

- 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.

PERANCANGAN PEMBANGUNAN *RAINWATER HARVESTING* PADA BANGUNAN TEMPAT WUDU MASJID AL HURRIYYAH IPB UNIVERSITY

ARDAYAN REGI MANDA



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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, SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perancangan Pembangunan *Rainwater Harvesting* pada Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah IPB University” 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, 13 Juni 2026

Ardayan Regi Manda
F4401221046



ABSTRAK

ARDAYAN REGI MANDA. Perancangan Pembangunan *Rainwater Harvesting* pada Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah IPB University. Dibimbing oleh BUDI INDRA SETIAWAN.

Bogor memiliki potensi air hujan yang sangat tinggi dengan curah hujan tahunan rata-rata 3.500–4.500 mm, namun pemanfaatannya sebagai sumber air mandiri di lingkungan kampus belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem *rainwater harvesting* di Gedung Wudu Masjid Al Hurriyyah IPB University untuk menentukan potensi volume air, desain sistem, efektivitas, dan biaya investasi. Metode penelitian meliputi analisis hidrologi menggunakan data curah hujan 20 tahun dengan distribusi Weibull sebagai model terbaik, serta desain teknis komponen talang, drainase atap, dan jaringan pipa mengacu pada SNI 8153:2015. Sistem ini dilengkapi unit *First Flush Diverter* (FFD) dengan kapasitas 700 liter dan tangki penyimpanan utama yang terbuat dari *Fiber Reinforced Plastic* (FRP) berkapasitas 8 m³. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi air hujan yang dapat dipanen mencapai 1.007.488,27 liter/tahun dari luas atap 575,6 m². Sistem ini memiliki efektivitas rata-rata 63% dalam memenuhi kebutuhan air wudu dan memberikan penghematan tahunan sebesar 51% dalam biaya operasional air bersih, dengan total investasi sebesar Rp96.294.143,47. Hasil penelitian berimplikasi pada pentingnya pemanfaatan air hujan sesuai standar teknis untuk mendukung keberlanjutan sumber daya air di IPB University.

Kata kunci: air wudu, distribusi weibull, konservasi air, *rainwater harvesting*

ABSTRACT

ARDAYAN REGI MANDA. Design of Rainwater Harvesting Construction in the Ablution Area Building of the Al Hurriyyah Mosque, IPB University. Supervised by BUDI INDRA SETIAWAN.

Bogor has a high potential for rainwater, with an average annual rainfall of 3,500–4,500 mm, but its use as an independent water source in the campus environment is not yet optimal. This study aims to design a rainwater harvesting system in the ablution facility of Al Hurriyyah Mosque, IPB University, to determine the potential water volume, system design, effectiveness, and investment costs. The research method includes hydrological analysis of 20-year rainfall data using the Weibull distribution as the best-fit model, alongside the technical design of gutters, roof drains, and pipe networks, in accordance with SNI 8153:2015. This system is equipped with First Flush Diverter (FFD) unit with a capacity of 700 liters and a main storage tank made of Fiber-Reinforced Plastic (FRP) with a capacity of 8 m³. The results show that the potential for rainwater harvesting reaches 1,007,488.27 liters per year from a roof area of 575.6 m². This system has an average effectiveness of 63% in meeting ablution water needs and provides annual savings of 51% in clean water operational costs, with a total investment of Rp96,294,143.47. These findings underscore the importance of utilizing rainwater

in accordance with technical standards to support the sustainability of water resources at IPB University.

Keywords: ablution water, rainwater harvesting, water conservation, weibull distribution

@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.



@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.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
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 PEMBANGUNAN *RAINWATER* HARVESTING PADA BANGUNAN TEMPAT WUDU MASJID AL HURRIYYAH IPB UNIVERSITY

ARDAYAN REGI MANDA

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

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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. Prof. Dr. Ir. Satyanto Krido Saptomo, S.T.P., M.Si.
2. Apriadi, S.T, M.Sc.

Judul Skripsi : Perancangan Pembangunan *Rainwater Harvesting* pada Bangunan
Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah IPB University

Nama : Ardayan Regi Manda
NIM : F4401221046

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M.Agr.
NIP. 196006281985031002



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan:
Ir. Tri Sudibyo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
NIP. 198405302014041001



Tanggal Ujian: 8 Juni 2026

Tanggal Lulus: 15 JUN 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Judul dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah Perancangan Pembangunan *Rainwater Harvesting* pada Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah IPB University.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak yang berperan dalam proses penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Budi Indra Setiawan, M.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan berharga dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Prof. Dr. Ir. Satyanto Krido Saptomo, S.T.P., M.Si. dan Bapak Apriadi, S.T, M.Sc selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun untuk penyempurnaan tugas akhir ini;
3. Ayahanda Hendi Rusmendi, Ibunda Wati Rosmiati, serta Kakak Ardi Hartedi tercinta, atas doa yang senantiasa dilangitkan, dukungan moril maupun materil yang tanpa henti, serta motivasi yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis. Segala pencapaian ini dipersembahkan sebagai wujud bakti dan terima kasih yang mendalam atas pengorbanan dan kasih sayang yang tidak ternilai harganya;
4. As Syifa Savitri, yang senantiasa mendampingi, membantu, memberikan semangat, serta menjadi pendengar yang sabar dalam setiap proses yang penulis lalui sejak awal masa perkuliahan hingga selesainya skripsi;
5. Sahabat-sahabat terdekat: Faried, Iqbal, Diana, Nurjati, Indah, Vatica, Abay, Dinar, Wanda, Aldi, Anggi, Herdy, Meena, Windy, dan Muti, atas kebersamaan dan dukungannya yang telah mewarnai perjalanan studi penulis di IPB University. Terima kasih telah menjadi bagian penting yang selalu ada dalam suka maupun duka serta saling mengingatkan untuk selalu bangkit;
6. Rekan-rekan satu bimbingan, Bapak Dimas, Senbudies, ENP, teman-teman Praktik Lapang di PDAM Tirta Pakuan, Kelompok KKN Desa Bojongpicung 2025/2026, Kelompok PKM Nexonic, serta seluruh teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 59 (Zenikata Gatatirta) yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama masa perkuliahan.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 13 Juni 2026

Ardyan Regi Manda



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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	3
II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Air Hujan	4
2.2 Curah Hujan	4
2.3 Intensitas Hujan	6
2.4 Debit Limpasan	6
2.5 Pemanenan Air Hujan (<i>Rainwater Harvesting</i>)	6
2.6 Kebutuhan Air Bersih	7
2.7 Komponen Air Hujan	8
III METODE.....	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Analisis Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	20
4.2 Analisis Hidrologi	22
4.3 Potensi Volume Air Hujan yang dapat Dipanen	29
4.4 Rancangan Sistem <i>Rainwater Harvesting</i>	30
4.5 Efektivitas dan Efisiensi Penghematan <i>Rainwater Harvesting</i>	37
4.6 Rancangan Anggaran Biaya (RAB) <i>Rainwater Harvesting</i>	40
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	48
RIWAYAT HIDUP.....	57



DAFTAR TABEL

1	Koefisien limpasan permukaan	6
2	Pemakaian air dingin minimum sesuai dengan penggunaan gedung	8
3	Beban maksimum yang diijinkan untuk talang (dalam m ² luas atap)	9
4	Penentuan ukuran perpipaan air hujan datar	10
5	Penentuan ukuran perpipaan air hujan vertikal	10
6	Curah hujan harian maksimum Stasiun Klimatologi Jawa Barat	22
7	Hasil uji kesesuaian dengan nilai koefisien determinasi (R^2)	23
8	Nilai curah hujan rencana dengan metode distribusi Weibull	28
9	Curah hujan andalan (R_{80})	29
10	Potensi volume hujan yang dapat dipanen	30
11	Dimensi talang pada sistem <i>rainwater harvesting</i> Bangunan Wudu	31
12	Dimensi <i>roof drain</i> pada sistem <i>rainwater harvesting</i> Bangunan Wudu	31
13	Dimensi pipa datar pada sistem <i>rainwater harvesting</i> Bangunan Wudu	32
14	Dimensi pipa tegak pada sistem <i>rainwater harvesting</i> Bangunan Wudu	32
15	Spesifikasi pompa	36
16	Efektivitas sistem RWH di Bangunan Wudu Masjid Al Hurriyyah	37
17	Biaya PDAM Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah	38
18	Efisiensi penghematan sistem pemanenan air hujan di Bangunan	39
19	RAB instalasi sistem RWH di Bangunan Wudu Masjid Al Hurriyyah	40
20	Hasil uji Chi-Kuadrat Weibull	49
21	Hasil uji Smirnov-Kolmogorov Weibull	49
22	Perhitungan debit limpasan rencana dari atap bangunan	50
23	Pengecekan kapasitas talang dan pipa terhadap debit limpasan rencana	51
24	Rancangan anggaran biaya instalasi sistem RWH	52

DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi air hujan menggunakan media atap bangunan	7
2	Peta lokasi penelitian	12
3	Diagram alir prosedur penelitian	13
4	Rencana denah Bangunan Wudu Masjid Al Hurriyyah	20
5	Progres pembangunan fisik Bangunan Wudu Masjid Al Hurriyyah	21
6	Rencana teknis RWH Bangunan Wudu Masjid Al Hurriyyah	22
7	Grafik uji kesesuaian distribusi Normal	24
8	Grafik uji kesesuaian distribusi Log Normal	24
9	Grafik uji kesesuaian distribusi Gumbel	25
10	Grafik uji kesesuaian distribusi Log Pearson III	25
11	Grafik uji kesesuaian distribusi Weibull	26
12	Grafik kesesuaian distribusi probabilitas Weibull	27
13	Grafik kerapatan peluang (PDF) distribusi Weibull	27
14	Detail desain tangki penyimpanan FRP	34
15	Rancangn unit filter sistem <i>rainwater harvesting</i>	35
16	Tampak isometri sistem <i>rainwater harvesting</i> di Bangunan	37
17	Detail pembagian segmen dan talang, <i>roof drain</i> , dan pipa	53



18	Detail sistem RWH Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah	54
19	Detail Sistem Pelengkap RWH	55
20	Perencanaan desain talang, <i>roof drain</i> , dan pipa penyalur	56

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji chi-kuadrat dan uji smirnov-kolmogorof	49
2	Pengecekan kapasitas talang, <i>roof drain</i> , dan pipa terhadap debit limpasan rencana	50
3	Detail rancangan anggaran biaya instalasi sistem RWH Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Huriyyah	52
4	Detail pembagian segmen dan talang, <i>roof drain</i> , dan pipa	53
5	Detail sistem RWH Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah	54
6	Detail Sistem Pelengkap RWH	55
7	Tampak 3D sistem RWH Bangunan Tempat Wudu Masjid Al Hurriyyah	56