

**PENERAPAN KONSERVASI AIR
SKALA GEDUNG DENGAN
PRINSIP *RAINWATER HARVESTING*
PADA MENARA WIMAYA
UPN “VETERAN” JAWA TIMUR**

SKRIPSI



Oleh :

DRESTANALA HAPSARI

NPM 22034010110

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2026**

**PENERAPAN KONSERVASI AIR
SKALA GEDUNG DENGAN
PRINSIP *RAINWATER HARVESTING*
PADA MENARA WIMAYA
UPN "VETERAN" JAWA TIMUR**

SKRIPSI



Oleh :

DRESTANALA HAPSARI

NPM 22034010110

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA**

2026

**PENERAPAN KONSERVASI AIR SKALA GEDUNG DENGAN
PRINSIP *RAINWATER HARVESTING* PADA
MENARA WIMAYA UPN "VETERAN" JAWA TIMUR.**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Diajukan Oleh :

Drestanala Hapsari

NPM 22034010110

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
SURABAYA
2026**

LEMBAR PERSETUJUAN

PENERAPAN KONSERVASI AIR SKALA GEDUNG DENGAN PRINSIP RAINWATER HARVESTING PADA MENARA WIMAYA UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Disusun Oleh:



Drestanala Hapsari
NPM 22034010110

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Svadzadhiva O. Z. Nisa', ST., MT.
NIP/NPT. 21219940930296



Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T.
NIP/NPT. 19930829 202406 2004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

PENERAPAN KONSERVASI AIR SKALA GEDUNG DENGAN PRINSIP RAINWATER HARVESTING PADA MENARA WIMAYA UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Disusun Oleh:


Drestanala Hapsari
NPM 22034010110

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada *Journal of Engineering Environmental Energy and Science (JOE³S)* (Terakreditasi Sinta 5)

Menyetujui,

Pembimbing 1


Syadzadhya O. Z. Nisa, ST., MT.
NIP/NPT. 21219940930296

Pembimbing 2


Nurvita Cundaningasih, S.Si, M.T.
NIP/NPT. 19930829 202406 2004

TIM PENGUJI

1. Ketua


Aussle Amalia, ST., MSc.
NIP/NPT. 172 1992 1124 059

2. Anggota


P. S. Ardisty Sitogasa, S.T., M.T.
NIP/NPT. 19901001 202406 2001

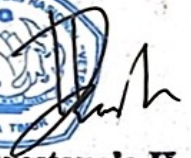
Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR REVISI

PENERAPAN KONSERVASI AIR SKALA GEDUNG DENGAN PRINSIP *RAINWATER HARVESTING* PADA MENARA WIMAYA UPN "VETERAN" JAWA TIMUR

Disusun Oleh:


Drestanala Hapsari
NPM 22034010110

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 15 Juli 2026

TIM PENILAI

KETUA


Aussie Amalia, ST., MSc.
NIP/NPT: 172 1992 1124 059

ANGGOTA


P. S. Ardisty Sitogasa, S.T., M.T.
NIP: 19901001 202406 2001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drestanala Hapsari
NPM : 22034010110
Program : Sarjana (S1)
Fakultas : Teknik dan Sains
Program Studi : Teknik Lingkungan

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/~~Tesis/Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur – unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 14 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Drestanala Hapsari
NPM. 22034010110

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Penerapan Konservasi Air Skala Gedung Dengan Prinsip *Rainwater Harvesting* Pada Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur” dengan baik. Dalam penyusunan laporan ini, saya menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rossariawari, ST, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Syadzadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan arahan, saran, serta dukungan selama proses menyelesaikan Tugas Akhir.
4. Nurvita Cundaningsih, S.Si, M.T selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan arahan, saran, serta dukungan selama proses menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Seluruh anggota keluarga tercinta yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, perhatian, serta kepercayaan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas setiap pengorbanan, kesabaran, dan semangat yang selalu diberikan, sehingga penulis mampu melewati berbagai tantangan dan menyelesaikan penelitian ini dengan baik.
6. Alodisa Putri Safa selaku teman seperjuangan yang telah menemani setiap langkah penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Lingkungan, mulai dari pelaksanaan Magang MBKM hingga proses penyusunan Tugas Akhir. Terima kasih atas kebersamaan, bantuan, diskusi, motivasi, serta dukungan yang selalu diberikan dalam suka maupun duka selama menjalani perjalanan akademik.

7. Teman-teman Grup Bertujuh yang selalu hadir memberikan bantuan, semangat, hiburan, dan kebersamaan selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, bertukar pikiran, saling menguatkan, serta menciptakan begitu banyak kenangan yang menjadikan perjalanan di bangku kuliah lebih bermakna hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh keluarga Teknik Lingkungan Angkatan 2022 yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama menempuh pendidikan tinggi.
9. Teman-teman dari Kota Cilegon, yaitu Nawfal, Pradita, dan Alina, yang senantiasa menemani penulis meskipun terpisah oleh jarak. Terima kasih atas perhatian, doa, dukungan, serta dorongan yang tidak pernah putus untuk terus mengingatkan penulis agar tetap bersemangat dan mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu.
10. Keluarga Kemendagri Kabinet Resiliensi, Faza, Galuh, Iqbal, dan Rhisa, yang telah memberikan pengalaman organisasi yang berharga sekaligus menjadi rekan yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan penghiburan kepada penulis, baik selama masa kepengurusan maupun setelah periode tersebut berakhir. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam proses pendewasaan dan perjalanan penulis selama menempuh pendidikan.

Laporan ini telah disusun sebaik mungkin. Meski begitu, penulis tetap mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai perbaikan di masa datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis, pembaca, dan universitas, khususnya program studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 15 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum.....	5
2.1.1 Gambaran Umum Kota Surabaya dan UPN “Veteran” Jawa Timur	5
2.1.2 Gambaran Umum Implementasi SDGs Poin 6 Berdasarkan Laporan Kinerja UPN “Veteran” Jawa Timur	6
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Konsep Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan	7
2.2.2 <i>Rainwater Harvesting</i> (RWH)	9
2.2.3 Komponen Sistem <i>Rainwater Harvesting</i>	12
2.2.4 Analisis Data Hidrologi	15
2.2.5 Baku Mutu Kualitas Air.....	16
2.2.6 Kebutuhan Air.....	17
2.2.7 <i>Storm Water Management Model</i> (SWMM)	19
2.2.8 Neraca Air	20

2.2.9 <i>Bill of Quantity</i> dan Rencana Anggaran Biaya	21
2.3 Hasil Penelitian Terdahulu	22
BAB 3 METODE PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat.....	25
3.2.2 Bahan	25
3.3 Pengumpulan Data.....	25
3.3.1 Data Primer	25
3.3.2 Data Sekunder	25
3.4 Metode Kerja	26
3.4.1 Metode Kerja Pengumpulan Data Primer	26
3.4.2 Metode Kerja Pengumpulan Data Sekunder.....	28
3.5 Analisis Data	29
3.6 Matriks Penelitian.....	37
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Pengujian Sampel Air Hujan	38
4.1.2 Perhitungan Data Hujan.....	39
4.2 Pembahasan	43
4.2.1 Kualitas dan Kuantitas Air.....	43
4.2.2 Simulasi Skenario dengan SWMM.....	46
4.2.3 Desain Sistem RWH	60
4.2.4 Perhitungan <i>Bill of Quantity</i> dan Rencana Anggaran Biaya.....	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	74

LAMPIRAN A PERHITUNGAN DAN PROSEDUR KERJA	xi
LAMPIRAN B HASIL ANALISIS DAN PENGUKURAN.....	xxi
LAMPIRAN C DOKUMENTASI	xli
LAMPIRAN D DATA PENDUKUNG.....	xlii

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Parameter Air untuk Keperluan Higiene dan Sanitasi.....	16
Tabel 2. 2 Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung	17
Tabel 2. 3 Penelitian Terdahulu.....	22
Tabel 3. 1 Perbandingan Kelebihan dan Kekurangan Skenario	33
Tabel 3. 2 Rincian Pekerjaan BOQ	36
Tabel 3. 3 Matriks Penelitian	37
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Kualitas Air Hujan	38
Tabel 4. 2 Perhitungan Uji Konsistensi Data Hujan Stasiun Wonorejo.....	40
Tabel 4. 3 Perhitungan Hujan Andalan	42
Tabel 4. 4 Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2022	42
Tabel 4. 5 Parameter Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Menara Wimaya	44
Tabel 4. 6 Hasil Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Menara Wimaya	45
Tabel 4. 7 Perbandingan Kinerja Antar Skenario Sistem RWH	55
Tabel 4. 8 Neraca Air Sistem Pemanenan Air Hujan pada Skenario 2	58
Tabel 4. 9 Perencanaan Dimensi Talang dan Sistem Pengaliran RWH.....	61
Tabel 4. 10 Perencanaan Dimensi Tangki dan Perpipa RWH.....	64
Tabel 4. 11 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	68
Tabel 4. 12 Proporsi Biaya Kelompok Pekerjaan	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur	5
Gambar 2. 2 Kerangka <i>Integrated Water Resources Management</i> (IWRM)	8
Gambar 2. 3 Sistem Pemanenan Air Hujan	9
Gambar 2. 4 Sistem RWH Penyimpanan di Atas Tanah	10
Gambar 2. 5 Sistem RWH Penyimpanan di Bawah Tanah	11
Gambar 2. 6 Talang dan Pipa Air Hujan	13
Gambar 2. 7 Prinsip Kerja First Flush Diverter	14
Gambar 2. 8 Tangki Air Komersial	14
Gambar 2. 9 Tampilan Aplikasi SWMM	20
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	24
Gambar 3. 2 Lokasi Sampling Air Hujan	27
Gambar 3. 3 Poligon <i>Thiessen</i> Tiga Stasiun Hujan	31
Gambar 3. 4 Lahan Eksisting Tersedia	34
Gambar 4. 1 Grafik Hasil Uji Konsistensi Curah Hujan	41
Gambar 4. 2 Model Simulasi pada SWMM	47
Gambar 4. 3 Hasil <i>Subcatchment Run-off</i> Skenario 1	48
Gambar 4. 4 Hasil <i>Node Depth</i> Skenario 1	49
Gambar 4. 5 Hasil <i>Storage Volume</i> Skenario 1	50
Gambar 4. 6 Hasil <i>Outfall Loading</i> Skenario 1	50
Gambar 4. 7 Hasil <i>Pumping Performance</i> Skenario 1	51
Gambar 4. 8 Hasil <i>Subcatchment Run-off</i> Skenario 2	52
Gambar 4. 9 Hasil <i>Node Depth</i> Skenario 2	53
Gambar 4. 10 Hasil <i>Storage Volume</i> Skenario 2	53
Gambar 4. 11 Hasil <i>Outfall Loading</i> Skenario 2	54
Gambar 4. 12 Hasil <i>Pumping Performance</i> Skenario 2	54
Gambar 4. 13 Fluktuasi Volume Tangki RWH	57
Gambar 4. 14 Rata-rata Volume Bulanan Tangki	57
Gambar 4. 15 Detail Talang Air dan <i>First Flush Diverter</i>	62
Gambar 4. 16 <i>Layout</i> Tangki RWH	65

Gambar 4. 17 Potongan A Tangki RWH.....	65
--	----

ABSTRAK

Meningkatnya kebutuhan air bersih di lingkungan kampus mendorong perlunya penerapan konservasi air melalui pemanfaatan sumber air alternatif. Menara Wimaya UPN “Veteran” Jawa Timur masih bergantung pada pasokan PDAM sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan air sekaligus mendukung implementasi *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 6 tentang air bersih dan sanitasi. Penelitian ini bertujuan menganalisis potensi penerapan *Rainwater Harvesting* (RWH), menentukan skenario penyimpanan yang optimal menggunakan *Storm Water Management Model* (SWMM), merancang sistem RWH, serta menghitung kebutuhan biaya pembangunan. Metode penelitian meliputi analisis hidrologi, analisis kebutuhan air gedung, simulasi sistem menggunakan SWMM, analisis neraca air, perancangan komponen talang dan pengaliran sistem RWH, perancangan komponen tangki sistem RWH, serta penyusunan *Bill of Quantity* (BOQ) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB). Analisis dilakukan untuk memperoleh sistem yang mampu memanfaatkan potensi air hujan secara optimal sebagai sumber air alternatif bagi kebutuhan non-minum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air hujan yang berasal dari limpasan atap Menara Wimaya berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber air non-minum setelah memenuhi persyaratan kualitas untuk higiene dan sanitasi. Simulasi SWMM menunjukkan bahwa sistem penyimpanan yang dirancang mampu menampung limpasan air hujan dan mendistribusikannya untuk kebutuhan gedung sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan air PDAM. Sistem RWH yang dirancang terdiri atas talang, perpipaan, *first flush diverter*, unit sistem filtrasi, tangki penyimpanan, pompa, dan sistem distribusi. Perencanaan teknis dilengkapi dengan penyusunan BOQ dan RAB sebagai dasar implementasi sistem. Penerapan sistem RWH di Menara Wimaya diharapkan menjadi alternatif konservasi air yang mendukung pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan serta memperkuat penerapan konsep *green campus* di UPN “Veteran” Jawa Timur.

Kata kunci: konservasi air, *rainwater harvesting*, SWMM, air hujan, *green campus*.

ABSTRACT

The increasing demand for clean water on campus has highlighted the need for water conservation through the utilization of alternative water sources. Menara Wimaya at UPN "Veteran" East Java still relies on the municipal water supply (PDAM), making it necessary to improve water use efficiency while supporting the implementation of Sustainable Development Goal (SDG) 6 on Clean Water and Sanitation. This study aims to evaluate the potential implementation of a Rainwater Harvesting (RWH) system, determine the optimal storage scenario using the Storm Water Management Model (SWMM), design the RWH system, and estimate the construction cost. The research methods included hydrological analysis, building water demand analysis, system simulation using SWMM, water balance analysis, the design of gutters and the RWH conveyance system, storage tank design, and the preparation of the Bill of Quantity (BOQ) and Cost Estimate (RAB). The analyses were conducted to develop a system capable of optimizing rainwater utilization as an alternative source for non-potable water demand. The results indicate that rainwater collected from the roof runoff of Menara Wimaya has the potential to be utilized as a non-potable water source after meeting the required water quality standards for hygiene and sanitation purposes. The SWMM simulation showed that the proposed storage system could effectively capture and distribute rainwater to meet the building's water demand, thereby reducing dependence on the municipal water supply. The designed RWH system consists of gutters, pipelines, a first flush diverter, a filtration unit, a storage tank, pumps, and a distribution system. The technical design is supported by the preparation of a Bill of Quantity (BOQ) and Cost Estimate (RAB) as the basis for system implementation. The proposed RWH system is expected to serve as an alternative water conservation strategy that supports sustainable water resource management while strengthening the implementation of the green campus concept at UPN "Veteran" East Java.

Keywords: water conservation, rainwater harvesting, SWMM, rainwater, green campus.