

SKRIPSI

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



LAUDITTA CHAVIA ZAGITA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

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



LAUDITTA CHAVIA ZAGITA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK LINGKUNGAN
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2022**

**PERHITUNGAN DAN PEMETAAN JEJAK KARBON DARI AKTIVITAS
KAMPUS B 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

LAUDITTA CHAVIA ZAGITA
081811133057

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

Pembimbing II


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


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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perhitungan dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas
Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat
Pandemi Covid-19
Penyusun : Lauditta Chavia Zagita
Nomor Induk : 081811133057
Program Studi : S-1 Teknik Lingkungan
Pembimbing I : Drs. Trisnadi Widyaleksono C.P, M.Si
Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA
Tanggal Sidang : 25 Agustus 2022

Disetujui Oleh,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

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

Mengetahui,

Ketua Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

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

Ketua Program Studi S1 Teknik
Lingkungan, Departemen Biologi
Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, DEA
NIP. 197508302008121001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, 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 kepada Allah SWT atas limpahan rahmat, berkah, dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perhitungan dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19” dengan baik. Skripsi ini terdiri atas 5 bab yaitu, bab pendahuluan, tinjauan pustaka, metode penelitian, hasil dan pembahasan, dan kesimpulan dan saran. Setiap isi dari bab tersebut dirangkai secara komprehensif untuk membahas jejak karbon yang dihasilkan dari aktivitas Kampus B Universitas Airlangga sebelum dan saat pandemi Covid-19 dengan menggunakan metode IPCC dan UI GreenMetric.

Skripsi ini disusun dengan tujuan untuk memenuhi syarat wajib kelulusan mahasiswa Program Studi S1 Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi. Penyusunan skripsi ini sesuai dengan ketentuan teknis pedoman penyusunan skripsi Program Studi S1 Teknik Lingkungan. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, motivasi, dan bimbingan dari semua pihak, sehingga dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberi dukungan atas penyelesaian skripsi ini. Penyusun berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Surabaya, Agustus 2022
Penyusun,



Lauditta Chavia Zagita

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, bantuan, doa dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Dr. Eko Prasetyo Kuncoro, DEA selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Lingkungan yang senantiasa memberikan dorongan kepada penyusun dan teman-teman satu angkatan untuk menyelesaikan skripsi.
3. Dwi Ratri Mitra Isnadina, S.T., M.T. selaku Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan dorongan dari awal perkuliahan hingga lulus.
4. Drs. Trisnadi Widyaleksono C. P, M.Si selaku Dosen Pembimbing I atas waktu, bimbingan, masukan, kesediaan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA selaku Dosen Pembimbing II atas waktu, bimbingan, masukan, kesediaan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Dr. Nurina Fitriani S.T selaku Ketua Sidang dan pemilik proyek penelitian yang telah memberikan kepercayaan terhadap penyusun serta memeberikan bimbingan, arahan, waktu dan ilmu sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Dr. Sucipto Hariyanto, DEA selaku Penguji ke-4 yang telah memberikan banyak saran dan masukan untuk perbaikan sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
8. Pak Asep dan Pak Jerry selaku staf Direktorat Sarana dan Prasarana Universitas Airlangga yang telah meluangkan waktu selama proses pengumpulan data sehingga kebutuhan data dalam penelitian ini dapat terpenuhi.
9. Mas Ilham selaku staf Direktorat Logistik, Keamanan, Ketertiban dan Lingkungan Universitas Airlangga yang telah meluangkan waktu selama proses pengumpulan data sehingga kebutuhan data dalam penelitian ini dapat terpenuhi.
10. Alm. Papi, Mami, Ayah, Bapak, Alm. Uti, Mas Donny, Mas Aldy, Mba Voni, Nayla, and Lila selaku keluarga atas dukungan, kasih sayang, dan doa yang senantiasa menyertai proses penyusunan skripsi ini hingga selesai.
11. Bora, Mini, Umay, Marco, Hani, dan Mina selaku anak bulu yang memberikan semangat dan hiburan selama proses penyusunan skripsi.
12. Fathia, Dhiyah, Nabila, dan Fina atas segala bentuk dukungan dan doa sehingga penyusun dapat menyelesaikan skipsi.
13. Hajja, Devi, Filla, Sista, Mamad, dan Purnama yang telah menemani, membantu, dan mendukung penyusun sejak awal perkuliahan hingga lulus.

14. Tim Karbon dan Tim Infrastruktur selaku rekan penelitian yang telah berjuang bersama selama penyusunan skripsi.
15. EV11 yang senantiasa memberikan dorongan dan pembelajaran selama perkuliahan.
16. Warga Teknik Lingkungan Universitas Airlangga yang senantiasa memberikan dorongan dan pembelajaran selama perkuliahan.
17. Seluruh anggota nct atas hiburan, motivasi, dan semangat untuk penyusun selama proses penyusunan skripsi.

Penyusun menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Penyusun juga berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak.

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Lauditta Chavia Zagita

NIM : 081811133057

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : S-1

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

Perhitungan dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas Kampus B 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,



Lauditta Chavia Zagita
NIM. 081811133057

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
PRAKATA.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Asumsi Penelitian	7
1.6 Hipotesis Statistik	7
1.7 Ruang Lingkup.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Gambaran Umum Kampus B Universitas Airlangga.....	10
2.2 Perubahan Iklim	11
2.3 Gas Rumah Kaca.....	12
2.4 Jejak Karbon	15
2.4.1 Metode IPCC.....	16
2.4.2 Metode UI GreenMetric	19
2.5 Pandemi Covid-19.....	20
2.6 SPSS	21
2.7 ArcGis	22
2.8 Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	25
3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.3 Cara Kerja	26
3.3.1 Ide	27
3.3.2 Studi Literatur	28
3.3.3 Persiapan Alat dan Bahan	28
3.3.4 Pengumpulan Data	28
3.3.5 Analisis Data dan Pembahasan	29
3.3.6 Kesimpulan dan Saran	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Perhitungan Nilai Emisi CO ₂ yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19.....	34

4.1.1 Emisi CO ₂ Sebelum Pandemi Covid-19	34
4.1.2 Emisi CO ₂ Saat Pandemi Covid-19	45
4.2 Perbandingan Nilai Emisi CO ₂ yang dihasilkan Dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	55
4.3 Pemetaan Jejak Karbon CO ₂ Sekunder di Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19	61
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Peta Kampus B Universitas Airlangga	25
Gambar 3.2	Bagan alir pelaksanaan kegiatan	26
Gambar 3.3	Bagan alir analisis dan pembahasan	30
Gambar 4.1	Emisi CO ₂ Primer yang dihasilkan dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	38
Gambar 4.2	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Pemakaian Listrik Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	42
Gambar 4.3	Emisi CO ₂ Total yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	44
Gambar 4.4	Emisi CO ₂ Primer yang dihasilkan dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	49
Gambar 4.5	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Pemakaian Listrik Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	52
Gambar 4.6	Emisi CO ₂ Total yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	54
Gambar 4.7	Emisi CO ₂ Total yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi	56
Gambar 4.8	Emisi CO ₂ Primer yang dihasilkan dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi	56
Gambar 4.9	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Pemakaian Listrik Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi	57
Gambar 4.10	Peta Jejak Karbon Sekunder Sebelum Pandemi Kampus B Universitas Airlangga 2019 (IPCC)	66
Gambar 4.11	Peta Jejak Karbon Sekunder Sebelum Pandemi Kampus B Universitas Airlangga 2019 (UI GreenMetric)	68
Gambar 4.12	Peta Jejak Karbon Sekunder Saat Pandemi Kampus B Universitas Airlangga 2021 (IPCC)	71
Gambar 4.13	Peta Jejak Karbon Sekunder Saat Pandemi Kampus B Universitas Airlangga 2021 (UI GreenMetric)	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor emisi dan nilai kalor bahan bakar	17
Tabel 2.2	Penelitian terdahulu	21
Tabel 4.1	Jumlah kendaraan yang Masuk Area Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	35
Tabel 4.2	Emisi CO ₂ Primer yang dihasilkan dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	37
Tabel 4.3	Konsumsi Listrik Gedung/Unit yang ada di Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	39
Tabel 4.4	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Pemakaian Listrik Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	41
Tabel 4.5	Emisi CO ₂ Total yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2019	43
Tabel 4.6	Hasil <i>Direct Counting</i> di Kampus B Universitas Airlangga	45
Tabel 4.7	Jumlah Kendaraan yang Masuk Area Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	47
Tabel 4.8	Emisi CO ₂ Primer yang dihasilkan dari Aktivitas Kendaraan Bermotor Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	48
Tabel 4.9	Konsumsi Listrik Gedung/Unit yang ada di Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	50
Tabel 4.10	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Pemakaian Listrik Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	51
Tabel 4.11	Emisi CO ₂ Total yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Tahun 2021	53
Tabel 4.12	Emisi CO ₂ Sekunder yang dihasilkan dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi	58
Tabel 4.13	Hasil Uji Normalitas Saphiro-Wilk	59
Tabel 4.14	Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Terhadap Emisi CO ₂ Sekunder Sebelum dan Saat Pandemi yang Dihitung dengan Metode IPCC	59
Tabel 4.15	Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Terhadap Emisi CO ₂ Sekunder Sebelum dan Saat Pandemi yang Dihitung dengan Metode UI GreenMetric	60
Tabel 4.16	Rentang Warna Emisi CO ₂ Sekunder Keseluruhan	62
Tabel 4.17	Rentang Warna Emisi CO ₂ Sekunder Sebelum Pandemi yang dihitung menggunakan metode IPCC	65
Tabel 4.18	Rentang Warna Emisi CO ₂ Sekunder Sebelum Pandemi yang dihitung menggunakan metode UI GreenMetric	67
Tabel 4.19	Rentang Warna Emisi CO ₂ Sekunder Saat Pandemi yang dihitung menggunakan metode IPCC	69
Tabel 4.20	Rentang Warna Emisi CO ₂ Sekunder Saat Pandemi yang dihitung menggunakan metode UI GreenMetric	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Artikel Ilmiah	80
Lampiran 2	Data Hasil Direct Counting	89
Lampiran 3	Data Konsumsi Listrik Tahun 2019 dan 2021	91
Lampiran 4	Perhitungan Emisi CO ₂ Primer	92
Lampiran 5	Perhitungan Emisi CO ₂ Sekunder	93
Lampiran 6	Uji Normalitas dengan SPSS 25	94
Lampiran 7	Uji Wilcoxon dengan SPSS 25	97
Lampiran 8	Pemetaan dengan Arcgis	99
Lampiran 9	Biodata Penyusun	102

Zagita, L. C., 2022. Perhitungan dan Pemetaan Jejak Karbon dari Aktivitas Kampus B Universitas Airlangga Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19. Skripsi ini di bawah bimbingan Drs. Trisnadi Widyaleksono C.P, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA. Program Studi S-1 Teknik Lingkungan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

ABSTRAK

Universitas Airlangga sebagai salah satu perguruan tinggi di Indonesia turut mendukung SDGs salah satunya poin no.13 terkait perubahan iklim. Pengadaan perhitungan nilai emisi CO₂ ini membuka berbagai upaya dan rencana pengurangan emisi di lingkungan kampus dengan tersusunnya inventarisasi data, metode perhitungan emisi karbon, dan informasi sebaran emisi karbon sehingga dapat mengembangkan perencanaan strategis Universitas Airlangga dalam menciptakan kampus hijau yang berkelanjutan. Emisi CO₂ yang dihitung bersumber dari aktivitas kendaraan dan pemakaian listrik dan dihitung menggunakan metode IPCC dan UI GreenMetric. Hasil perhitungan emisi CO₂ total sebelum pandemi adalah sebesar 5.875,54 Ton CO₂-eq apabila dihitung dengan metode IPCC dan sebesar 6.549,58 Ton CO₂-eq apabila dihitung dengan metode UI GreenMetric. Sedangkan emisi CO₂ total saat pandemi adalah sebesar 3.222,72 Ton CO₂-eq apabila dihitung dengan metode IPCC dan sebesar 3.512,84 Ton CO₂-eq apabila dihitung dengan metode UI GreenMetric. Terdapat perbedaan yang signifikan antara emisi CO₂ sebelum dan saat pandemi Covid-19 karena adanya pembatasan sosial berskala besar selama pandemi Covid-19 dan aktivitas civitas akademika yang menghasilkan emisi karbon juga berkurang sehingga terjadi penurunan emisi CO₂. Peta sebaran jejak karbon CO₂ sekunder di Kampus B Universitas Airlangga menunjukkan jejak karbon CO₂ sekunder terbesar dihasilkan oleh Fakultas Ekonomi dan Bisnis sebelum pandemi dan dihasilkan oleh Gedung Syariah saat pandemi.

Kata kunci: Emisi CO₂, Jejak Karbon Universitas, Pandemi Covid-19, Pemetaan, Perubahan Iklim

Zagita, L. C., 2022. *Calculation and Mapping of Carbon Footprints from Activities in Airlangga University Campus B Before and During The Pandemic*. This thesis is under the guidance of Drs. Trisnadi Widyaleksono C.P, M.Si and Prof. Dr. Ir. Agoes Soegianto, DEA. *Environmental Engineering, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University*.

ABSTRACT

As one of the universities in Indonesia, Airlangga University supports SDGs one of which is point no.13 that related to climate change. The calculation of CO₂ emission opens various efforts and plans for reducing carbon emissions in the campus environment by compiling data inventory, calculation methods, and emission distribution information in order to develop strategic planning in creating a sustainable green campus. The calculated CO₂ emissions came from vehicle activities and electricity consumption that were calculated based on methods from IPCC and UI GreenMetric. The total CO₂ emission before the pandemic is 5.875,54 Ton CO₂-eq when calculated using the IPCC method and 6.549,58 Ton CO₂-eq when calculated using UI GreenMetric method. Meanwhile the total CO₂ emission during the pandemic is 3.222,72 Ton CO₂-eq when calculated using the IPCC method and 3.512,84 Ton CO₂-eq when calculated using UI GreenMetric method. There is a significant difference between CO₂ before and during the Covid-19 pandemic due to large scale of social restrictions during the Covid-19 pandemic and the activities of the academic community that produce carbon emission are also reduced, resulting in a decrease of CO₂ emissions. The distribution map of the secondary CO₂ carbon footprints on Airlangga University Campus B shows the largest secondary CO₂ carbon footprint before the pandemic was produced by the Faculty of Economics and Business and the largest secondary CO₂ carbon footprint during the pandemic was produced by the Syariah Building.

Key word: Climate Change, CO₂ Emissions, Covid-19 Pandemic, Mapping, University Carbon Footprint