

SKRIPSI

**STUDI DAN PEMETAAN JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS
KAMPUS C UNIVERSITAS AIRLANGGA SEBELUM DAN
SAAT PANDEMI COVID-19**



DEVI ANA

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**STUDI DAN PEMETAAN JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS
KAMPUS C UNIVERSITAS AIRLANGGA SEBELUM DAN
SAAT PANDEMI COVID-19**



DEVI ANA

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**STUDI DAN PEMETAAN JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS KAMPUS
C UNIVERSITAS AIRLANGGA SEBELUM DAN SAAT PANDEMI
COVID-19**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Bidang Teknik Lingkungan pada
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga

DEVI ANA
081811133048

Disetujui Oleh,

Pembimbing I,



Drs. Trisnadi Widyaeksono C.P., M.Si.
NIP. 196312151989031002

Pembimbing II,



Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA.
NIP. 196208031987101001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Studi dan Pemetaan Jejak Karbon Dari Aktivitas Kampus
C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi
Covid-19
Penyusun : Devi Ana
NIM : 081811133048
Pembimbing I : Drs. Trisnadi Widyaeksono C.P., M.Si.
Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA.
Tanggal Sidang : 25 Agustus 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Drs. Trisnadi Widyaeksono C.P., M.Si.
NIP. 196312151989031002

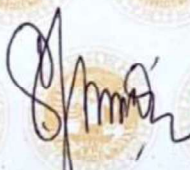


Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA.
NIP. 196208031987101001

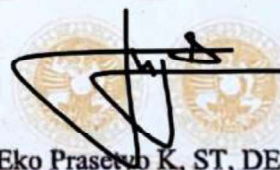
Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Koordinator Program
S1 Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Sains dan Teknologi



Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti W, M.Si.
NIP. 196602211992032001



Dr. Eko Prasetyo K, ST, DEA.
NIP. 197508302008121001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Skripsi ini diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, namun pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah. Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala serta rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan naskah Skripsi yang berjudul **“Studi dan Pemetaan Jejak Karbon Dari Aktivitas Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19”** Naskah Skripsi ini terdiri atas lima bab, yaitu bab Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Analisis dan Pembahasan, dan Simpulan dan Saran. Tiap isi dari lima bab tersebut disusun dengan komprehensif untuk membahas studi dan pemetaan jejak karbon dari aktivitas kampus yang berlangsung di Kampus C Universitas Airlangga sebelum dan saat pandemi Covid-19.

Skripsi merupakan salah satu syarat wajib kelulusan mahasiswa program studi S-1 Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Penyusunan naskah skripsi ini berpedoman pada ketentuan teknis pedoman penyusunan skripsi Program Studi S-1 Teknik Lingkungan Universitas Airlangga. Semoga skripsi ini dapat diterima serta dapat memberikan manfaat pada pembaca, mahasiswa, serta perguruan tinggi.

Tangerang Selatan, Agustus 2022

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Devi Ana', written in a cursive style.

Devi Ana

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini terwujud karena bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
2. Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, DEA selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas dukungan dan fasilitas selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Drs. Trisnadi Widyleksono C.P, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA selaku dosen pembimbing yang dengan kesediaannya telah memberikan waktu, ilmu, saran, masukan, dan dorongan kepada penyusun dalam menyelesaikan skripsi dengan baik.
4. Dr. Nurina Fitriani, S.T selaku ketua sidang dan pemilik topik penelitian yang sudah memberikan kepercayaan, waktu, ilmu, saran, masukan, dan dorongan terhadap penyusun sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. selaku penguji 4 yang telah memberikan saran dan masukan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Nita Citrasari, S.Si., M.T. selaku dosen wali yang telah banyak memberi arahan, bimbingan, motivasi, dan ilmu dari awal masa studi kepada penyusun.
7. Bapak Asep dan Bapak Jerry selaku staf Direktorat Sarana dan Prasarana Universitas Airlangga, Mas Ilham selaku staf Direktorat Logistik, Keamanan, Ketertiban, dan Lingkungan Universitas Airlangga, Ibu Prisma dan Ibu Adel selaku Staff Riset dan Penelitian Rumah Sakit Universitas Airlangga yang telah meluangkan banyak waktu untuk membantu penyusun dalam proses pengumpulan data.
8. Orang tua dan keluarga penyusun yang telah memberikan banyak dukungan, doa, dan kasih sayang kepada penyusun selama masa studi hingga penyusunan skripsi.
9. Chavia, Hajja, Filla, Sista, dan Mamad yang telah menemani, memberi dukungan, dan banyak membantu penyusun selama masa studi dan penyusunan skripsi.
10. Tim Karbon dan Tim Infrastruktur selaku rekan satu penelitian yang telah berjuan bersama penyusun selama masa penyusunan skripsi.
11. EV11 dan seluruh Warga Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penyusun dalam penyusunan skripsi.
12. Seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa skripsi yang disusun ini jauh dari kata sempurna sehingga saran, kritik, dan masukan dalam membantu menyempurnakan skripsi ini sangat diharapkan. Penyusun berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Devi Ana
NIM : 081811133048
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : S – 1

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penyusunan naskah skripsi yang berjudul:

Studi dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19

Apabila suatu saat terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Agustus 2022
Penyusun,



Devi Ana
NIM. 081811133048

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
PRAKATA	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Asumsi Penelitian	7
1.6 Hipotesis Statistik	8
1.7 Ruang Lingkup	8
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Gambaran Umum Wilayah Studi	10
2.2 Pemanasan Global	11
2.3 Gas Rumah Kaca	12
2.4 Jejak Karbon	13
2.4.1 Metode IPCC	14
2.4.2 Metode UI <i>GreenMetric</i>	17
2.5 Distribusi Frekuensi	19
2.6 IBM SPSS Statistics 25	20
2.7 ArcGIS 10.8	21
2.8 Penelitian Terdahulu	22
BAB III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.3 Cara Kerja	27
3.4 Tahapan Penelitian	28
3.4.1 Studi literatur	28
3.4.2 Pengumpulan data	28
3.4.3 Analisis data dan pembahasan	29
3.4.5 Kesimpulan dan saran	33
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Nilai Emisi Karbon yang Dihasilkan pada wilayah Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	34
4.1.1 Hasil perhitungan emisi karbon yang dihasilkan pada wilayah kampus c universitas airlangga sebelum pandemi covid-19	34

4.1.2 Hasil perhitungan emisi karbon yang dihasilkan pada wilayah kampus c universitas airlangga saat pandemi covid-19	47
4.2 Perbandingan nilai emisi karbon pada kampus universitas airlangga sebelum dan saat pandemi covid-19 dengan metode IPCC 2006 dan UI GreenMetric	59
4.3 Pemetaan Tingkat Emisi Karbon Sekunder di Wilayah Kampus C Universitas Airlangga	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Faktor Emisi dan Nilai Kalor Menurut Bahan Bakar	15
Tabel 2.2	Penelitian Terdahulu	22
Tabel 4.1	Jumlah Kendaraan yang Masuk ke Wilayah Kampus C Sebelum Pandemi Covid-19	36
Tabel 4.2	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Primer Kampus C Universitas Airlangga Sebelum Pandemi Covid-19	39
Tabel 4.3	Konsumsi Listrik Tiap Unit di Kampus C Universitas Airlangga Sebelum Pandemi Covid-19	42
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga Sebelum Pandemi Covid-19	44
Tabel 4.5	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Total Kampus C Universitas Airlangga Sebelum Pandemi Covid-19	46
Tabel 4.6	Hasil <i>Direct Counting</i> Kendaraan Bermotor di Wilayah Kampus Universitas Airlangga Saat Pandemi Covid-19	48
Tabel 4.7	Jumlah Kendaraan yang Masuk ke Rumah Sakit Universitas Airlangga Saat Pandemi Covid-19	50
Tabel 4.8	Jumlah Kendaraan di Wilayah Kampus C Saat Pandemi Covid-19	50
Tabel 4.9	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Primer Wilayah Kampus C Universitas Airlangga saat Pandemi Covid-19	52
Tabel 4.10	Konsumsi Listrik Tiap Unit di Kampus C Universitas Airlangga Saat Pandemi Covid-19	54
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga Saat Pandemi Covid-19	56
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Emisi Karbon Total Kampus C Universitas Airlangga Saat Pandemi Covid-19	58
Tabel 4.13	Perbandingan Emisi Karbon Primer Kampus C Sebelum dan Sesudah Pandemi Covid-19	60
Tabel 4.14	Perbandingan Emisi Karbon Sekunder Kampus C Sebelum dan Sesudah Pandemi Covid-19	61
Tabel 4.15	Perbandingan Emisi Karbon Total Kampus C Sebelum dan Sesudah Pandemi Covid-19	65
Tabel 4.16	Hasil Uji Normalitas Emisi Karbon Sekunder di Kampus C Universitas Airlangga	67
Tabel 4.17	Uji Wilcoxon pada Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC	68
Tabel 4.18	Uji Wilcoxon pada Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode GreenMetric	68
Tabel 4.19	Tabel Distribusi Frekuensi Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC	71
Tabel 4.20	Tabel Distribusi Frekuensi Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode UI GreenMetric	73
Tabel 4.21	Kategori Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC pada Sebelum Pandemi Covid-19	75

Tabel 4.22	Kategori Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode UI GreenMetric pada Sebelum Pandemi Covid-19	78
Tabel 4.23	Kategori Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC pada Saat Pandemi Covid-19	81
Tabel 4.24	Kategori Emisi Karbon Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode UI GreenMetric pada Saat Pandemi Covid -19	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Peta Kampus C Universitas Airlangga	10
Gambar 3.1	Diagram Alir Tahapan Cara Kerja Penelitian	28
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahapan Analisis Data dan Pembahasan Penelitian	30
Gambar 4.1	Emisi Karbon Primer Kampus C Sebelum Pandemi Covid-19	40
Gambar 4.2	Emisi Karbon Sekunder Kampus C Sebelum Pandemi Covid-19	45
Gambar 4.3	Emisi Karbon Total Kampus C Sebelum Pandemi Covid-19	46
Gambar 4.4	Emisi Karbon Primer di Kampus C Saat Pandemi Covid-19	53
Gambar 4.5	Emisi Karbon Sekunder di Kampus C Saat Pandemi Covid-19	57
Gambar 4.6	Emisi Karbon Total Kampus C Saat Pandemi Covid-19	58
Gambar 4.7	Emisi Karbon Primer di Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	60
Gambar 4.8	Emisi Karbon Sekunder di Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	62
Gambar 4.9	Emisi Karbon Total di Kampus C Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	65
Gambar 4.10	Peta Jejak Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC Sebelum Pandemi Covid-19	77
Gambar 4.11	Peta Jejak Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga Dengan metode UI GreenMetric Sebelum Pandemi Covid-19	80
Gambar 4.12	Peta Jejak Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode IPCC Saat Pandemi Covid-19	83
Gambar 4.13	Peta Jejak Karbon Sekunder Kampus C Universitas Airlangga dengan Metode UI GreenMetric Saat Pandemi Covid-19	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Artikel Ilmiah	91
Lampiran 2	Lembar <i>Direct Counting</i> Kendaraan Saat Pandemi Covid-19	101
Lampiran 3	Total Penggunaan Listrik Kampus C Tahun 2019 dan 2021	103
Lampiran 4	Perhitungan Emisi Karbon Sektor Primer Kampus C	104
Lampiran 5	Perhitungan Emisi Karbon Sektor Sekunder Kampus C	105
Lampiran 6	Analisis Data dengan Aplikasi IBM SPSS Statistics 25	107
Lampiran 7	Hasil Analisis Data dengan Aplikasi IBM SPSS Statistics 25	110
Lampiran 8	Pemetaan dengan Aplikasi ArcGIS 10.8	112
Lampiran 9	Data Pribadi	116

Ana, Devi. 2022. Studi dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas Kampus C Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19. Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. Trisnadiwidyalaksono C.P., M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto DEA Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya nilai emisi karbon dari aktivitas Kampus C Universitas Airlangga, mengetahui perbandingan nilai emisi karbon yang dihasilkan di wilayah Kampus C Universitas Airlangga pada periode sebelum dan saat pandemi Covid-19, dan memberikan informasi mengenai pemetaan jejak karbon di Kampus C Universitas Airlangga. Perhitungan emisi karbon di wilayah Kampus C dengan metode Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dan metode UI GreenMetric. Perhitungan emisi karbon yang dilakukan berasal dari dua sektor utama aktivitas penghasil emisi di kampus yaitu sektor primer yang berasal dari penggunaan kendaraan bermotor di lingkungan kampus dan sektor sekunder yang berasal dari total penggunaan listrik di wilayah kampus. Hasil yang didapatkan dari perhitungan emisi karbon pada periode sebelum pandemi Covid-19 dengan metode IPCC yaitu sebesar 14.431,26 ton CO₂-eq dan perhitungan dengan menggunakan metode UI GreenMetric yaitu sebesar 15.972,11 ton CO₂-eq, sedangkan perhitungan emisi karbon pada periode saat pandemi Covid-19 dengan metode IPCC menghasilkan total emisi karbon sebesar 15.336,78 ton CO₂-eq dan dengan metode UI GreenMetric menghasilkan nilai sebesar 16.710,49 ton CO₂-eq. Hasil perhitungan emisi karbon kemudian di analisis dengan aplikasi IBM SPSS Statistics 25. Hasil Uji Wilcoxon dari hasil perhitungan emisi karbon dengan metode IPCC maupun UI GreenMetric menunjukkan hasil Asymp. Sig sebesar 0,711 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dari hasil emisi karbon dari aktivitas di Kampus C Universitas Airlangga pada sebelum dan saat Covid-19.

Kata kunci: IPCC, jejak karbon, karbon primer, karbon sekunder, UI GreenMetric.

Ana, Devi. 2022. *A Study and Mapping of Carbon Footprint Based on Activities from Airlangga University Campus C Before and During Covid-19 Pandemic. This work is supervised by Drs. Trisnadiwidyalaksono C.P., M.Si. and Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto DEA of Environmental Engineering, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University.*

ABSTRACT

This study aims to calculate the total of carbon emissions from the activities of Airlangga University Campus C, to determine the comparison between the total carbon emissions from before and during the Covid-19 pandemic, and to provide information regarding the mapping of carbon footprint in Airlangga University Campus C. There are two methods used in calculating the total of carbon emissions in this study, which are IPCC and UI GreenMetric. The calculations of carbon emissions are carried out from two main sectors that heavily produced carbon emissions in the campus area which are, the primary footprint that came from the transportations and the secondary footprint that came from the electricity usage in campus area. The total emission obtained from before the Covid-19 pandemic using the IPCC method are 14.431,26 tons CO₂-eq and using the UI GreenMetric method are 15.972,11 tons CO₂-eq, while the calculations from during the Covid-19 pandemic using IPCC resulted a total carbon emissions of 15.336,78 tons CO₂-eq and the calculation by UI GreenMetric method resulted a value of 16.710,49 tons CO₂-eq. The calculated value of carbon emissions then analyzed using IBM SPSS Statistics 25. The result from Wilcoxon test of both IPCC and UI GreenMetric methods show the Asymp. Sig. result of 0,711 which can be concluded that there is no significant difference in the result of total carbon emissions based on the activities from Airlangga University from before and during Covid-19 outbreak.

Keywords: *carbon footprints, IPCC, primary footprint, secondary footprint, UI GreenMetric.*