

SKRIPSI

**ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI
DEKARBONISASI MELALUI PERAN RUANG TERBUKA
HIJAU (RTH) DENGAN SIMULASI *I-TREE ECO* DI
LINGKUNGAN PERKANTORAN
(Studi Kasus : Kantor DLHKP Kota Kediri)**



OLEH :

FIDELA ALMADEA

21034010110

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2026

**ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI
DEKARBONISASI MELALUI PERAN
RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) DENGAN
SIMULASI *I-TREE ECO*
DI LINGKUNGAN PERKANTORAN
(STUDI KASUS : KANTOR DLHKP KOTA KEDIRI)**

SKRIPSI



Oleh :

FIDELA ALMADEA

NPM 21034010110

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

2026

**ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI
DEKARBONISASI MELALUI PERAN RUANG TERBUKA
HIJAU (RTH) DENGAN SIMULASI I-TREE ECO
DI LINGKUNGAN PERKANTORAN
(STUDI KASUS : KANTOR DLHKP KOTA KEDIRI)**

SKRIPSI

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

Diajukan Oleh :

FIDELA ALMADEA
NPM 21034010110

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

2026

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI DEKARBONISASI MELALUI PERAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) DENGAN SIMULASI I-TREE ECO DI LINGKUNGAN PERKANTORAN (STUDI KASUS : KANTOR DLHKP KOTA KEDIRI)

Disusun Oleh:

Fidela Almada
NPM 21034010110

Telah diuji kebenaran oleh Tim Penguji dan diterbitkan pada *Jurnal Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment (AJARCDE)* (Terakreditasi Sinta 2)

Menyetujui,

Pembimbing

Raden Kokoh Harvo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

TIM PENGUJI

1. Ketua

Firra Rosiawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004

2. Anggota

Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

Mengetahui,

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



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

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI
DEKARBONISASI MELALUI PERAN RUANG TERBUKA
HIJAU (RTH) DENGAN SIMULASI I-TREE ECO
DI LINGKUNGAN PERKANTORAN
(STUDI KASUS: KANTOR DLHKP KOTA KEDIRI)**

Disusun Oleh:



FIDELA ALMAEDA
NPM 21034010110

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Penelitian

Menyetujui,

Pembimbing



Raden Kokoh Harvo Putro, S.T., M.T.
NIP. 19900905 201903 1 026

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

**ANALISIS POTENSI EMISI CO₂ DAN POTENSI
DEKARBONISASI MELALUI PERAN RUANG TERBUKA
HIJAU (RTH) DENGAN SIMULASI I-TREE ECO
DI LINGKUNGAN PERKANTORAN
(STUDI KASUS : KANTOR DLHKP KOTA KEDIRI)**

Disusun Oleh:



Fidela Almadea
NPM 21034010110

Telah direvisi dan disahkan pada tanggal 18 Februari 2026

TIM PENILAI

KETUA

ANGGOTA



Firra Rosiawari, ST., MT.
NIP. 19750409 202121 2 004



Aussie Amalia, S.T., M.Sc.
NPT. 172 1992 1124 059

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fidela Almadea
NPM : 21034010110
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik Dan Sains

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 ditemulan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 20 Februari 2026

Yang Membuat Pernyataan




Fidela Almadea
NPM. 21034010110

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “*Analisis Potensi Emisi CO₂ dan Potensi Dekarbonisasi Melalui Peran Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan Simulasi I-Tree Eco di Lingkungan Perkantoran (Studi Kasus: Kantor DLHKP Kota Kediri)*” dapat terselesaikan dengan baik. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh berbagai bentuk dukungan, arahan, serta bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Firra Rosariawari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Raden Kokoh Haryo Putro, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan, dan ilmu selama proses penyusunan skripsi.
4. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Teknik Lingkungan serta Fakultas Teknik yang telah membagikan ilmu, pengalaman, dan bimbingan sehingga penulis dapat berkembang hingga tahap ini.
5. Orang tua dan keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral maupun material, serta menjadi sumber kekuatan dalam setiap perjalanan pendidikan penulis. Berbagai pengalaman hidup yang telah dilalui turut membentuk karakter dan ketangguhan penulis hingga saat ini.
6. Teman-teman angkatan 2021 dan rekan seperjuangan di Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Surabaya, Februari 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
ABSTRAK.....	viii
BAB 1	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Gas Rumah Kaca (GRK)	5
2.1.1 Inventarisasi Gas Rumah Kaca.....	6
2.1.2 Jenis-jenis Gas Rumah Kaca	7
2.1.3 Emisi Karbon Dioksida (CO ₂).....	9
2.2 Dekarbonisasi	11
2.3 Ruang Terbuka Hijau (RTH)	12
2.3.1 Jenis Tanaman RTH Kantor DLHKP Kota Kediri	13
2.3.2 Peraturan Tentang Ruang Terbuka Hijau (RTH)	15
2.4 IPCC	16
2.5 <i>Software</i> Pemodelan Dekarbonisasi & RTH.....	17

2.6 I-Tree Tools.....	20
2.7 Green Building	23
2.8 Penelitian Terdahulu.....	25
BAB 3	28
METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Kerangka Penelitian	28
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3 Alat dan Bahan	29
3.3.1 Alat	29
3.3.2 Bahan.....	30
3.4 Cara Kerja	30
3.4.1 Mengumpulkan Data Kegiatan yang berpotensi menghasilkan emisi CO ₂ pada DLHKP Kota Kediri	30
3.4.2 Penelitian Ruang Terbuka Hijau (RTH).....	31
3.4.3 Strategi Optimalisasi RTH	32
3.5 Variabel dan Sumber Data	32
3.5.1 Data Primer	32
3.5.2 Data Sekunder.....	32
3.6 Analisis.....	33
3.6.1 Inventarisasi gas CO ₂	33
3.6.2 Efektivitas dan Kapasitas serap vegetasi RTH	36
3.6.3 Simulasi skenario optimalisasi RTH	37
3.7 Jadwal Pelaksanaan.....	38
3.8 Lokasi Penelitian	39
3.9 Kondisi Eksisting Lokasi.....	39

3.10 Matriks Penelitian	41
BAB 4	42
Hasil dan Pembahasan	42
4.1 Hasil Penelitian.....	42
4.1.1 Inventarisasi Emisi CO ₂ pada Kantor DLHKP Kota Kediri	42
4.1.2 Efektivitas dan Kapasitas serap vegetasi RTH	54
4.1.3 Sisa Emisi CO ₂	57
4.2 Pembahasan	58
4.2.1 Emisi CO ₂ dari Aktivitas Perkantoran DLHKP Kota Kediri	58
4.2.2 Daya Serap CO ₂ oleh vegetasi RTH DLHKP Kota Kediri	59
4.2.3 Skenario Optimalisasi	59
BAB 5	67
KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	69
Lampiran A.	74
Perhitungan Emisi CO ₂	74
LAMPIRAN B.....	78
Perhitungan Skenario	78
Lampiran C	82
Kegiatan Pengambilan Data	82
Lampiran D.....	89
Data Pendukung.....	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi Efek Rumah Kaca	6
Gambar 2. 2 Daur Karbon.....	12
Gambar 2. 3 Fitur I tree.....	20
Gambar 2. 4 Submit data pada i-Tree eco.....	22
Gambar 2. 5 output i-Tree eco.....	22
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Peta Area DLHKP Kota Kediri	39
Gambar 3. 3 RTH 1	40
Gambar 3. 4 RTH 2	40
Gambar 4. 1 Konsentrasi CO ₂ /tahun.....	47
Gambar 4. 2 Komposisi Sampah.....	49
Gambar 4. 3 Diagram presentase penyumbang emisi CO ₂ pada kantor DLHKP Kota Kediri	54
Gambar 4. 4 Running I tree Eco.....	57
Gambar 4. 5 Serapan karbon vegetasi RTH.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis pohon RTH DLHKP Kota Kediri	14
Tabel 2. 2 Daya serap pohon menurut penelitian terdahulu	14
Tabel 2.3 kelebihan dan kekurangan software pemodelan RTH	17
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	25
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian	38
Tabel 3. 2 Matriks Penelitian	41
Tabel 4. 1 Data Kendaraan Keluar Masuk Kantor Minggu 1	44
Tabel 4. 2 Data Kendaraan Keluar Masuk Kantor Minggu 2	45
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Kendaraan Keluar Masuk Kantor	46
Tabel 4. 4 Perhitungan Emisi Kendaraan.....	47
Tabel 4. 5 Timbulan sampah DLHKP Kota Kediri	48
Tabel 4. 6 Penggunaan LPG Kantin DLHKP Kota Kediri	52
Tabel 4. 7 Rekapitulasi emisi CO ₂ dari kegiatan perkantoran DLHKP Kota Kediri	53
Tabel 4. 8 Data jumlah pohon.....	54
Tabel 4. 9 DBH dan Tinggi pohon DLHKP Kota Kediri	55
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Skenario efisiensi energi listrik	61
Tabel 4. 11 Estimasi diameter Vegetasi di Jalur Tanam	65

ABSTRAK

Kegiatan operasional perkantoran berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon dioksida (CO₂) melalui aktivitas transportasi, konsumsi listrik, penggunaan LPG, timbulan sampah, dan limbah cair. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi emisi CO₂ serta mengevaluasi potensi dekarbonisasi melalui optimalisasi Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan simulasi I-Tree Eco dan penerapan efisiensi energi di Kantor DLHKP Kota Kediri. Perhitungan emisi dilakukan menggunakan metode IPCC Guidelines 2006 (Tier 2), sedangkan analisis daya serap vegetasi dilakukan melalui pengukuran langsung dan pemodelan I-Tree Eco. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sektor listrik dan transportasi menjadi penyumbang emisi terbesar. RTH eksisting mampu menyerap sebagian emisi, namun belum sepenuhnya mengimbangi total emisi yang dihasilkan sehingga masih terdapat sisa emisi karbon. Simulasi optimalisasi RTH melalui penambahan vegetasi meningkatkan kapasitas serapan karbon, tetapi kontribusinya relatif terbatas. Strategi efisiensi energi, khususnya pergantian AC konvensional menjadi AC inverter, memberikan reduksi emisi paling signifikan. Secara keseluruhan, integrasi optimalisasi RTH dan efisiensi energi efektif mendukung upaya dekarbonisasi serta penerapan konsep green building di lingkungan perkantoran.

Kata Kunci : Emisi CO₂, Dekarbonisasi, Ruang Terbuka Hijau (RTH), *I-Tree Eco*, Efisiensi Energi, *Green Building*.

ABSTRACT

Office operational activities contribute to carbon dioxide (CO₂) emissions through transportation, electricity consumption, LPG usage, solid waste generation, and wastewater production. This study aims to analyze the potential CO₂ emissions and evaluate decarbonization strategies through the optimization of Green Open Space (Ruang Terbuka Hijau/RTH) using I-Tree Eco simulation and energy efficiency measures at the DLHKP Office of Kediri City. Emission calculations were conducted using the IPCC Guidelines 2006 (Tier 2) method, while vegetation carbon sequestration capacity was assessed through field measurements and I-Tree Eco modeling. The results indicate that electricity consumption and transportation are the dominant sources of CO₂ emissions. The existing RTH is capable of absorbing a portion of the emissions; however, its sequestration capacity has not fully offset the total emissions generated, resulting in remaining carbon emissions. Simulation of RTH optimization through additional vegetation increased carbon absorption capacity, although its contribution remained relatively limited. Energy efficiency measures, particularly the replacement of conventional air conditioners with inverter AC units, provided the most significant emission reduction. Overall, the integration of RTH optimization and energy efficiency strategies effectively supports decarbonization efforts and the implementation of green building concepts in office environments.

Keywords : CO₂ Emissions, Decarbonization, Green Open Space (RTH), I-Tree Eco, Energy Efficiency, Green Building.