



**ANALISIS IMPLEMENTASI RAIN HARVESTING
BERBASIS SEL SURYA DAN APLIKASI SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP GREEN BUILDING**

TESIS

OKTA NOVIYANTO

55723110028

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
2025**



**ANALISIS IMPLEMENTASI RAIN HARVESTING
BERBASIS SEL SURYA DAN APLIKASI SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP GREEN BUILDING**

TESIS

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Studi Magister Teknik Sipil

OKTA NOVIYANTO

55723110028

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2025

ABSTRAK

Pertumbuhan urbanisasi yang pesat menimbulkan tantangan serius dalam pengelolaan sumber daya air, khususnya di wilayah perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi sistem pemanenan air hujan (rain harvesting) berbasis sel surya serta aplikasi digitalnya, dan mengevaluasi dampaknya terhadap penerapan konsep green building. Studi dilakukan di Universitas Mercu Buana Jakarta dengan pendekatan kuantitatif, eksperimental, serta evaluatif terhadap desain sistem, kualitas air hasil panen, efisiensi energi, dan kontribusinya terhadap penilaian Bangunan Gedung Hijau (BGH) sesuai Permen PUPR No. 21 Tahun 2021.

Tiga desain sistem rain harvesting dikembangkan menggunakan pendekatan metode VDI 2221, dan desain terbaik dipilih berdasarkan efisiensi fungsi, keberlanjutan, serta optimasi distribusi air dengan gravitasi. Pengujian kualitas air mencakup parameter fisik, kimia, dan mikrobiologis, yang menunjukkan hasil sesuai standar air minum. Panel surya digunakan untuk mendukung operasional sistem, mengurangi ketergantungan terhadap energi konvensional. Aplikasi monitoring dibuat untuk mempermudah manajemen sistem secara real-time dan terintegrasi dengan Building Management System (BMS). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan skor penilaian BGH hingga kategori Madya, sekaligus memberikan efisiensi biaya dan pengurangan risiko lingkungan.

Penelitian ini menyimpulkan bahwa integrasi sistem rain harvesting berbasis energi terbarukan dan digitalisasi pengelolaan air merupakan solusi efektif dan berkelanjutan dalam mendukung pembangunan gedung hijau di kawasan urban.

Kata Kunci : rain harvesting, sel surya, green building, energi terbarukan, aplikasi monitoring, bangunan gedung hijau (BGH).

ABSTRACT

The rapid growth of urbanization presents serious challenges in water resource management, particularly in urban areas. This study aims to analyze the implementation of a solar-powered rainwater harvesting system and its digital application, and to evaluate its impact on the implementation of the green building concept. The study was conducted at Universitas Mercu Buana Jakarta using quantitative, experimental, and evaluative approaches to assess the system design, harvested water quality, energy efficiency, and its contribution to the Green Building Assessment (BGH) based on Ministry of Public Works Regulation No. 21 of 2021.

Three rain harvesting system designs were developed using the VDI 2221 method, and the best design was selected based on functional efficiency, sustainability, and optimization of water distribution using gravity. Water quality testing included physical, chemical, and microbiological parameters, showing results that met drinking water standards. Solar panels were utilized to support system operations, reducing reliance on conventional energy. A monitoring application was developed to facilitate real-time system management and integration with the Building Management System (BMS). Evaluation results indicate that this system can enhance BGH scores to the 'Madya' category while offering cost efficiency and reducing environmental risks.

This research concludes that integrating solar-powered rain harvesting systems with digital water management represents an effective and sustainable solution to support green building development in urban environments.

Keywords: rain harvesting, solar cell, green building, renewable energy, monitoring application, green building assessment (BGH).

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Skripsi / Tesis ini diajukan oleh:

Nama : Okta Noviyanto
NIM : 55723110028
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul : Analisis Implementasi Rain Harvesting Berbasis Sel
Surya Dan Aplikasi Serta Pengaruhnya Terhadap Green
Building

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Strata S2 pada Program Studi Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T.,
M.M., M.T.

NIDN : 0329106901/609690021

Ketua Penguji : Dr. Acep Hidayat, ST. MT

NIDN : 0325067505/112750356

Anggota Penguji : Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

NIDN : 0024096701/192670076

Jakarta, 11 Agustus 2025

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil


Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam Tesis ini:

Judul : Analisis Implementasi Rain Harvesting Berbasis Sel Surya
Dan Aplikasi Serta Pengaruhnya Terhadap Green Building
Nama : Okta Noviyanto
NIM : 55723110028
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Tanggal : 11 Agustus 2025

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya saya sendiri dengan bimbingan Komisi Dosen Pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Karya ilmiah ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 1 Agustus 2025



(Okta Noviyanto)

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB II, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : OKTA NOVIYANTO
NIM : 55723110028
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS IMPLEMENTASI RAIN HARVESTING
BERBASIS SEL SURYA DAN APLIKASI SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP GREEN BUILDING

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jum'at, 8 Agustus 2025** dengan hasil presentase sebesar **14 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 8 Agustus 2025

Administrator Turnitin,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Itmam Haidi Syarif

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho, dan karunia-Nya pada penulis, sehingga penulisan dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul : Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penerapan Bangunan Gedung Hijau Pada Bangunan Gedung Baru Di Kota Tangerang.

Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) pada Program Studi Magister Teknik Sipil di Program Pascasarjana Universitas Mercu Buana Jakarta. Penelitian ini dapat diselesaikan dengan bantuan, bimbingan, dan petunjuk dari semua pihak, mulai dari proses perkuliahan dan bimbingan sampai pada saat penulisan tesis. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. **Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng.**, selaku Rektor Universitas Mercu Buana;
2. **Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana;
3. **Bapak Dr. Ir. Mawardi Amin, M.T.**, selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dan dosen Penguji atas saran dan masukan yang diberikan pada pelaksanaan Sidang Tesis;
4. **Bapak Dr. Ir. Agung Wahyudi Biantoro, S.T., M.M., M.T.**, selaku dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, pikiran dan kesempatan untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tesis;
5. **Bapak Ir. Muhammad Isradi, S.T., M.T., Ph.D.**, selaku dosen Ketua Penguji atas saran dan masukan yang diberikan pada pelaksanaan Sidang Tesis;
6. **Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, M.T., Dr. Ir. Desiana Vidayanti, M.T dan Dr. Ir. Agus Suroso, M.T.**, selaku dosen pengajar Seminar yang telah membekali penulis dengan ilmu, bimbingan, arahan, dan motivasi selama perkuliahan Seminar;
7. Bapak dan Ibu dosen pengajar dan staf pada Program Studi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana yang telah memberi arahan dan motivasi selama mengikuti perkuliahan;

8. Rekan–rekan Mahasiswa dan Mahasiswi Magister Teknik Sipil Universitas Mercu Buana Tahun 2023 yang telah memberikan motivasi selama melaksanakan pendidikan.
9. Semua pihak yang telah membantu memberikan masukan dan data-data yang diperlukan dalam penelitian

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan bagi khalayak secara umum.

Jakarta, 11 Agustus 2025
Penulis

Okta Noviyanto



DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
SURAT KETERANGAN HASIL SIMILARITY	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.2 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Air Hujan.....	4
2.2 <i>Green Building</i>	5
2.3 Aplikasi Green Building	7

2.4 Pengertian Investasi	8
2.5 Penelitian Terdahulu	10
2.6 Research Gap	24
BAB III	28
METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2 Pengumpulan Data	28
3.3 Bahan dan alat	28
3.4 Jadwal penelitian.....	29
3.5 Diagram Alur Penelitian	30
3.6 Kerangka Berfikir	31
3.7 Pengolahan data	32
BAB IV	38
PEMBAHASAN.....	38
4.1 Desain Yang Akan Digunakan Dalam Konsep Pemanenan Air Hujan	38
4.1.1 Desain Rain Harvesting.....	38
4.2 Hasil Implementasi Pelaksanaan Rain Water Harvesting.....	39
4.2.1 Metode VDI 2221	39
4.2.2 Perbedaan Dari ke 3 Desain	40
4.2.3 Desain Dispenser.....	51
4.3 Pengaruh Implementasi Sistem terhadap Green Building dan Konstruksi Berkelanjutan	52

4.3.1 Efektivitas Penggunaan Teknologi Dalam Memantau Dan Mengelola Air Hujan.....	54
4.3.2 Hasil pengujian air Minum	57
4.3.3 Pengertian Green Building pada Gedung Tower	65
4.3.4 Penerapan Konsep Green Building pada Gedung Tower	67
4.3.5 Hasil Penilaian Konsep Green Building pada Gedung Tower UMB Jakarta	84
4.3.6 Perbandingan Hasil Aplikasi dengan Perhitungan Poin Bangunan Gedung Hijau (BGH).....	89
4.3.7 Perhitungan Rincian Anggaran Biaya Pelaksanaan	91
4.3.8 Perhitungan Volume Air Hujan pada Atap Gedung C.....	96
4.3.9 Perhitungan Kebutuhan Daya Listrik Pada Panel Surya Untuk Dispenser..	98
4.3.10 Rekomendasi Teknis, Prosedur Pemeliharaan alat, Integrasi Aplikasi ke system BMS (Building Management System).....	99
4.3.11 Impikasi penelitian ini dengan dunia industri	102
BAB V.....	104
KESIMPULAN.....	104
5.1 Kesimpulan	104
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	106
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 2. 2 <i>Research Gap</i>	25
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	29
Tabel 4. 1 Pilihan Desain pada Model DVI 2221	45
Tabel 4. 2 Pengujian Escherichia Coli dan Total Coliform.....	57
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Air Hujan.....	59
Tabel 4. 4 Penilaian Kinerja Green Building Gedung C.....	87
Tabel 4. 5 Analisis Poin pada Bangunan.....	88
Tabel 4. 6 Solusi Untuk Mencapai Poin Maksimum.....	89
Tabel 4. 7 Perhitungan Rincian Anggaran Biaya	92
Tabel 4. 8 Perhitungan Ansumsi.....	93
Tabel 4. 9 Parameter.....	96
Tabel 4. 10 Prosedur Pemeliharaan Alat	100
Tabel 4. 11 Perbandingan tesis saat ini dengan penelitian terdahulu	101



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1Energy Efficiency	2
Gambar 2. 1 Kerangka Konsep Bangunan Hijau	6
Gambar 3. 1 Diagram Alur Peneltian	30
Gambar 3. 2 Diagram Kerangka Berfikir	31
Gambar 4. 1 Rain Harvesting 1	38
Gambar 4. 2 Rain Harvesting 2	39
Gambar 4. 3 Rain Harvesting 3	39
Gambar 4. 4 Desain Dispenser	52
Gambar 4. 5 aplikasi green.pataniku	86



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Desain SPAHIT - Panel Surya.....	108
Lampiran 2 Desain SPAHIT - Plumbing.....	109
Lampiran 3 Desain SPAHIT - Model.....	110
Lampiran 4 Alat Pemanenan Air Hujan	111
Lampiran 5 LoA.....	117

