

**PERANCANGAN SISTEM *GREEN ROOF* DENGAN INTEGRASI
RAINWATER HARVESTING SYSTEM PADA GEDUNG BERTINGKAT
SEBAGAI SOLUSI PENGELOLAAN AIR HUJAN BERKELANJUTAN
(STUDI KASUS: *YOGYA MALL CIMAANGGU*)**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Program Studi
Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung

Oleh:

Azmi Fallah Alfarizi

NIM: 1506520050

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA FAKULTAS TEKNIK
PRORGAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA KONSTRUKSI
BANGUNAN GEDUNG
TAHUN 2026**

**LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI**

Nama Mahasiswa : Azmi Fallah Alfarizi
NIM : 1506520050
Judul Penelitian : Perancangan Sistem Green Roof dengan Integrasi Rainwater
Harvesting System pada Gedung Bertingkat sebagai Solusi
Pengelolaan Air Hujan Berkelanjutan (Studi Kasus: Yogya
Mall Cimanggu)

ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 28 Juli 2026

Pembimbing 1,



Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si.
NIDN. 0004066310

Pembimbing 2,



Selvia Agustina, M.T.
NIDN. 9990631043

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK : SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Azmi Fallah Alfarizi
NIM : 1506520050
Program Studi/Fakultas : Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Judul Penelitian : Perancangan Sistem Green Roof dengan Integrasi Rainwater Harvesting System pada Gedung Bertingkat sebagai Solusi Pengelolaan Air Hujan Berkelanjutan (Studi Kasus: Yogya Mall Cimanggu)

ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan **Lulus** (~~Tidak Lulus~~)*
Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 23 Juni 2026
Tim Penguji,

Ketua Penguji	Adhi Purnomo, M.T.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Dr. Ir. Irika Widiyanti, M.T.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Rezi Berliana Yasinta, M.T.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si.	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Selvia Agustina, M.T.	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik


Prof. Dr. Nening Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.
NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Teknologi Rekayasa Konstruksi
Bangunan Gedung


Adhi Purnomo, M.T.
NIDN. 0008097603

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Azmi Fallah Alfarizi
NIM : 1506520050
Program Studi : Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Fakultas : Teknik
Judul TA : Perancangan Sistem *Green Roof* dengan Integrasi
Rainwater Harvesting System pada Gedung Bertingkat
sebagai Solusi Pengelolaan Air Hujan Berkelanjutan
(Studi Kasus: Yogya Mall Cimanggu)

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 28 Juli 2026



Azmi Fallah Alfarizi

NIM. 1506520050



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Azmi Fallah Alfarizi
NIM : 1506520050
Fakultas/Prodi : FT/Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung
Alamat email : azmifallahalfarizi@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Perancangan Sistem *Green Roof* dengan Integrasi Rainwater Harvesting System pada Gedung Bertingkat sebagai Solusi Pengelolaan Air Hujan Berkelanjutan (Studi Kasus: Yogya Mall Cimanggu)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 18 Agustus 2026

Penulis

(Azmi Fallah Alfarizi)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Perancangan Sistem *Green roof* dengan Integrasi *Rainwater harvesting system* pada Gedung Bertingkat sebagai Solusi Pengelolaan Air Hujan Berkelanjutan (Studi Kasus: *Yogya Mall* Cimanggu)” dengan baik dan maksimal. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan sarjana terapan (STr) pada Jurusan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis, yaitu Bapak Jamain Amad dan Ibu Eva Franitayanti yang selalu memberikan dukungan penuh selama menempuh pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Adhi Purnomo, M.T., selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
3. Prof. Dr. Henita Rahmayanti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi Semester 124.
4. Ibu Selvia Agustina, M.T., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi Semester 124.
5. Guyung Ratmianto, S.T, Selaku Validator Ahli PT. Wahanacipta Muliagraha, dan Muhammad Nur Fikri, PT. Tira Austenite Tbk
6. Teman-teman seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Negeri Jakarta.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan bagi para pembaca.

Jakarta, 23 Juni 2026

Azmi Fallah Alfarizi

ABSTRAK

Pengelolaan air hujan yang belum optimal pada bangunan gedung menyebabkan potensi air hujan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber air alternatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang *Green Roof* yang terintegrasi dengan *Rainwater Harvesting System* pada Gedung *Yogya Mall* Cimanggu sebagai solusi pengelolaan air hujan berkelanjutan serta menghasilkan video animasi sebagai media visualisasi sistem yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4-D yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Perancangan dilakukan melalui penentuan area *Green Roof*, perhitungan potensi air hujan, perancangan *Rainwater Harvesting System*, serta integrasi kedua sistem. Produk penelitian divisualisasikan dalam bentuk video animasi menggunakan Autodesk Revit, Twinmotion, dan Adobe Premiere Pro. Kelayakan produk dinilai oleh validator ahli metode dan ahli media menggunakan instrumen validasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas area *Green Roof* yang dirancang sebesar 1.909 m² dengan potensi air hujan yang dapat ditangkap sebesar 5.096,51 m³/tahun. Sistem yang dirancang terdiri atas *Green Roof*, tangki penyimpanan berkapasitas 18,9 m³, pompa, jaringan perpipaan, dan *sprinkler*. Hasil validasi menunjukkan bahwa metode *Green Roof* yang terintegrasi dengan *Rainwater Harvesting System* serta video animasi yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan.

Kata Kunci: *Green Roof*, *Rainwater Harvesting System*, Pengelolaan Air Hujan, Bangunan Berkelanjutan, Video Animasi.

ABSTRACT

Suboptimal rainwater management in buildings means that rainwater is not being fully utilized as an alternative water source. This study aims to design a green roof integrated with a rainwater harvesting system at the Yogya Mall Cimanggu building as a sustainable rainwater management solution and to produce an animated video to visualize the developed system.

This study employs the Research and Development (R&D) method using the 4-D development model, which includes the Define, Design, Develop, and Disseminate stages. The design process involved determining the Green Roof area, calculating rainwater potential, designing the Rainwater Harvesting System, and integrating the two systems. The research product was visualized in the form of an animated video using Autodesk Revit, Twinmotion, and Adobe Premiere Pro. The feasibility of the product was assessed by expert validators in methodology and media using validation instruments.

The research results show that the designed green roof area is 1,909 m² with a potential rainwater capture capacity of 5,096.51 m³/year. The designed system consists of a green roof, a storage tank with a capacity of 18.9 m³, a pump, a piping network, and sprinklers. Validation results indicate that the Green Roof method integrated with the Rainwater Harvesting System, as well as the animated video developed, are deemed suitable for use.

Keywords: *Green Roof, Rainwater Harvesting System, Rainwater Management, Sustainable Buildings, Animated Video.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR BENTUK: SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Fokus Penelitian	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kerangka Teoritik.....	7
2.1.1 Green Roof	7
2.1.2 Rainwater Harvesting System	10
2.1.3 Integrasi Green roof dengan Rainwater Harvesting System	11
2.1.4 Perhitungan Rancangan <i>Green roof</i>	13
2.1.5 Perhitungan Potensi Air Hujan dan Data Curah Hujan	14
2.1.6 Pemanfaatan Air Hujan untuk <i>Sprinkler</i>	16
2.1.7 Implementasi <i>Green roof</i> dan <i>Rainwater harvesting system</i> pada Bangunan di Indonesia	19
2.2 Produk yang Dikembangkan.....	21
2.2.1 Metode Green Roof yang Terintegrasi dengan Rainwater Harvesting System.....	21
2.2.2 Video Animasi sebagai Media Penyampaian.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	24

3.2	Metode Pengembangan Produk.....	24
3.3	Bahan dan Alat yang Digunakan.....	26
3.3.1	Bahan yang Digunakan	26
3.3.2	Alat yang Digunakan	27
3.4	Rancangan Metode Pengembangan.....	27
3.4.1	Analisis Kebutuhan.....	37
3.4.2	Sasaran Produk	38
3.4.3	Rancangan Produk.....	40
3.5	Instrumen	42
3.5.1	Kisi – Kisi Instrumen.....	42
3.5.2	Validasi Instrumen.....	44
3.6	Teknik Pengumpulan Data.....	45
3.7	Teknik Analisis Data	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN PRODUK PENELITIAN		46
4.1	Proses Pembuatan Produk.....	46
4.1.1	Tahap Define	47
4.1.2	Tahap Design.....	48
4.2	Kelayakan Produk	72
4.2.1	Metode Pengujian Kelayakan Produk.....	73
4.2.2	Kriteria Validator.....	74
4.2.3	Proses Kelayakan.....	76
4.2.4	Hasil Uji Kelayakan Produk.....	79
4.3	Pembahasan.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	83
DAFTAR PUSTAKA		84
LAMPIRAN		87
Lampiran 1. Data Penelitian		87
Lampiran 2. Review Formatif Produk Penelitian		88
Lampiran 3. Instrumen Validasi Produk Penelitian		90
Lampiran 4. Hasil Validasi Produk Penelitian.....		95

Lampiran 4.a Hasil Validasi Produk Metode.....	95
Lampiran 4.b Hasil Validasi Produk	103
Nama	106
: Muhammad Nur Fikri	106
Jabatan.....	106
: Digital Marketing.....	106
Perusahaan/Instansi.....	106
: PT. Tira Austenite Tbk.....	106
Pendidikan Terakhir.....	106
Pengalaman Kerja.....	106
: ☐ < 3 Tahun ☐ 3-5 Tahun ☐ > 5 Tahun.....	106
Riwayat Pekerjaan	106
: PT. Tira Austenite Tbk.....	106
Lampiran 5. Produk Hasil Penelitian	110
Lampiran 6. Manual Produk	111
Lampiran 7. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1	112
Lampiran 8. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2	114



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Genangan air.....	4
Gambar 2.1 Ilustrasi Sistem <i>Green roof</i>	7
Gambar 2.2 Ilustrasi Lokasi <i>Green roof</i> di atap	9
Gambar 2. 3 Diagram alur sistem <i>Green Roof</i> dan RHS	13
Gambar 3.1 Lokasi Proyek <i>Yogya Mall</i> Cimanggu	24
Gambar 3.2 Pengembangan 4D	25
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Rancangan Metode Pengembangan	28
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Green roof</i>	31
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Sistem <i>Rainwater harvesting system</i>	33
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Integrasi <i>Green roof</i> dan <i>Rainwater harvesting system</i> ...	35
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> Rancangan Produk Pembuatan Video Animasi.....	40
Gambar 4.1 Denah Atap dan Area <i>Green Roof</i>	51
Gambar 4.2 <i>Area Schedule</i>	53
Gambar 4.3 Lapisan <i>Green Roof</i>	54
Gambar 4.4 Model 3D <i>Green roof</i>	55
Gambar 4.5 Model 3D <i>Green roof</i>	55
Gambar 4.6 Diagram Alur <i>Rainwater Harvesting System</i>	58
Gambar 4.7 Menunjukkan Hasil Perancangan Sistem Perpipaan <i>Rainwater Harvesting System</i>	62
Gambar 4.8 Menunjukkan Hasil Perancangan Sistem Perpipaan <i>Rainwater Harvesting System</i>	62
Gambar 4.9 Menunjukkan Hasil Perancangan Sistem Perpipaan <i>Rainwater Harvesting System</i>	63
Gambar 4.10 Menunjukkan Hasil Perancangan Sistem Perpipaan <i>Rainwater Harvesting System</i>	63
Gambar 4.11 <i>Sprinkler</i> yang terintegrasi dengan sistem perpipaan pada area <i>green roof</i>	65
Gambar 4.12 Ilustrasi sistem <i>Green Roof</i> Terintegrasi <i>Rainwater Harvesting System</i>	70
Gambar 4.13 Pemodelan Menggunakan Autodesk Revit	71
Gambar 4.14 Proses Render	72
Gambar 4.15 Validasi metode kerja	78

Gambar 4.16 Validasi Video Animasi	78
--	----



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data curah hujan tahunan BMKG Bogor	15
Tabel 3.1 Kisi – Kisi Ahli Materi	42
Tabel 3.2 Kisi – Kisi Ahli Produk	43
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Tahunan BMKG Bogor	48
Tabel 4.2 Luas area atap gedung yogya berdasarkan hasil pengukuran revit	52
Tabel 4.3 Luas area atap <i>gren roof</i> berdasarkan hasil pengukuran revit	52
Tabel 4.4 Ukuran Pipa	61
Tabel 4.5 Spesifikasi Pompa	64
Tabel 4.6 Profil Validator Ahli	75
Tabel 4.7 Profil Validator Ahli Media	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian	87
Lampiran 2. Review Formatif Produk Penelitian	88
Lampiran 3. Instrumen Validasi Produk Penelitian	90
Lampiran 4. Hasil Validasi Produk Penelitian.....	95
Lampiran 4.a Hasil Validasi Produk Metode.....	95
Lampiran 4.b Hasil Validasi Produk	103
Lampiran 5. Produk Hasil Penelitian	110
Lampiran 6. Manual Produk	111
Lampiran 7. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1	112
Lampiran 8. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2	114

