Potensi Volume Air Hujan Tertampung

Potensi volume air hujan yang dapat tertampung dihitung berdasarkan luas bidang tangkapan, koefisien limpasan, dan curah hujan harian rata-rata. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh potensi air hujan tertampung sebesar 12.122,7 liter/hari. Hasil ini menunjukkan bahwa potensi air hujan yang dapat dipanen melalui sistem rainwater harvesting jauh lebih besar dibandingkan dengan kebutuhan air domestik harian masyarakat yang mana kebutuhan air di

komplek perumahan cinta kasih sebesar 247,5 m³/hari. Dengan demikian, sistem rainwater harvesting memiliki potensi yang signifikan memenuhi kebutuhan air bersih.

Analisis intensitas hujan dilakukan untuk mengetahui distribusi hujan dalam durasi waktu tertentu. Metode Mononobe digunakan untuk mengonversi curah hujan harian menjadi intensitas hujan dengan durasi yang lebih singkat. Hasil perhitungan intensitas hujan untuk beberapa durasi waktu disajikan pada Lampiran berikut :

Tabel C.4. Intensitas Hujan Metode Mononobe

Durasi Hujan	t (jam)	Intensitas (mm/jam)
5	0,083	290,4
10	0,167	182,5
30	0,50	87,9
60	1,00	55,4

Hasil analisis menunjukkan bahwa intensitas hujan tertinggi terjadi pada durasi hujan yang pendek dan menurun seiring dengan bertambahnya durasi hujan.

4.6. Analisis Efisiensi Sistem Rainwater Harvesting

Efisiensi sistem rainwater harvesting digunakan untuk menilai seberapa besar air hujan yang dapat dimanfaatkan dibandingkan dengan potensi air hujan yang jatuh pada bidang tangkapan. Perhitungan efisiensi sistem disajikan pada Lampiran Potensi volume air hujan tertampung dihitung untuk mengetahui kemampuan sistem rainwater harvesting dalam mengumpulkan air hujan. Perhitungan dilakukan dengan mengalikan koefisien limpasan, curah hujan, dan luas bidang tangkapan. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh potensi volume air hujan tertampung sebesar 16,16 m³ per hari untuk satu unit rumah. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem rainwater harvesting memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber air alternatif. Dengan begitu air hujan yang tertampung dapat dimanfaatkan untuk memenuhi sebagian kebutuhan air

domestik, terutama untuk keperluan seperti mencuci, menyiram tanaman, dan sanitasi. Selain itu, pemanfaatan sistem rainwater harvesting dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap sumber air tanah dan air perpipaan. Dengan penerapan dan pengelolaan sistem yang baik, rainwater harvesting berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan air dan keberlanjutan lingkungan di kawasan Komplek Perumahan Cinta Kasih.

4.7. Pembahasan

Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data tahunan selama 5 tahun terakhir. Berdasarkan hasil analisis statistik, diperoleh nilai rata-rata curah hujan sebesar 104,2 mm, dengan standar deviasi (S_x) sebesar 45,37 mm. Nilai curah hujan rata-rata sebesar 104,2 mm/hari termasuk dalam kategori hujan sangat lebat berdasarkan klasifikasi curah hujan harian. Kondisi ini menunjukkan bahwa wilayah studi memiliki intensitas curah hujan yang relatif tinggi dan berpotensi menghasilkan volume limpasan air hujan yang besar. Dengan curah hujan yang tinggi tersebut, penerapan sistem rainwater harvesting menjadi sangat relevan dan efektif, karena ketersediaan air hujan mampu mendukung pemenuhan kebutuhan air domestik secara berkelanjutan. Selain itu, tingginya curah hujan juga memperbesar peluang sistem tampungan untuk terisi secara optimal, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan air, terutama pada musim hujan. Nilai koefisien variasi ini menunjukkan bahwa sebaran data tergolong dalam kategori sedang, artinya data curah hujan relatif stabil dari tahun ke tahun.

Berdasarkan Curah hujan rencana yang dihasilkan dari distribusi Gumbel kemudian menggunakan metode Mononobe dalam penelitian ini, dipilih periode ulang 5 tahun. Dengan luas atap seluruh bangunan rumah di Komplek Perumahan Cinta Kasih 104,940 m² dan nilai koefisien limpasan sebesar 0,85, diperoleh potensi air hujan sebesar 12.122,7 liter per hari. Volume ini menunjukkan potensi tampungan yang besar apabila air hujan dimanfaatkan secara optimal menggunakan sistem penampungan yang memadai.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan seluruh rangkaian analisis yang telah dilakukan, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan dan saran yang diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan sistem pengelolaan air.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan air dan kuantitas air hujan melalui sistem rainwater harvesting yang telah diuraikan pada Bab IV, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis curah hujan menggunakan metode distribusi Gumbel dengan data curah hujan maksimum tahunan periode 2021–2025, diperoleh nilai curah hujan rencana periode ulang 5 tahun sebesar 159,89 mm yang digunakan sebagai dasar perencanaan sistem rainwater harvesting.
2. Hasil analisis intensitas hujan menggunakan metode Mononobe menunjukkan bahwa intensitas hujan tertinggi terjadi pada durasi hujan 5 menit sebesar 290,4 mm/jam, sedangkan intensitas hujan terendah terjadi pada durasi hujan 60 menit sebesar 55,4 mm/jam.
3. Luas efektif bidang tangkapan air hujan berdasarkan perhitungan luas atap seluruhnya adalah sebesar 104,940 m² dengan jenis material atap seng dan koefisien limpasan sebesar 0,85.
4. Berdasarkan hasil proyeksi jumlah penduduk menggunakan metode aritmatik, jumlah penduduk pada tahun rencana diperkirakan mencapai 2.475 jiwa. Dengan standar kebutuhan air domestik sebesar 247,5 liter per orang per hari.
5. Potensi volume air hujan yang dapat tertampung melalui sistem rainwater harvesting sebesar 12.122,7 liter per hari, sehingga secara kuantitatif sistem ini mampu memenuhi kebutuhan air domestik masyarakat.

6. Efisiensi sistem rainwater harvesting yang direncanakan mencapai sebesar 49%, yang menunjukkan bahwa cocok untuk memanfaatkan air hujan sebagai sumber air alternatif.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Sistem rainwater harvesting disarankan untuk diterapkan sebagai alternatif penyediaan air bersih, khususnya pada wilayah yang memiliki curah hujan relatif tinggi dan keterbatasan sumber air konvensional.
2. Disarankan untuk mengimplementasikan sistem pemanenan air hujan (rainwater harvesting system) di Komplek Perumahan Cinta Kasih mengingat potensi yang sangat besar. Sistem dapat dirancang dengan kapasitas tampungan yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional rumah serta dilengkapi dengan sistem filtrasi dan pengolahan sederhana untuk memastikan kualitas air hujan memenuhi standar air bersih.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kualitas air hujan di lokasi studi, analisis ekonomi kelayakan investasi sistem pemanenan air hujan, dan studi mengenai variabilitas curah hujan musiman untuk optimalisasi desain sistem penyimpanan. Hal ini penting untuk memastikan sistem yang dirancang efektif dan efisien dalam jangka panjang.

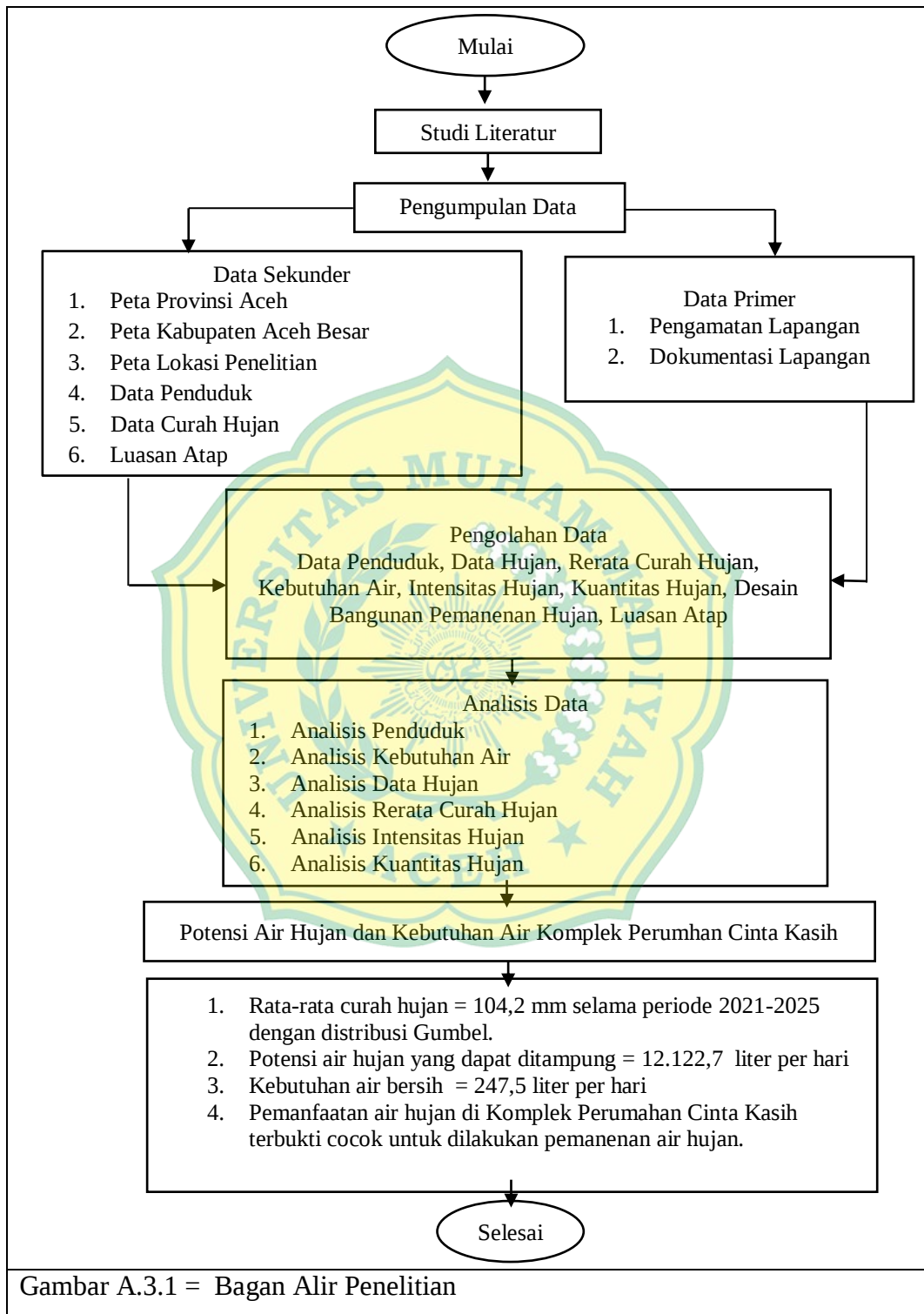
DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, S., Perdana Sinuraya, S., Andika, A., & Putra, S. (2023). Jurnal Proyek Teknik Sipil Pemanfaatan Teknik Rainwater Harvesting sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik di Desa Cot Mee. In *Journal of Civil Engineering Project* (Vol. 6, Issue 1). <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/potensi>
- Alfiani, S., Sinuraya, S. P., Andika, A., & Putra, S. (2023). Pemanfaatan Teknik Rainwater Harvesting sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik di Desa Cot Mee. 6(1), 18–27.
- Citra, A., Komalasari, M., & Permana, S. (2024). Analisis Kolam Olak Bendungan Leuwikeris Kabupaten Ciamis - Tasikmalaya. 31–39. <https://doi.org/10.33364/konstruksi/v.22-1.1346>
- Fakhri, M. Z., Setiawan, R. A., & Adi, H. P. (2025). Analisis Pemanfaatan Rainwater Harvesting untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Non-domestik Program Studi Teknik Sipil , Fakultas Teknik , Universitas Islam Sultan Agung Semarang , bersih sekaligus mendukung program green campus dan pembangunan berkelanjutan . d. 3(September).
- Ha, P. E., Susilo, G. E., & Wahono, E. P. (2018). Perencanaan Sistem Pemanenan Air Hujan Skala Rumah Tangga Di Korea Selatan. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Desain*, 6(1), 25–32. <https://doi.org/10.23960/jrsdd.v6i1.790>
- Malikah, A. L., & Yekti, M. I. (2025). Pemanfaatan Sumur Resapan pada Rainwater Harvesting di Kawasan Perumahan, Tlogoadi, Sleman. *Journal of Civil Engineering and Sustainable Infrastructure*, 2(2), 78–89. <https://journal.uny.ac.id/publications/center/article/view/2046>
- Pamungkas, T. H., Kariyana, I. M., & Putra, I. G. A. (2023). Potensi Pemanenan Air Hujan Dalam Memenuhi Kebutuhan Air di Desa Seraya. *Jurnal Rekayasa Sipil (JRS-Unand)*, 19(1), 42. <https://doi.org/10.25077/jrs.19.1.42-43.2023>

- Ramadhayanti, N. R., & Helda, N. (2021). Analysis of Rainwater Harvesting Potential in Meeting Clean Water Needs in North Banjarbaru District. *Jurnal Rivet*, 1(01), 48–56. <http://jurnal.unidha.ac.id/index.php/RIVT/article/view/228>
- Suciatina Silvia, C., & Safriani, M. (n.d.). Analisis Potensi Pemanenan Air Hujan Dengan Teknik Rainwater Harvesting Untuk Kebutuhan Domestik.
- Tiwery, C. J., Magrib, N. I. D., & Sahetapy, E. P. (2022). Analisis Pemanfaatan Air Hujan dan Perencanaan Sistem Penampungan Air Hujan sebagai Pemenuhan Kebutuhan Air Rumah Tangga (Studi Kasus: Jln. Chr. M. Tiahahu, RT 008 Kota Masohi Kabupaten Maluku Tengah). *Jurnal Manumata*, 8(1), 66–74.



LAMPIRAN A



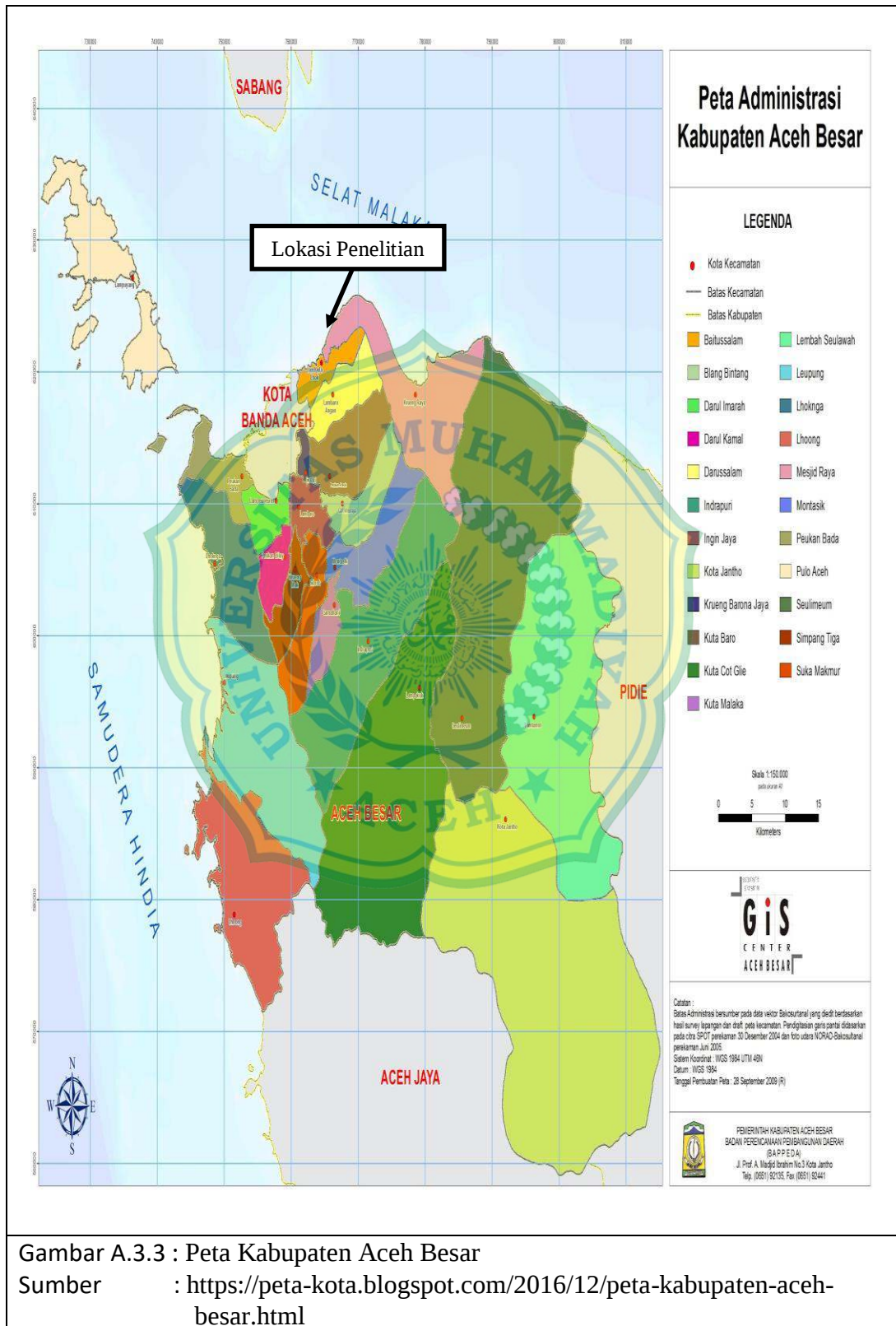
LAMPIRAN A



Gambar A.3.2 : Peta Provinsi Aceh

Sumber : <https://peta-hd.com/peta-provinsi-aceh/> (2025)

LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



Gambar A.3.5 : Lokasi Penelitian

Sumber : <https://earth.google.com/> (2025)



Gambar A.3.6 : Lokasi penelitian

Sumber : Goggle Earth (2025)

LAMPIRAN B

Data Curah Hujan Bulanan Kabupaten Aceh Besar

Kecamatan : Mesjid Raya
 Bujur : 95.529986
 Lintang : 5.596645

Tahun	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		Jul	
	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max
2021	12.9	43	24.0	106	12.4	28	15.5	58	12.9	45	11.1	54	11.3	23
2022	15.5	42	13.1	73	14.9	53	16.0	42	7.5	26	10.2	33	6.1	21
2023	18.2	64	15.6	73	4.9	15	23.8	52	4.7	11	3.5	5	2.8	12
2024	13.4	84	3.4	8	6.8	18	6.9	34	12.3	46	11.8	58	5.8	18
2025	10.5	74	5.4	58	1.8	16	6.3	68	2.6	21	0.3	4	1.2	10

Tahun	Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max	Rata-rata	Max
2021	5.8	19	10.6	34	10.2	21	13.5	76	23.1	73
2022	16.2	76	5.6	15	6.4	9	11.5	38	22.2	63
2023	6.1	24	7.6	29	4.4	12	9.3	38	12.0	53
2024	6.0	24	8.9	36	8.4	26	13.9	58	15.7	79
2025	0.9	10	0.7	9	3.7	58	14.5	182	7.3	84

Sumber : BMKG Stasiun

Klimatologi Aceh

Curah Hujan (CH) dalam milimeter (mm)

Data rata-rata merupakan data rata-rata curah hujan dalam 1 bulan

Data Max merupakan data curah hujan harian tertinggi

LAMPIRAN B

DATA PENDUDUK KOMPLEK PERUMAHAN CINTA KASIH

NO	Nama Blok	Jumlah KK	Jumlah Jiwa		
			Laki-laki	Perempuan	Total
1	Blok A	32	52	44	96
2	Blok B	74	114	108	222
3	Blok C	40	55	65	120
4	Blok D	44	64	68	132
5	Blok E	54	72	90	162
6	Blok F	72	114	102	216
7	Blok G	94	159	123	282
8	Blok H	176	272	256	528
9	Blok I	164	250	242	492
Total		750	1152	1098	2250

Keuchik Gampong Neuheun

Mengetahui, Sofiyani

LAMPIRAN C

C.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana

1. Perhitungan Frekuensi Curah Hujan Distribusi Gumbel

No.	Tahun Pengamatan	X_i	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2021	106	1,8	3,24
2	2022	76	-28,2	795,24
3	2023	73	-31,2	973,44
4	2024	84	-20,2	408,04
5	2025	182	77,8	6052,84
	Jumlah	521		8232,80

Data curah hujan (X_i) yang digunakan dalam analisis ini merupakan data curah hujan periode 5 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2021 hingga 2025. Nilai X_i untuk setiap tahun pengamatan diperoleh dari rata-rata curah hujan tahunan.

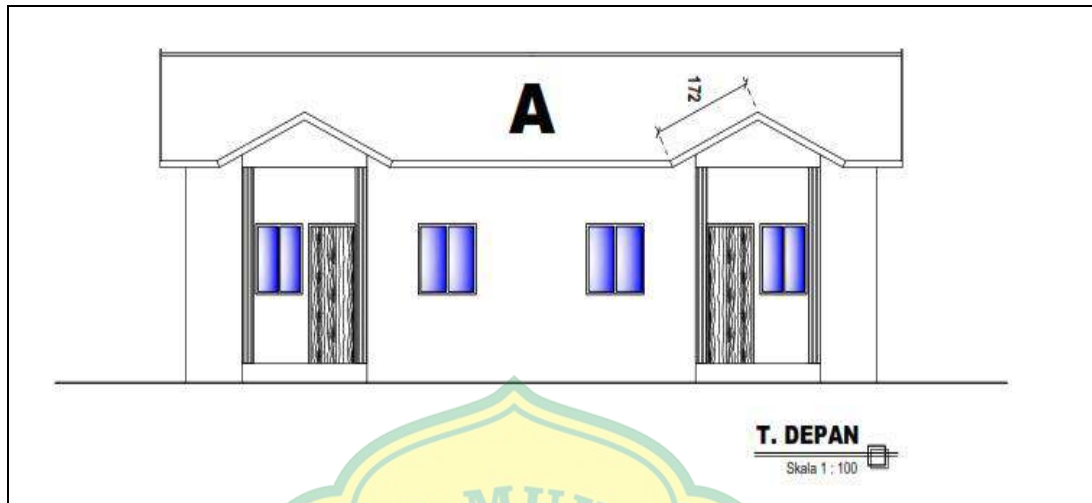
Dari Hasil Perhitungan Diperoleh :

n	=	5
Rata-rata	=	104,2
S_x	=	45,37 (Standar Deviasi)
S_n	=	0,8308
Y_n	=	0,4801

$$R_{max} = \bar{X} + K \times S_x$$

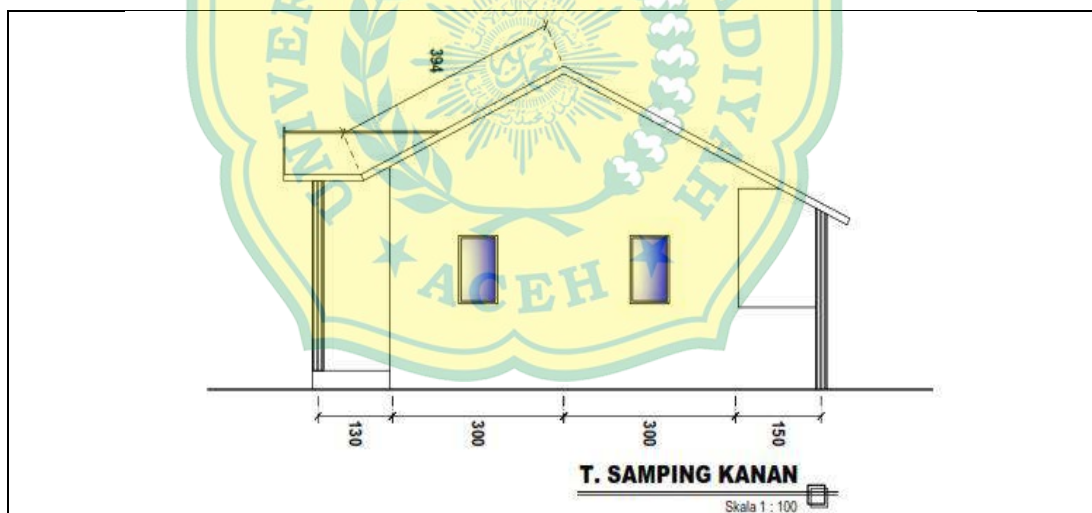
Periode Ulang (T)	Y_t	K	R_{max} (mm)	
2 Tahun	0,3665	-0,1367	97,99	
5 Tahun	1,4999	1,2275	159,89	
10 Tahun	2,2502	2,1306	200,86	

C.2 Penentuan Luas Bidang Tangkapan



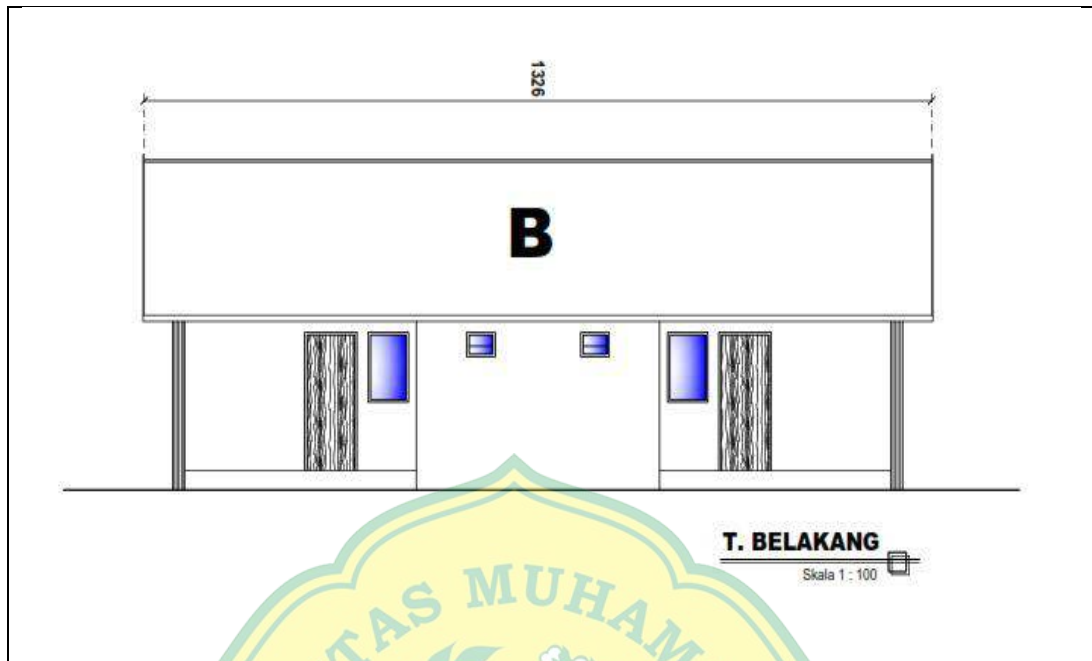
Gambar C.2.1 : Tampak Depan Rumah

Sumber : Penulis



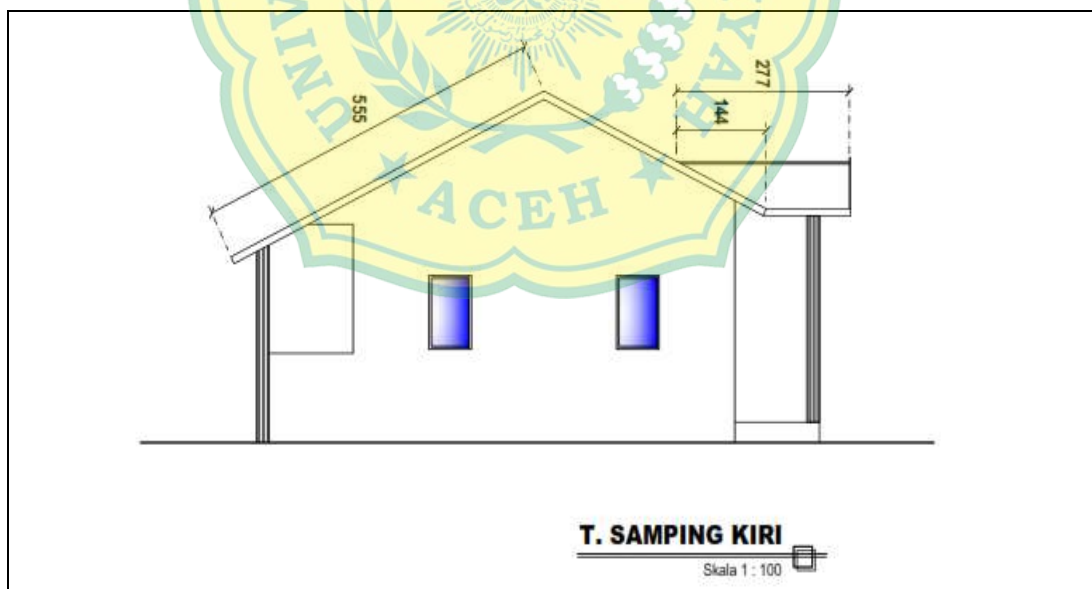
Gambar C.2.2 : Tampak Samping Kanan Rumah

Sumber : Penulis



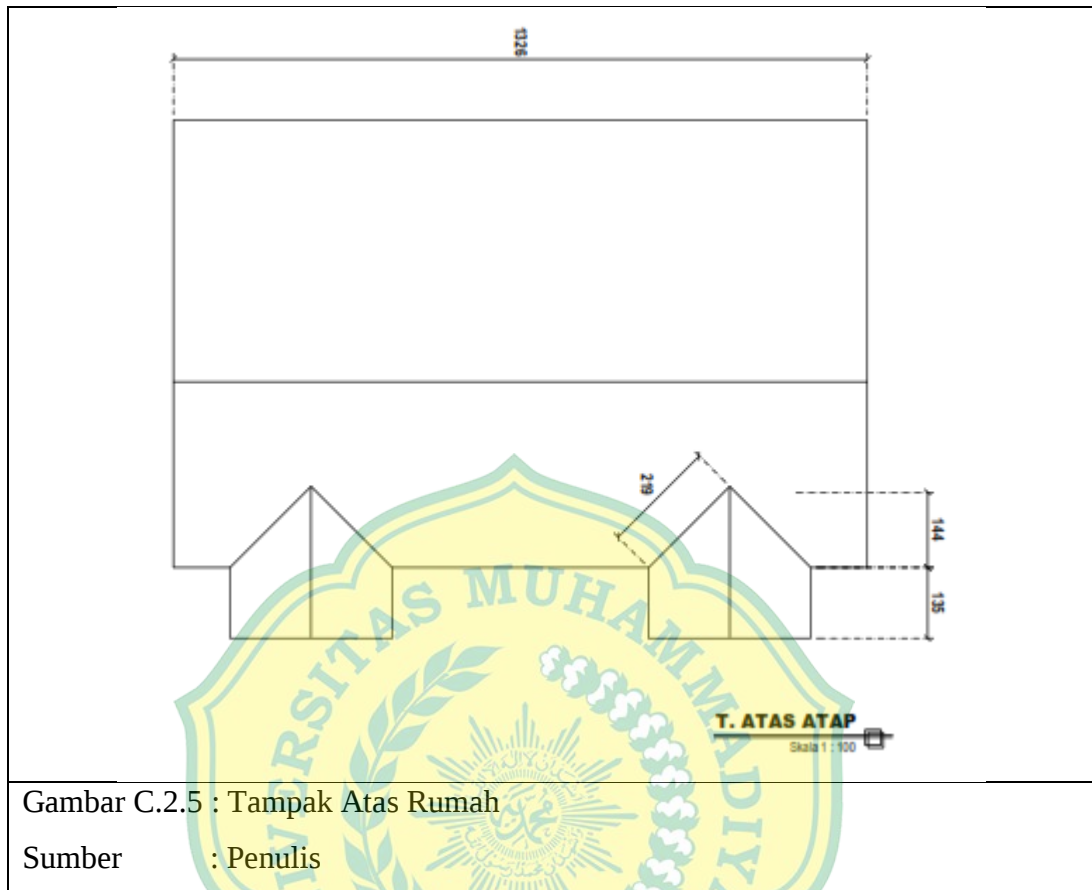
Gambar C.2.3 : Tampak Samping Belakang Rumah

Sumber : Penulis



Gambar B.2.4 : Tampak Samping Kiri Rumah

Sumber : Penulis



1. Perhitungan Luas Bidang Tangkapan

Luas Atap Bidang A + B

$$\text{Rumah} = (13,26 \times 3,94) + (13,26 \times 5,55) = 125,83 \text{ m}^2$$

$$\text{Teras} = (1,72 \times 2,77) \times 4 = 19,04 \text{ m}^2$$

$$\text{Jumlah} = 144,87 \text{ m}^2$$

$$\text{Talang Air} = (1,44 \times 1,72) \times 1/2 \times 4 = 4,95 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Total Seluruhnya} &= \text{Luas Atap} - \text{Luas Talang Air} \\ &= 144,87 - 4,95 = 139,92 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Jenis material atap yang digunakan adalah atap seng, maka dikarenakan material atap adalah seng koefisien limpasan nya adalah = 0,85 – 0,95.

Total luas daerah tangkapan diperoleh dengan menjumlahkan luas atap seluruh rumah :

$$A = 750 \times 139,92 = 104,940 \text{ m}^2$$

C.3 Penentuan Jumlah Penduduk & Kebutuhan Air Domestik

1. Perhitungan jumlah penduduk dengan Metode Aritmatik

$$P_t = P_0 + (r \times t)$$

Dimana :

P_t = jumlah penduduk pada tahun ke-t

P_0 = jumlah penduduk awal

r = laju pertumbuhan penduduk tahunan (dalam desimal)

t = jumlah tahun proyeksi

a) Hitung pertambahan penduduk per tahun

$$r \times P_0 = 0,02 \times 2250 = 45 \text{ jiwa/tahun}$$

b) Hitung total pertambahan selama 5 tahun

$$45 \times 5 = 225 \text{ jiwa}$$

Tabel 2.1 Proyeksi Penduduk 5 Tahun

Tahun ke-	Waktu (t)	Pertambahan Penduduk (jiwa)	Jumlah Penduduk (jiwa)
0	0	0	2250
2021	2021	45	2295
2022	2022	90	2340
2023	2023	135	2385
2024	2024	180	2430
2025	2025	225	2475

2. Perhitungan kebutuhan air domestik sebagai berikut :

$$Q_d = P_t \times q_d$$

Dimana :

Q_d = kebutuhan air domestik (liter/hari)

P_t = jumlah penduduk (jiwa)

q_d = kebutuhan air per kapita (L/kapita/hari)

$$Q_d = P_t \times q_d$$

$$= 2475 \times 100$$

$$= 247500 \text{ (liter/hari)}$$

$$Q_d = 247,5 \text{ m}^3/\text{hari}$$

URAIAN	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	> 1.000.000	500.000 – 1.000.000	100.000 – 500.000	20.000 – 100.000	< 20.000
	METRO	BESAR	SEDANG	KECIL	DESA
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) liter/orang/hari	190	170	150	130	100
2. Konsumsi Unit Hidran Umum (HU) liter/orang/hari	30	30	30	30	30
3. Konsumsi Unit Non Domestik liter/orang/hari	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
4. Kehilangan Air (%)	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30
5. Faktor Harian Maksimum	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
6. Faktor Jam Puncak	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
7. Jumlah Jiwa Per SR	5	5	6	6	10
8. Jumlah Jiwa Per HU	100	100	100	100-200	200
9. Sisa Tekan Dijaringan distribusi	10	10	10	10	10
10. Jam Operasi	24	24	24	24	24
11. Volume Reservoir	20	20	20	20	20
12. SR:HU	80:20	80:20	80:20	70:20	70:20
13. Cakupan Pelayanan	90	90	90	90	90

Sumber: Ditjen Cipta Karya DPU 1997

C.4 Perhitungan Menggunakan Metode Mononobe

Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah metode Mononobe.

$$I = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left(\frac{R_{24}}{tc}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Dimana :

I . = intensitas hujan (mm/jam)

R_{24} = curah hujan harian (mm)

tc = lamanya durasi (jam)

Berdasarkan hasil analisis Distribusi Gumbel (Lampiran C.1.1), untuk perencanaan pemanenan air hujan dipakai $T = 5$ tahun $R_{24} = 159,89$ mm

Perhitungan Intensitas Hujan Monobe :

1. Durasi 5 menit

$$tc = \frac{5}{60} = 0,083 \text{ jam}$$

$$I = \frac{159,89}{24} \cdot \left(\frac{24}{0,083}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 6,66 \times 43,6 = 290,4 \text{ mm/jam}$$

2. Durasi 10 menit

$$tc = \frac{10}{60} = 0,167 \text{ jam}$$

$$I = \frac{159,89}{24} \cdot \left(\frac{24}{0,167}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 6,66 \times 27,4 = 182,5 \text{ mm/jam}$$

3. Durasi 30 menit

$$tc = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ jam}$$

$$I = \frac{159,89}{24} \cdot \left(\frac{24}{0,5}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 6,66 \times 13,2 = 87,9 \text{ mm/jam}$$

4. Durasi 60 menit

$$tc = \frac{60}{60} = 1 \text{ jam}$$

$$I = \frac{159,89}{24} \cdot \left(\frac{24}{1}\right)^{\frac{2}{3}}$$

$$I = 6,66 \times 24 = 55,4 \text{ mm/jam}$$

Tabel C.4. Intensitas Hujan Metode Mononobe

Durasi Hujan	t (jam)	Intensitas (mm/jam)
5	0,083	290,4
10	0,167	182,5
30	0,50	87,9
60	1,00	55,4



C.5 Potensi Volume Air Hujan Tertampung

Perhitungan potensi air hujan digunakan dalam persamaan:

$$\sum Q = a \times R_{24} \times A$$

Dimana :

$\sum Q$ = Jumlah air yang dapat di panen (liter/hari)

A = Luas atap bangunan (m^2)

a = Koefisien run off (0,80-0,95)

R_{24} = Rata-rata curah hujan harian (mm/hari)

a = 0,85 (Berdasarkan koefisien runoff atap seng)

R_{24} = 159,89 (mm/hari) (Curah hujan rencana (hasil Gumbel, T = 5 tahun)

A = 104,940 m^2 (Berdasarkan perhitungan luas atap rumah)

R_{24} = 159,89 mm = 0,15989 m

1. Curah hujan dengan luas atap seluruh nya

$$\sum Q = a \times R_{24} \times A$$

$$= 0,85 \times 0,15989 \times 104,940$$

$$= 14.262,02 \text{ m}^3$$

2. Perhitungan dengan koefisien limpasan

Q = Koefisien limpasan $\times$ Hujan total yang jatuh di seluruh atap

$$Q = 0,85 \times 14.262,02$$

$$Q = 12.122,7 \text{ m}^3$$

C.6 Analisis Efisiensi Sistem RWH

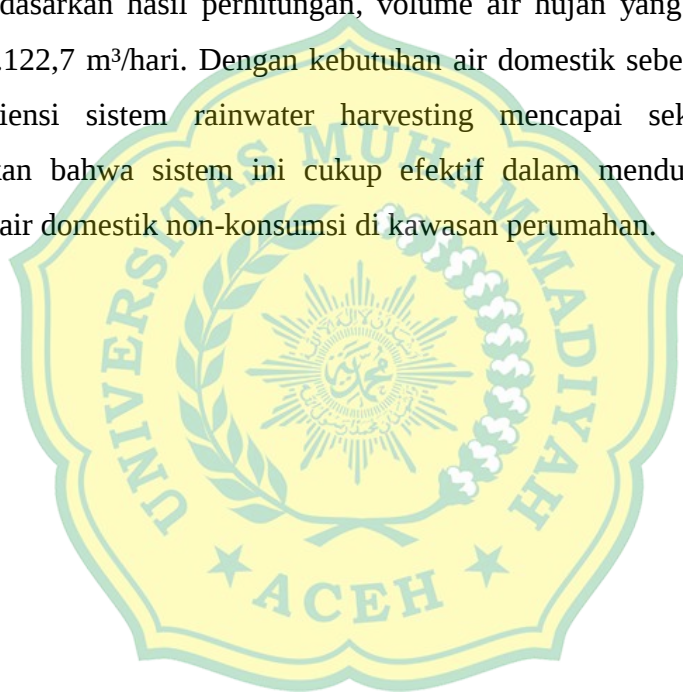
Efisiensi RWH menunjukkan seberapa besar kebutuhan air yang dapat dipenuhi oleh air hujan yang tertampung.

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{Q_{\text{tertampung}}}{Q_{\text{kebutuhan}}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi (\%)} = \frac{12.122,7}{247,5} \times 100\%$$

$$= 49 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, volume air hujan yang dapat ditampung sebesar 12.122,7 m³/hari. Dengan kebutuhan air domestik sebesar 247,5 m³/hari, maka efisiensi sistem rainwater harvesting mencapai sekitar 49%, yang menunjukkan bahwa sistem ini cukup efektif dalam mendukung pemenuhan kebutuhan air domestik non-konsumsi di kawasan perumahan.



C.7 Desain Bangunan Pemanenan Air Hujan

1. Perhitungan dengan koefisien limpasan per rumah

$Q = \text{Koefisien limpasan} \times \text{Hujan total yang jatuh di seluruh atap}$

$$Q = 0,85 \times 14.262,02$$

$$Q = 12.122,7 \text{ m}^3$$

2. Pembagian per rumah (KK)

$$Q = \frac{12.122,7}{750} = 16,16 \text{ m}^3/\text{KK}$$

3. Menentukan dimensi bak

$$V = p \times l \times h$$

Asumsi tinggi air :

$$\text{Tinggi air (h)} = 2,0 \text{ m}$$

$$16,16 = p \times l \times 2,0$$

$$p \times l = 8,08 \text{ m}^2$$

Ukuran rencana desain tangka :

$$\text{Panjang (p)} = 3,2 \text{ m}$$

$$\text{Lebar (l)} = 2,5 \text{ m}$$

$$V = 3,2 \times 2,5 \times 2,0$$

$$V = 16,0 \text{ m}^3$$

4. Detail dimensi struktur

Dimensi dalam

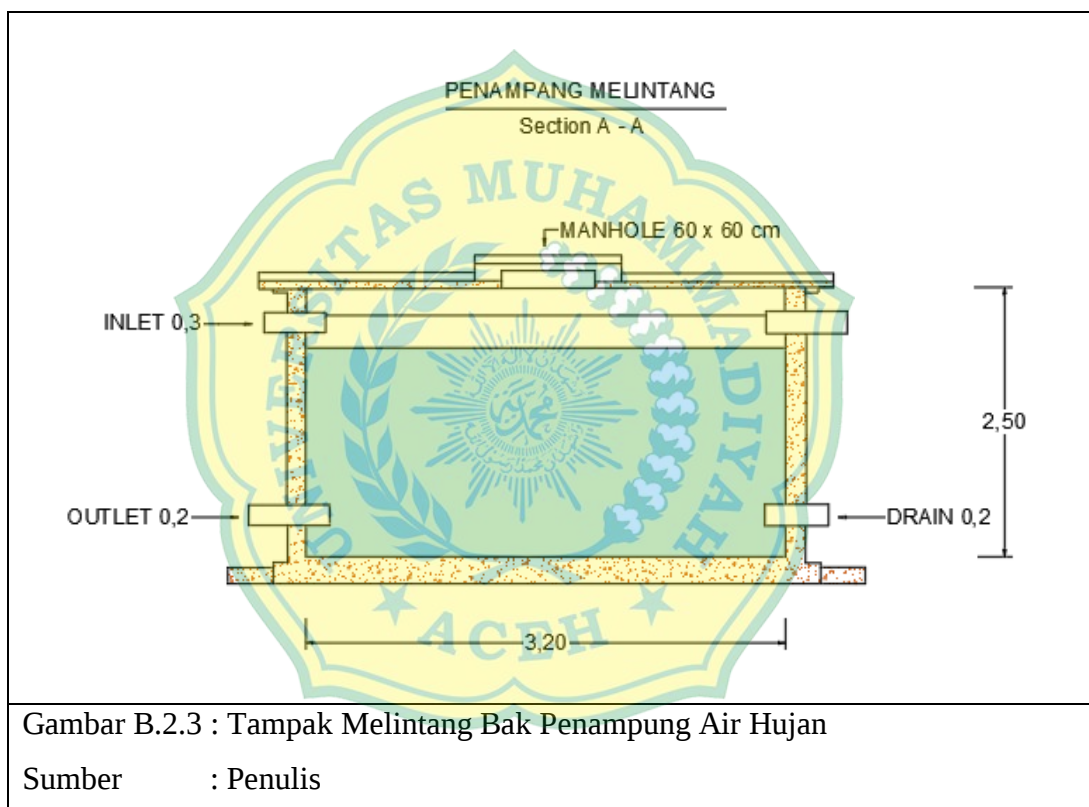
- Panjang = 3,2 m
- Lebar = 2,5 m
- Tinggi air = 2,0 m
- Freeboard = 0,3 m
- Tinggi total = 2,3 m

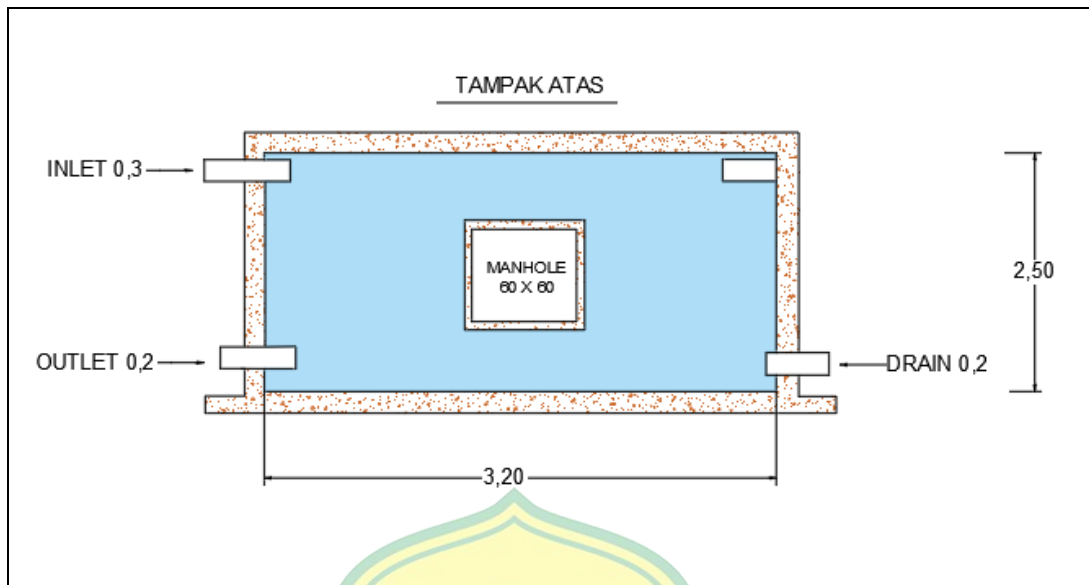
Tebal struktur:

- Tebal dinding = 15 cm
- Tebal pelat dasar = 20 cm
- Tebal pelat tutup = 12 cm

Dimensi luar:

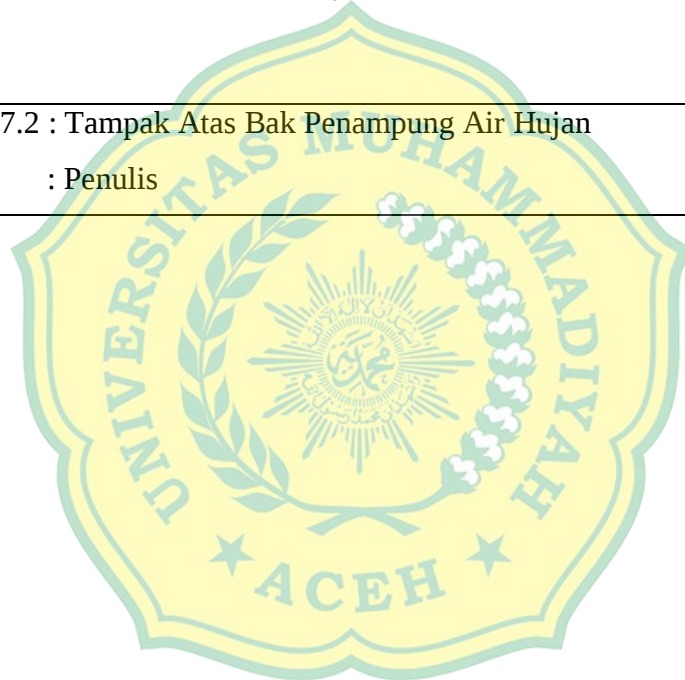
- Panjang luar = 3,5 m
- Lebar luar = 2,8 m
- Tinggi total luar = 2,5 m





Gambar C.7.2 : Tampak Atas Bak Penampung Air Hujan

Sumber : Penulis



BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2025/2026

Hari/Tanggal : Jumat, 13 Februari 2026

Tempat : Ruang Seminar FT

Nama Mahasiswa : Rizki Kurniawan

NIM : 2003120059

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Laporan : Analisis Kebutuhan dan Kuantitas Air Melalui Sistem
Rainwater Harvesting (Studi Kasus : Komplek Perumahan
Cinta Kasih Desa Neuhen Kecamatan Mesjid Raya)

Dengan hasil Sidang Tugas Akhir :

1. Sidang cukup satu kali
2. Sidang cukup satu kali dengan perbaikan

Mengetahui dan menilai :

1. Dosen Pembimbing
Nama : **Yulia, ST., MT, IPM**

TTD :

2. Dosen Penguji I
Nama : **Akmal, ST., M.Eng, IPM**

TTD :

3. Dosen Penguji II
Nama : **Ir. Maimunah, ST, M.Eng, IPM, ASEAN Eng**

TTD :

Mengetahui,
Ketua Seminar

Yulia, ST., MT, IPM
NIDN : 1319078601