

PERANCANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN DI ASRAMA INTERNASIONAL KAMPUS IPB DRAMAGA

JEANE ABIGAIL



**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
Bogor Indonesia

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “PERANCANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN DI ASRAMA INTERNASIONAL KAMPUS IPB DRAMAGA” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Jeane Abigail
F4401201028

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

JEANE ABIGAIL. Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan di Asrama Internasional Kampus IPB Dramaga. Dibimbing oleh BUDI INDRA SETIAWAN.

Curah hujan yang tinggi di Bogor mencapai 3500 mm melebihi rata-rata curah hujan nasional antara 2000 – 3000 mm. Pemanenan air hujan cocok untuk dilakukan sebagai langkah konservatif yang dapat dilakukan IPB University dalam upaya pemeliharaan sumber daya air yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan mengetahui banyaknya suplai air hujan yang dapat dipanen, menghasilkan desain sistem PAH serta RAB instalasinya, dan mengetahui penghematan air serta biaya yang dapat dicapai melalui sistem PAH. Penelitian dilakukan dari Februari – Mei 2024 dengan pengambilan data primer berupa luas atap bangunan dan informasi kebutuhan air bersih, serta data sekunder berupa curah hujan tahun 2000 – 2023 Stasiun BMKG Jawa Barat. Potensi volume air hujan yang dapat dipanen 1230 – 2134 m³ dengan rata-rata suplai 1603 m³ per tahun. Desain sistem pemanenan PAH yang dirancang menggunakan tangki FRP berkapasitas 28 m³ dengan dimensi 7 m x 2 m x 2 m. Talang dipasang dengan kemiringan seragam ½% dan pipa datar dengan kemiringan seragam 1%. Variasi ukuran pipa dan talang yang digunakan antara 1 – 10 inch. Besarnya biaya yang dibutuhkan untuk instalasi PAH sebesar Rp143.000.000,00. Penghematan air aktual yang dapat tercapai melalui sistem PAH sebanyak 44% – 75% dari kebutuhan air tahunan dan menghemat biaya lebih dari 120% dari investasi awal.

Kata kunci; air hujan, ketersediaan air, konservasi air, pemanenan air hujan

ABSTRACT

JEANE ABIGAIL. Rainwater Harvesting System Design in International Dormitory of IPB Dramaga Campus. Supervised by BUDI INDRA SETIAWAN.

High rainfall in Bogor reached 3500 mm, exceeding the national average rainfall between 2000 – 3000 mm. Rainwater harvesting is conservative step that IPB University can take to maintain sustainable water resources. This research aims to determine amount of rainwater supply that can be harvested, created PAH system design and installation RAB, and determine water and cost savings that can be achieved through PAH system. The research was conducted from February – May 2024 by collecting primary data of building roof area and information of clean water needs, and secondary data of rainfall from 2000 – 2023 from West Java BMKG Station. Potential harvested volume of rainwater is 1230 – 2134 m³ with average supply 1603 m³ a year. The harvesting system design uses a 28 m³ FRP tank with dimensions 7 m x 2 m x 2 m. The gutter is installed with slope of ½% and the flat pipe with slope of 1%. Variations in pipe and gutter sizes used are between 1 – 10 inches. The cost required for PAH installation is IDR143,000,000.00. Actual water savings that can be achieved through PAH system are 44% – 75% of annual water needs and cost savings of more than 120% of the initial investment.

Keywords: rainwater, rainwater harvesting, water availability, water conservation



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PERANCANGAN SISTEM PEMANENAN AIR HUJAN DI ASRAMA INTERNASIONAL KAMPUS IPB DRAMAGA

JEANE ABIGAIL

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. **Dr. Satyanto K Saptomo, S. TP., M. Si., IPM**
2. **Andik Pribadi, S. TP., M. Sc.**

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan di Asrama
Internasional Kampus IPB Dramaga

Nama : Jeane Abigail
NIM : F4401201028

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M. Agr.
NIP. 19600628 198503 1 002



Digitally signed by:
Budi Indra Setiawan
(3E5A8BEFFEEED1C)
Date: 21 Jun 2024 20:07:14 WIB
Verify at dsign.ipb.ac.id

Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan
Dr. Ir. Erizal, M.Agr., IPM
NIP. 19650106 199002 1 001



Digitally signed

dsign.ipb.ac.id

Tanggal Ujian:
4 Juni 2024

Tanggal Lulus:
24 Juni 2024

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga skripsi yang dikerjakan dari bulan Februari 2024 hingga bulan Mei 2024 dengan judul “Perancangan Sistem Pemanenan Air Hujan di Asrama Internasional Kampus IPB Dramaga” ini berhasil diselesaikan. Karya ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi tugas akhir sebagaimana yang ditetapkan oleh Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M. Agr. selaku dosen pembimbing tugas akhir atas masukan dan dukungan yang diberikan dalam menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Satyanto K Saptomo, S. TP., M. Si., IPM dan Bapak Andik Pribadi, S. TP., M. Sc. selaku dosen penguji untuk arahan dalam menyempurnakan penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua, Papa Martin dan Mama Sherly, serta Kedua kakak terkasih Ebe dan Oliv untuk segala bentuk kasih sayang, dukungan, semangat, terlebih doa yang senantiasa diberikan.
4. Yasmine Rania Az-Zahra, M. Rabil Septinas, Khusnita Azizah, Julius Gunawan, dan David sebagai sahabat yang selalu hadir dan tidak pernah putus memberikan dukungan serta semangat baik dalam masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
5. Teman-teman SIL 57 (2020) yang telah kebersamai kehidupan perkuliahan hingga penyelesaian tingkat akhir dengan berbagai warna dan cinta.
6. Seluruh pihak yang ikut serta membantu dalam penyelesaian tugas akhir mulai dari pengambilan data primer hingga proses penyelesaian.

Penulis menyadari bahwa dalam tulisan ini memiliki banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran membangun sangat dibutuhkan dalam memperbaiki tulisan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan dapat berkontribusi untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Jeane Abigail

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Curah Hujan	3
2.2 Evaporasi	3
2.3 Curah Hujan Rencana (R_{24})	4
2.4 Intensitas Hujan	6
2.5 Debit limpasan	7
2.6 Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH)	7
2.7 Kebutuhan Air Bersih	9
2.8 Suplai Air Hujan dan Tangki Penyimpanan	9
2.9 Perencanaan Dimensi Talang dan Perpipaan	10
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Pengumpulan Data.....	15
3.3.2 Pengolahan dan Analisis Data.....	15
3.3.3 Perencanaan.....	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	17
4.2 Curah Hujan	18
4.3 Analisis Hidrologi	22
4.4 Suplai dan Potensi Air Hujan	24
4.5 Kapasitas Tangki Penyimpanan	25
4.6 Dimensi Talang dan Perpipaan	28
4.7 Pompa dan Pendistribusian	29
4.8 Teknis Operasional Sistem Pemanenan Air Hujan (PAH)	30
4.9 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	32
4.10 Potensi Penghematan	33
4.10.1 Penghematan Air	33
4.10.2 Penghematan Biaya	34
4.11 Rekomendasi	36
V SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Simpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	44
RIWAYAT HIDUP	56



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Syarat nilai parameter statistik distribusi probabilitas	6
2	Pemakaian air dingin minimum sesuai penggunaan gedung	9
3	Koefisien limpasan permukaan	10
4	Beban maksimum yang diijinkan untuk talang (dalam m ² luas atap)	11
5	<i>Timeline</i> penelitian	12
6	Curah hujan harian stasiun BMKG Jawa Barat tahun 2000 – 2023	19
7	Curah hujan harian maksimum 24 tahun terakhir	23
8	Pemilihan jenis distribusi probabilitas	23
9	Curah hujan rencana PUH t tahun	23
10	Suplai dan potensi air hujan per tahun	24
11	Volume tangki FRP simulasi saat sepanjang tahun	25
12	Volume tangki FRP simulasi saat musim kemarau	26
13	Volume tangki FRP simulasi saat musim hujan	26
14	Kejadian hujan tahun 2015	27
15	Efektivitas tangki sepanjang tahun 2015	27
16	Dimensi talang air	28
17	Dimensi pipa datar	28
18	Dimensi pipa tegak	28
19	Spesifikasi pompa	29
20	Rencana anggaran biaya instalasi sistem PAH	32
21	Penghematan aktual yang dicapai sistem PAH sepanjang tahun	34
22	Tarif air minum Perumda Tirta Pakuan	35
23	Kalkulasi biaya dan penghematan	36
24	Simulasi penghematan selama 20 tahun	36

DAFTAR GAMBAR

1	Siklus hidrologi	3
2	Contoh sistem pemanenan air hujan dari atap bangunan	8
3	Lokasi penelitian	12
4	Diagram alir penelitian	14
5	Kondisi aktual bangunan asrama dengan atap tanpa talang	17
6	Ilustrasi rancangan sistem pengaliran air melalui talang atap bangunan	18
7	Pemetaan data pengurangan curah hujan harian kumulatif dengan evaporasi harian kumulatif dalam rentang tahun 2000 – 2023	20
8	Detail <i>first flush diverter</i> (FFD)	26
9	Desain sistem PAH di Asrama Internasional Kampus IPB Dramaga	30
10	Instalasi <i>gutter guard</i>	30
11	Rancangan filtrasi sederhana	37

DAFTAR LAMPIRAN

1	Curah hujan harian tahun 2015	44
2	Perhitungan uji chi-kuadrat distribusi Gumbel	46
3	Perhitungan uji Smirnov-Kolmogorov distribusi Gumbel	47
4	Detail pembagian segmen talang dan perpipaan	48
5	Detail pemasangan talang air	50

6	Detail pipa	51
7	Detail sambungan pipa	52
8	Detail <i>inlet</i> dan <i>outlet</i> pipa pada tangki	53
9	Desain 3D sistem PAH	54
10	Peta lokasi penelitian	55

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.