



EVALUASI JEJAK KARBON PADA FAKULTAS USHULUDDIN BERBASIS LCA

LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negri Sultan Syarif Kasim Riau*

Oleh:

WIDI MONTI RESKIA
NIM. 12250221079



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026**

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

te Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN

**EVALUASI JEJAK KARBON PADA FAKULTAS USHULUDDIN
BERBASIS LCA**

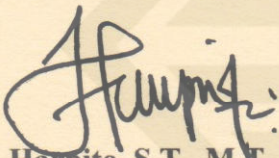
TUGAS AKHIR

Oleh:

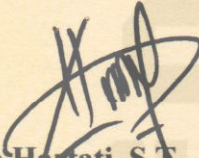
WIDI MONTI RESKIA
12250221079

Telah Diperiksa dan Disetujui Sebagai Tugas Akhir
Pada Tanggal 16 Januari 2026

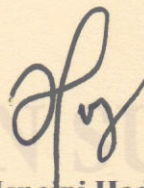
Pembimbing I


Harpito, S.T., M.T.
NIP. 198205302015031001

Pembimbing II


Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP. 198205272015032002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau


Dr. Muhammad Isnaini Hadivul Umam, S.T., M.T.
NIP. 199112302019031013



LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI JEJAK KARBON PADA FAKULTAS USHULUDDIN BERBASIS LCA

TUGAS AKHIR

Oleh:

WIDI MONTI RESKIA
12250221079

Telah dipertahankan di Depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada Tanggal 16 Januari 2026

Pekanbaru, 16 Januari 2026
Mengesahkan,

Dekan

Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 197701032007102001

Ketua Program Studi

Dr. Muhammad Isnaini Hadiyul Umam, S.T., M. T.
NIP. 199112302019031013

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Anwardi, S.T., M.T.

Sekretaris I : Harpito, S.T., M.T.

Sekretaris II : Misra Hartati, S.T., M.T.

Anggota I : Nofirza, S.T., M.Sc.

Anggota II : Fitriani Surayya Lubis, S.T., M. Sc

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin penulis dan harus dilakukan mengikut kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminkamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada form peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Lampiran Surat : -
 Nomor : -
 Tanggal : 13 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Widi Monti Reskia
 NIM : 12250221079
 Tempat/ Tanggal Lahir : Pekanbaru, 28 Desember 2003
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Program Studi : Teknik Industri
 Judul Skripsi : Evaluasi Jejak Karbon Pada Fakultas Ushuluddin Berbasis LCA

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 16 Januari 2026

Saya membuat pernyataan,


WIDI MONTI RESKIA
 NIM. 12250221079

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lembar Persembahan

*Masa depan memang tidak selalu terlihat jelas,
namun setiap langkah kecil hari ini
adalah bagian dari perjalanan panjang menuju harapan,
tempat mimpi perlahan menemukan bentuknya.*

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya.”
(QS. An-Najm: 39)

*Tak lain dari segalanya,
sujud syukur kepada Allah SWT, atas setiap nafas yang dikuatkan, atas setiap
langkah yang diarahkan, serta atas jalan panjang yang akhirnya sampai pada
titik ini. Di setiap lelah yang terlewati, terselip doa yang dijawab dengan cara
terbaik menurut-Nya.*

*Skripsi ini kupersembahkan untuk orang-orang tersayang, terutama Mama dan Papa,
yang doanya menjadi cahaya dalam perjalanan ini, yang cintanya menjadi tempat pulang
di setiap lelah dan ragu. Untuk keluarga tercinta, terima kasih atas dukungan,
kesabaran, dan kepercayaan yang tak pernah goyah. Dan untuk diriku sendiri, terima
kasih telah bertahan sejauh ini, memilih bangkit setiap kali ingin menyerah, dan percaya
bahwa setiap proses selalu membawa pelajaran.*

“Long story short, I survived.”

-Taylor Swift-



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

EVALUASI JEJAK KARBON PADA FAKULTAS USHULUDDIN BERBASIS LCA

WIDI MONTI RESKIA
12250221079

Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas KM.18 No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Aktivitas di lingkungan perguruan tinggi berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon, terutama dari transportasi dan konsumsi energi listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jejak karbon dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, mengidentifikasi faktor utama penyumbang emisi karbon, serta merumuskan strategi pengurangan emisi. Metode yang digunakan adalah Life Cycle Assessment (LCA) dengan bantuan perangkat lunak SimaPro 7.1. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada aktivitas transportasi dari rumah ke kampus dan sebaliknya serta konsumsi energi listrik selama perkuliahan dalam satu semester. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi energi listrik merupakan penyumbang emisi karbon terbesar, terutama dari penggunaan AC, lampu, dan perangkat elektronik di ruang perkuliahan, sedangkan transportasi memberikan kontribusi lebih kecil. Berdasarkan hasil analisis, disusun strategi pengurangan emisi menggunakan metode Impact Effort Matrix yang berfokus pada efisiensi penggunaan listrik, pengendalian perangkat elektronik, dan penerapan kebiasaan hemat energi. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung penerapan konsep green campus di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

Kata kunci: jejak karbon, Life Cycle Assessment, konsumsi listrik, transportasi, perguruan tinggi.



CARBON FOOTPRINT ASSESSMENT AT THE FACULTY OF USHULUDDIN BASED ON LCA

WIDI MONTI RESKIA
12250221079

Industrial Engineering Study Programme
Faculty of Science and Technology
Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University
Jl. Soebrandas KM.18 No.155 Pekanbaru

ABSTRACT

Activities in the university environment contribute to increased carbon emissions, particularly from transportation and electricity consumption. This study aims to calculate the carbon footprint of lecturers and students at the Faculty of Ushuluddin, Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University, identify the main factors contributing to carbon emissions, and formulate emission reduction strategies. The method used is Life Cycle Assessment (LCA) with the help of SimaPro 7.1 software. The scope of the study is limited to transportation activities from home to campus and vice versa, as well as electricity consumption during lectures in one semester. Data was obtained through observation, interviews, and questionnaires. The results of the study showed that electricity consumption was the largest contributor to carbon emissions, especially from the use of air conditioners, lights, and electronic devices in lecture rooms, while transportation contributed less. Based on the analysis results, an emission reduction strategy was developed using the Impact Effort Matrix method, which focuses on electricity usage efficiency, electronic device control, and the implementation of energy-saving habits. This study is expected to support the implementation of the green campus concept at the Faculty of Ushuluddin, UIN Suska Riau.

Keywords: *carbon footprint, Life Cycle Assessment, electricity consumption, transportation, higher education.*

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR



Puji syukur Saya Ucapkan Atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan hidayahnya, sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasullullah Muhammad SAW, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul “Evaluasi Jejak Karbon Pada Fakultas Ushuluddin Berbasis LCA” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Selanjutnya dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, S.E, M.Si, Ak, CA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S. Si., M. Sc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. M. Isnaini Hadiyul, M. T, selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nazaruddin, S. S.T., M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
5. Bapak M. Ihsan Hamdy, S.T., M.T., selaku Kepala Labolatorium Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Bapak Suherman, S.T., M.T., selaku koordinator tugas akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
7. Bapak Harpito, S.T., M.T., dan ibu Misra Hartati, S. T., M.T., selaku dosen pembimbing, atas segala waktu, perhatian, bimbingan, arahan, serta kesabaran yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Masukan, kritik,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dan saran yang diberikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Kepada seluruh Bapak dan Ibu dosen Teknik Industri yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
9. Papa dan Mama atas segala doa, kasih sayang, dan dukungan yang senantiasa diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam. Bimbingan, perhatian, serta motivasi kalian menjadi sumber semangat dalam menghadapi berbagai tantangan, termasuk selama penyusunan skripsi ini. Tanpa kesabaran dan pengorbanan kalian, penulis tidak akan mampu menyelesaikan perjalanan akademik ini dengan baik. Semoga karya ini menjadi wujud apresiasi dan kebanggaan bagi Papa dan Mama.
10. Karmel, Ain, dan Almira atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang telah kalian berikan sejak awal perkuliahan hingga saat ini. Kehadiran kalian selalu menjadi penyemangat dan sumber inspirasi bagi penulis, baik dalam menjalani perkuliahan maupun dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Wina dan Bella atas semangat, dukungan, dan kebersamaan yang telah kalian berikan selama masa-masa penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian selalu menjadi penyemangat dan teman berbagi dalam setiap tantangan yang penulis hadapi.
12. Teman-teman Angkatan 22, teman-teman seperjuangan, abang dan kakak, serta adik-adik atas dukungan, motivasi, dan kebersamaan yang telah kalian berikan selama perjalanan perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi sumber semangat dan inspirasi yang mendorong penulis untuk terus berusaha dan menghadapi setiap tantangan dengan baik.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan serta kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik maupun saran dari berbagai pihak untuk kesempurnaan laporan ini. Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat berguna bagi kita semua.

Pekanbaru, 16 Januari 2026
Penulis

WIDI MONTI RESKIA
NIM. 12250221079

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN JURUSAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	
LEMBAR PERNYATAAN	
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR RUMUS	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
 BAB I	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Posisi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
 BAB II	
LANDASAN TEORI	
2.1 <i>Carbon Footprint</i>	8
2.2 Jenis-Jenis <i>Carbon Footprint</i>	9
2.3 Perhitungan Jejak Karbon.....	10
2.4 Standar Konsumsi Bahan Bakar untuk Mobil dan Sepeda Motor.....	12

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	Standarisasi Konsumsi Bahan Bakar	12
2.6	Konversi Konsumsi Bahan Bakar ke Energi	12
2.7	Faktor Emisi	13
2.8	Pemanasan Global	14
2.9	Efek Rumah Kaca	14
2.10	Gas Rumah Kaca	16
2.11	Metode IPCC 2021	16
2.12	<i>Software SimaPro</i>	17
2.13	Metode <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	18
2.14	Metode <i>Impact Effort Matrix</i>	20
2.15	Metode Slovin	21

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Studi Pendahuluan	23
3.2	Studi Literatur	23
3.3	Identifikasi Masalah	24
3.4	Perumusan Masalah	24
3.5	Tujuan Penelitian	24
3.6	Batasan Masalah	24
3.7	Pengumpulan Data	25
3.8	Pengolahan Data	28
3.9	Analisa	31
3.10	Kesimpulan dan Saran	31

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	32
4.1.1	Profil Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau	32
4.1.2	Visi dan Misi Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau	33
4.1.3	Lokasi Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau	33
4.1.4	Penggunaan Transportasi	34
4.1.5	Penggunaan Energi Listrik	39



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2	Pengolahan Data	43
4.2.1	<i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	43
4.2.1.1	<i>Goal and Scope Definition</i>	44
4.2.1.2	<i>Life Cycle Inventory</i>	45
4.2.1.3	<i>Life Cycle Impact Assessment</i>	63
4.2.1.3.1	<i>Characterization</i>	64
4.2.1.3.2	<i>Network</i>	69
4.2.1.4	<i>Interpretation</i>	72
4.2.2	Metode <i>Impact Effort Matrix</i>	75
4.2.2.1	Penggunaan Transportasi	75
4.2.2.2	Konsumsi Listrik	80
ANALISA		
5.1	Analisis Emisi Transportasi	86
5.2	Analisis Konsumsi Listrik	88
5.3	Analisis Penyebab Pola Emisi	90
5.4	Usulan Perbaikan Penggunaan Listrik	91
5.5	Usulan Perbaikan Penggunaan Transportasi	91
PENUTUP		
6.1	Kesimpulan	93
6.2	Saran	94

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

	Halaman
BAB I	PENDAHULUAN
1.1	Posisi Penelitian..... 4
BAB II	LANDASAN TEORI
2.1	Spesifikasi Bahan Bakar Minyak 12
2.2	<i>Net Calorific Value</i> (NCV) Bahan Bakar Minyak Nasional..... 12
2.3	Nilai Faktor Emisi Bahan Bakar 13
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN
3.1	Jumlah Responden dari Dosen..... 26
3.2	Jumlah Responden dari Mahasiswa..... 27
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA
4.1	Data Penggunaan Transportasi Dosen 34
4.2	Data Penggunaan Transportasi Mahasiswa..... 36
4.3	Data Listrik Fakultas Ushuluddin 40
4.4	Jarak Tempuh Kendaraan Roda 4 Selama 1 Semester 45
4.5	Jumlah Bahan Bakar Yang Digunakan Kendaraan Roda 4 47
4.6	Spesifikasi Bahan Bakar Minyak 47
4.7	NCV Bahan Bakar Minyak Nasional 47
4.8	Faktor Emisi Kendaraan Roda 4 48
4.9	Jarak Tempuh Kendaraan Roda 2 Selama 1 Semester 49
4.10	Jumlah Bahan Bakar Yang Digunakan Kendaraan Roda 2 53
4.11	Spesifikasi Bahan Bakar Minyak 53
4.12	NCV Bahan Bakar Minyak Nasional 54
4.13	Faktor Emisi Kendaraan Roda 2 54
4.14	Data Aktivitas Konsumsi Listrik Fakultas Ushuluddin 56



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.15	Faktor Emisi Konsumsi Listrik	60
4.16	<i>Characterization</i> Penggunaan Kendaraan dan Konsumsi Listrik.....	64
4.17	<i>Characterization</i> Penggunaan Transportasi	65
4.18	<i>Characterization</i> Penggunaan BBM Transportasi Roda 4	66
4.19	<i>Characterization</i> Penggunaan BBM Transportasi Roda 2	66
4.20	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik	67
4.21	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik Gedung Belajar .	67
4.22	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik Gedung Fakultas	68
4.23	Identifikasi Solusi Penggunaan Transportasi Berbasis Referensi.....	75
4.24	Gap Analisis Penggunaan Transportasi	76
4.25	<i>Impact Effort Matrix</i> Penggunaan Kendaraan.....	80
4.26	Identifikasi Solusi Konsumsi Listrik Berbasis Referensi	81
4.27	Gap Analisis Konsumsi Listrik	81
4.28	<i>Impact Effort Matrix</i> Penggunaan Listrik	85



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

		Halaman
BAB II	LANDASAN TEORI	
	2.1 Emisi GRK.....	12
	2.2 Konversi Konsumsi Bahan Bakar ke Energi	13
	2.3 Rumus Slovin.....	21
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
	3.1 Rumus Slovin.....	25
	3.2 Emisi GRK.....	28

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
BAB II	LANDASAN TEORI	
2.1	<i>Impact Effort Matrix</i>	20
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	22
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1	Lokasi Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau	33
4.2	Batasan Sistem Jejak Karbon Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau	44
4.3	Input Penggunaan Transportasi Roda 4	48
4.4	Input Penggunaan Transportasi Roda 2	55
4.5	Input Konsumsi Listrik	63
4.6	<i>Characterization</i> Penggunaan Kendaraan dan Konsumsi Listrik	64
4.7	<i>Characterization</i> Penggunaan Transportasi.....	65
4.8	<i>Characterization</i> Penggunaan BBM Transportasi Roda 4	65
4.9	<i>Characterization</i> Penggunaan BBM Transportasi Roda 2	66
4.10	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik	66
4.11	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik Gedung Belajar .	67
4.12	<i>Characterization</i> Konsumsi Listrik Gedung Fakultas	68
4.13	<i>Network</i> Penggunaan Kendaraan dan Konsumsi Listrik	69
4.14	<i>Network</i> Penggunaan Kendaraan Kendaraan Roda 2 dan Roda 4	70
4.15	<i>Network</i> Penggunaan BBM Kendaraan Roda 4.....	70
4.16	<i>Network</i> Penggunaan BBM Kendaraan Roda 2.....	71



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.17 <i>Network</i> Konsumsi Listrik Fakultas Ushuluddin.....	71
4.18 <i>Network</i> Konsumsi Listrik Gedung Belajar.....	72
4.19 <i>Network</i> Konsumsi Listrik Gedung Fakultas.....	72



UIN SUSKA RIAU



BAB I PENDAHULUAN

1.1

Latar Belakang

Isu lingkungan saat ini menjadi perhatian utama di seluruh dunia, seiring dengan meningkatnya berbagai permasalahan yang ditimbulkan oleh aktivitas manusia. Mulai dari pencemaran udara, kerusakan hutan, hingga menurunnya kualitas ekosistem, semuanya memberikan dampak yang nyata terhadap kehidupan. Kondisi ini menunjukkan bahwa menjaga kelestarian alam bukan lagi sekedar pilihan, melainkan kebutuhan mendesak agar keseimbangan lingkungan tetap terjaga demi keberlangsungan hidup generasi sekarang maupun yang akan datang.

Salah satu isu lingkungan yang paling menonjol adalah perubahan iklim dan pemanasan global. Peningkatan suhu bumi yang terjadi saat ini sebagian besar disebabkan oleh meningkatnya emisi gas rumah kaca, terutama karbon dioksida (CO₂), yang berasal dari aktivitas manusia. Untuk mengukur kontribusi terhadap emisi karbon ini, dikenal konsep *carbon footprint* atau jejak karbon, yaitu ukuran dari dampak aktivitas suatu entitas pada jumlah emisi gas rumah kaca yang diproduksi melalui pembakaran bahan bakar fosil yang diukur melalui berat CO₂ (Rahayu et al., 2023).

Tahun 2021, total emisi gas rumah kaca di Indonesia mencapai 1.141 juta ton CO₂, meningkat 8,26% dibandingkan dengan jumlah pada tahun 2020 yang sebesar 1.050,4 juta ton CO₂ (Ardianti et al., 2025). Berdasarkan data tersebut, dapat dipahami bahwa tren emisi karbon di Indonesia terus meningkat seiring dengan berkembangnya berbagai aktivitas manusia. Kondisi ini menegaskan pentingnya penanaman kesadaran mengenai jejak karbon sejak dini. Perguruan tinggi memainkan peran kunci dalam menghasilkan individu yang sadar akan keberlanjutan, mempersiapkan warga perguruan tinggi untuk menjadi warga global yang bertanggung jawab, serta menginspirasi adopsi nilai dan perilaku keberlanjutan di kehidupan profesional dan pribadi mereka (Chankseliani & McCowan, 2020; Emanuel & Adams, 2011; Şahin & Erkal, 2017). Dosen dan mahasiswa, sebagai bagian dari generasi memiliki peran strategis dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

mendukung upaya keberlanjutan lingkungan melalui perubahan perilaku dan gaya hidup yang lebih ramah lingkungan. Perguruan tinggi dapat bertindak sebagai laboratorium hidup bagi dosen dan mahasiswa untuk belajar tentang keberlanjutan, memajukan pengetahuan melalui penelitian, dan menyediakan solusi praktis bagi tantangan lokal maupun global (Cotton et al., 2016; Sonetti et al., 2016; Filho et al., 2018; Filho et al., 2019).

Pada lingkungan perguruan tinggi tahun 2023, jumlah emisi karbon yang dikeluarkan sebanyak 21,705 Ton CO₂/tahun dari aktivitas mahasiswa sehari-hari seperti penggunaan transportasi dan penggunaan listrik juga memberikan kontribusi terhadap emisi karbon (Hindrawan, 2023). Meskipun jika dilihat terkesan kecil, akumulasi aktivitas yang dilakukan oleh mahasiswa ini dalam skala yang lebih luas dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap lingkungan.

Fakultas Ushuluddin memiliki karakteristik aktivitas yang berbeda dari fakultas umum. Meskipun skalanya kecil, penelitian ini menarik untuk dilakukan sebagai upaya untuk mengetahui kontribusi emisi dari fakultas keagamaan (non sains). Namun, sekecil apa pun aktivitas manusia tetap memberikan kontribusi terhadap akumulasi emisi karbon di lingkungan (Rahayu et al., 2023). Pengukuran jejak karbon pada skala fakultas, termasuk fakultas dengan aktivitas terbatas, penting dilakukan karena dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai distribusi emisi di lingkungan perguruan tinggi. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa aktivitas kampus secara umum menyumbang emisi signifikan melalui penggunaan energi, transportasi, dan konsumsi material (Clemson University, 2023; Hasan et al., 2023). Dengan demikian, pendekatan ini diharapkan dapat menjadi model penerapan *green campus* untuk fakultas serupa dengan aktivitas terbatas.

Analisis jejak karbon mahasiswa berperan penting dalam memberikan gambaran nyata mengenai pola penggunaan transportasi, konsumsi energi, serta perilaku keseharian yang berdampak terhadap lingkungan. Hasil analisis tersebut tidak hanya merefleksikan kontribusi emisi karbon yang dihasilkan, tetapi juga dapat dijadikan dasar dalam merumuskan langkah-langkah strategis untuk menumbuhkan kesadaran ekologis di kalangan mahasiswa. Temuan ini selaras



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dengan pandangan bahwa perguruan tinggi memiliki peran sentral dalam menanamkan nilai keberlanjutan melalui perubahan perilaku individu maupun kebijakan kelembagaan (Ardianti et al., 2025; Firdaus, 2023). Dengan demikian, upaya menuju kampus ramah lingkungan (*green campus*) dapat lebih terarah, terukur, serta sesuai dengan identitas dan nilai-nilai Islami yang menjadi Ciri khas Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi pokok permasalahan dari penelitian ini adalah

1. Seberapa besar jejak karbon yang dihasilkan oleh dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau dari aktivitas sehari-hari?
2. Faktor-faktor apa saja yang menjadi penyumbang utama emisi karbon di kalangan dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau?
3. Bagaimana strategi pengurangan emisi karbon yang efektif dan relevan untuk diterapkan di lingkungan Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau berdasarkan hasil perhitungan emisi dari aktivitas transportasi dan penggunaan listrik?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung besaran jejak karbon yang dihasilkan melalui aktivitas akademik dan non akademik Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.
2. Menganalisis faktor-faktor utama penyumbang emisi karbon di kalangan dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.
3. Merumuskan strategi pengurangan emisi karbon yang dapat diterapkan di lingkungan Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk memberikan gambaran nyata mengenai kontribusi emisi karbon di lingkungan kampus.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Sebagai dasar dalam menyusun upaya pengurangan emisi karbon melalui kebiasaan maupun kebijakan yang lebih ramah lingkungan.
3. Memberikan rekomendasi strategi pengurangan emisi karbon yang dapat diterapkan di lingkungan Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Aktivitas yang dianalisis terbatas hanya kepada dua aspek, yaitu:
 - a. Penggunaan Transportasi dari rumah menuju kampus dan dari kampus menuju rumah.
 - b. Penggunaan energi listrik selama perkuliahan dan hanya difokuskan pada elektronik fasilitas kampus tidak termasuk mengisi HP dan laptop.
2. Perhitungan jejak karbon dilakukan berdasarkan data aktivitas harian dosen dan mahasiswa yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan kuesioner.
3. Penelitian ini diamati selama 1 semester aktivitas perkuliahan berlangsung.
4. Perhitungan jejak karbon dilakukan dengan menggunakan simapro 7.1

1.6 Posisi Penelitian

Adapun posisi penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.1 Posisi Penelitian

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
1	Evaluasi Jejak Karbon Produk Tahu Di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram Menggunakan Pendekatan Penilaian Daur Hidup (<i>Life Cycle Assessment</i>)	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi besaran jejak karbon yang dihasilkan dari proses produksi tahu pada UMKM di Kelurahan Abian Tubuh Kota Mataram.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) yang mengacu pada prosedur ISO 14040.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi tahu di UMKM Bapak Lan menghasilkan jejak karbon total sebesar 5.231,20 Kg CO ₂ eq per bulan.
2	Evaluasi Jejak Karbon Pada Produksi <i>Black Garlic</i> Sembalun Menggunakan Pendekatan Penilaian Daur Hidup (<i>Life</i>	Penelitian ini bertujuan untuk menghitung jejak karbon yang dihasilkan dari setiap tahapan proses produksi <i>black garlic</i> di UMKM KWT	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) yang mengacu pada prosedur ISO 14040.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi <i>black garlic</i> di UMKM KWT Putri Rinjani menghasilkan jejak karbon total sebesar 95,762 Kg CO ₂ eq

(Sumber: Pengumpulan Data, 2025)

Tabel 1.1 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
1	Cycle Assessment)	Putri Rinjani, Sembalun perbaikan berkelanjutan guna menurunkan emisi karbon dalam proses produksinya		per bulan, dari proses pengangkutan, diikuti pemanggangan, dan pengemasan, sedangkan penjemuran dan pengupasan tidak menimbulkan emisi
2	Penerapan <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) Pada Proses Produksi Minyak Kayu Putih Di Desa Sawa-Namlea	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak lingkungan dari proses penyulingan minyak kayu putih di IKM Ketel Parigi menggunakan metode <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA), serta memberikan rekomendasi perbaikan melalui penerapan produksi bersih agar dampak terhadap lingkungan dapat dikurangi	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) yang mengacu pada prosedur ISO 14040.	Faktor terbesar penyumbang dampak adalah penggunaan kayu bakar, sehingga solusi yang disarankan adalah menerapkan konsep produksi bersih dengan mengolah limbah daun kayu putih menjadi briket sebagai energi alternatif
3	Kajian Jejak Karbon (<i>Carbon Footprint</i>) di FMIPA Universitas Negeri Semarang	Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa jumlah emisi CO ₂ yang dihasilkan dari aktivitas di lingkungan FMIPA Universitas Negeri Semarang, memetakan jejak karbon CO ₂ dari berbagai kegiatan kampus, dan	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) yang mengacu pada prosedur ISO 14040.	Selama pandemi, pengurangan penggunaan kendaraan bermotor di kampus FMIPA UNNES menurunkan jejak karbon dari 9.230,47 ton CO ₂ -eq/bulan menjadi 3.453,68 ton CO ₂ -eq/bulan.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2025)

Tabel 1.1 Posisi Penelitian (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil
1		mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi emisi CO ₂ .		Hal ini menunjukkan bahwa kebijakan berjalan kaki atau menggunakan transportasi publik layak diterapkan kembali.
2	Identifikasi Jejak Karbon Skala Rumah Tangga Sebagai Upaya Mengatasi Perubahan Iklim	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai emisi karbon yang dihasilkan dari konsumsi energi listrik dan konsumsi makanan pada rumah tangga.	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) yang mengacu pada prosedur ISO 14040.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa total emisi karbon dari sektor energi listrik sebesar 1.061,11 kg CO ₂ per hari, dengan emisi tertinggi berasal dari responden ke-32 yaitu 18,40 kg CO ₂ per hari akibat penggunaan listrik yang intensif. Sementara itu, sektor konsumsi makanan menghasilkan emisi sebesar 526,33 kg CO ₂ per hari, dengan emisi tertinggi dari responden ke-48 sebesar 13,55 kg CO ₂ per hari.

(Sumber: Pengumpulan Data, 2025)

1.7 Sistematika Penulisan

Penggunaan sistematika dalam penulisan laporan penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian, serta sistematika penulisan laporan penelitian ini.



BAB II

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

BAB III

BAB IV

BAB V

BAB VI

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai teori-teori, rumus, dan konsep dari *carbon footprint*, Perhitungan Metode *Life Cycle Assessment*, dan teori tentang metode *Impact Effort Matrix*.

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah, tahapan-tahapan atau alur dari permasalahan penelitian yang akan dilalui dalam memecahkan masalah.

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan data yang telah dikumpulkan dan diolah menggunakan metode *Life Cycle Assessment* dan metode *Impact Effort Matrix*.

ANALISA

Bab ini berisikan analisa dari bab pengumpulan dan pengelolaan data.

PENUTUP

Bab ini berisikan tentang jawaban dari tujuan yang telah ditetapkan dan saran yang diberikan untuk perbaikan selanjutnya.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 *Carbon Footprint*

Jejak karbon (*carbon footprint*) merupakan istilah yang sering digunakan dalam konteks profesional dan publik untuk menggambarkan upaya dalam menghadapi ancaman perubahan iklim. Secara umum, jejak karbon digunakan sebagai indikator untuk menilai besarnya emisi karbon dioksida (CO₂) atau gas rumah kaca lainnya yang dinyatakan dalam satuan karbon dioksida ekuivalen (CO₂-ek). Secara ilmiah, jejak karbon dapat didefinisikan sebagai ukuran total emisi karbon dioksida yang dihasilkan, baik secara langsung maupun tidak langsung, akibat aktivitas manusia atau selama siklus hidup suatu produk. Dalam penelitian yang lebih lanjut, pengukuran ini juga mencakup gas rumah kaca lain seperti metana (CH₄) dan dinitrogen oksida (N₂O) (Firdaus, 2023).

Jejak karbon merupakan ukuran total emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan secara langsung maupun tidak langsung akibat berbagai aktivitas manusia serta akumulasi penggunaan produk dalam kehidupan sehari-hari. Secara umum, jejak karbon digunakan untuk menggambarkan sejauh mana aktivitas individu, kelompok, atau organisasi berkontribusi terhadap peningkatan gas rumah kaca di atmosfer yang berdampak pada perubahan iklim global. Aktivitas seperti penggunaan bahan bakar fosil termasuk minyak bumi, batu bara, dan gas alam serta konsumsi energi listrik yang masih bergantung pada sumber energi tidak terbarukan menjadi penyumbang utama dalam peningkatan emisi karbon. Oleh karena itu, pengukuran jejak karbon memiliki peran penting dalam mengidentifikasi besarnya dampak lingkungan yang ditimbulkan, sekaligus menjadi dasar dalam merancang strategi pengurangan emisi, seperti penerapan efisiensi energi, pemanfaatan energi terbarukan, dan perubahan perilaku konsumsi masyarakat menuju pola hidup yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. (Ardianti et al., 2025).

Emisi karbon dioksida (CO₂) yang berasal dari aktivitas manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung, bersama dengan sumber-sumber lainnya di lingkungan, akan terakumulasi di atmosfer dan membentuk apa yang disebut



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagai jejak karbon. Jejak karbon ini pada dasarnya menggambarkan besarnya dampak lingkungan yang ditimbulkan akibat berbagai kegiatan yang menghasilkan emisi gas rumah kaca, terutama CO₂, yang biasanya dinyatakan dalam satuan berat per individu dalam kurun waktu tertentu. Dalam konteks ini, istilah jejak atau tapak digunakan untuk menunjukkan besaran kontribusi manusia terhadap peningkatan emisi karbon di atmosfer serta perubahan iklim yang diakibatkannya. Penggunaan istilah tersebut bertujuan untuk memberikan pemahaman yang tepat mengenai pengaruh aktivitas manusia terhadap lingkungan, sekaligus meluruskan kekeliruan dalam penggunaan istilah seperti telapak yang sering disalah artikan. Dengan demikian, konsep jejak karbon tidak hanya sekadar menunjukkan jumlah emisi yang dihasilkan, tetapi juga menjadi indikator penting dalam menilai sejauh mana aktivitas manusia memengaruhi keseimbangan ekosistem dan kualitas udara di lingkungan sekitarnya. (Samudro et al., 2023).

2.2 Jenis-Jenis *Carbon Footprint*

Carbon footprint terbagi menjadi 2, yaitu *carbon footprint* primer dan sekunder. Berikut penjelasan dari pembagian ini adalah (Hasan et al., 2023):

1. *Carbon Footprint* Primer

Jejak karbon primer merupakan jenis jejak karbon yang berasal dari emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan secara langsung akibat aktivitas manusia sehari-hari. Emisi ini umumnya muncul dari proses pembakaran bahan bakar fosil seperti bensin, solar, gas alam, maupun LPG yang digunakan dalam berbagai kegiatan, misalnya untuk keperluan memasak di rumah tangga, mengoperasikan kendaraan bermotor, serta menjalankan mesin-mesin yang membutuhkan energi panas. Dengan kata lain, jejak karbon primer mencerminkan besarnya kontribusi individu atau kelompok terhadap peningkatan emisi CO₂ yang secara langsung dilepaskan ke atmosfer melalui penggunaan energi berbasis fosil. Pengukuran terhadap jejak karbon primer menjadi penting karena dapat memberikan gambaran konkret mengenai seberapa besar aktivitas manusia berdampak terhadap peningkatan konsentrasi gas rumah kaca, sehingga dapat dijadikan dasar dalam upaya pengendalian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

emisi melalui penghematan energi, penggunaan teknologi efisien, serta peralihan menuju sumber energi yang lebih ramah lingkungan.

2. *Carbon Footprint* Sekunder

Jejak karbon sekunder merupakan emisi karbon dioksida (CO₂) yang dihasilkan secara tidak langsung dari penggunaan berbagai peralatan elektronik dan kebutuhan rumah tangga lainnya yang memerlukan energi listrik untuk berfungsi. Emisi ini tidak muncul secara langsung dari aktivitas manusia, melainkan dari proses pembangkitan listrik yang umumnya masih bergantung pada pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak bumi, atau gas alam. Contohnya, penggunaan alat elektronik seperti televisi, lemari es, mesin cuci, pendingin ruangan, hingga komputer dapat meningkatkan konsumsi listrik dan secara tidak langsung menambah jumlah emisi karbon ke atmosfer. Oleh karena itu, jejak karbon sekunder menggambarkan dampak lingkungan dari pola konsumsi energi dalam kehidupan sehari-hari. Semakin tinggi intensitas penggunaan listrik, maka semakin besar pula jejak karbon yang dihasilkan. Dengan memahami konsep ini, masyarakat diharapkan dapat lebih bijak dalam menggunakan energi, misalnya dengan memilih peralatan hemat daya, mematikan alat yang tidak digunakan, serta beralih ke sumber energi terbarukan agar dapat mengurangi kontribusi terhadap peningkatan gas rumah kaca dan perubahan iklim global.

2.3 Perhitungan Jejak Karbon

Jejak karbon dapat dihitung melalui dua pendekatan utama. Pertama, dengan menganalisis jumlah bahan bakar fosil yang digunakan dalam berbagai aktivitas manusia. Pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi dan gas alam secara langsung menghasilkan emisi karbon dioksida (CO₂) ke atmosfer. Kedua, dengan memperhitungkan konsumsi listrik dalam kehidupan sehari-hari, karena sebagian besar energi listrik masih dihasilkan dari pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Oleh karena itu, semakin tinggi tingkat konsumsi listrik, semakin besar pula emisi CO₂ yang dihasilkan. Perhitungan jumlah emisi gas rumah kaca dapat dilakukan dengan mengalikan volume bahan bakar yang dikonsumsi dengan faktor emisi dari masing-masing jenis bahan bakar. Faktor emisi sendiri merupakan nilai rata-rata yang

menunjukkan jumlah gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer dari suatu aktivitas atau sumber energi tertentu (Munandar, 2023).

Metode perhitungan berbasis penggunaan bahan bakar (*fuel used based method*) dinilai memiliki tingkat keandalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode berbasis jarak tempuh (*distance based method*), karena memberikan hasil yang lebih akurat terhadap jumlah bahan bakar yang benar-benar digunakan. Oleh sebab itu, metode *fuel used based* lebih disarankan dalam menghitung emisi karbon dioksida yang berasal dari konsumsi bahan bakar. Dalam penerapannya, faktor emisi digunakan sebagai pengali terhadap total penggunaan bahan bakar untuk memperoleh estimasi jumlah keseluruhan emisi gas rumah kaca yang dilepaskan ke atmosfer. Pendekatan ini membantu dalam menentukan besarnya kontribusi suatu aktivitas terhadap peningkatan emisi, sekaligus menjadi dasar dalam upaya mitigasi dan pengendalian dampak perubahan iklim (Munandar, 2023).

Perhitungan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dibagi menjadi tiga tingkat ketelitian yang disebut dengan istilah Tier. Pembagian ini menggambarkan tingkat kompleksitas dan akurasi metode perhitungan yang digunakan. Adapun penjelasannya sebagai berikut (Munandar, 2023):

1. Tier 1

Tier 1 merupakan tingkat ketelitian paling dasar dalam perhitungan emisi GRK. Pada tingkat ini, estimasi emisi dihitung berdasarkan data aktivitas umum dan menggunakan faktor emisi default yang telah disediakan oleh IPCC. Metode ini relatif sederhana dan cocok digunakan apabila data spesifik suatu wilayah atau sektor belum tersedia.

2. Tier 2

Tier 2 menggunakan data aktivitas yang lebih detail dan akurat dibandingkan Tier 1. Pada tingkat ini, faktor emisi yang digunakan dapat berupa faktor default dari IPCC atau faktor emisi khusus yang dikembangkan oleh suatu negara atau industri tertentu (*country specific* atau *plant specific*). Metode ini menghasilkan estimasi yang lebih representatif terhadap kondisi lokal atau sektoral.

3. Tier 3

Tier 3 merupakan tingkat ketelitian tertinggi dalam perhitungan emisi GRK. Estimasi dilakukan menggunakan data aktivitas yang sangat spesifik, diperoleh dari pengukuran langsung atau model komputasi yang kompleks. Faktor emisi yang digunakan pun bersifat spesifik untuk suatu negara atau sektor industri. Pendekatan Tier 3 umumnya digunakan dalam penelitian mendalam atau inventarisasi emisi tingkat nasional yang membutuhkan tingkat akurasi tinggi dan hasil yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persamaan umum untuk Tier-1 dan 2, seperti pada persamaan berikut ini (Artiningrum & Havianto, 2022)

$$\text{Emisi GRK} = \text{Data aktivitas} \times \text{Faktor Emisi} \quad \dots(2.1)$$

2.4 Standar Konsumsi Bahan Bakar untuk Mobil dan Sepeda Motor

Menurut Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (2013), menjelaskan bahwa konsumsi bahan bakar rata-rata kendaraan di Indonesia telah distandardisasi untuk keperluan analisis jejak karbon dan perencanaan transportasi. Nilai konsumsi sebesar 0,13 L/km untuk mobil penumpang dan 0,05 L/km untuk sepeda motor digunakan sebagai acuan untuk memperkirakan jumlah bahan bakar yang dibutuhkan berdasarkan jarak tempuh.

2.5 Standarisasi Konsumsi Bahan Bakar

Dalam kajian energi dan perhitungan emisi karbon, karakteristik bahan bakar minyak merupakan komponen penting yang harus diperhatikan. Setiap jenis bahan bakar memiliki sifat fisik dan nilai kalor yang berbeda, sehingga mempengaruhi jumlah energi yang dihasilkan dan besarnya emisi yang dilepaskan selama proses pembakaran. Maka, diketahui spesifikasi bahan bakar minyak menurut Pertamina adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan Bakar Minyak

Bahan Bakar Minyak	Massa Jenis
Pertalite	0,74 kg/L
Pertamax	0,74 kg/L
Pertamax Turbo	0,74 kg/L

(Sumber: Pertamina)

Berikut ini Net Calorific Value (NCV) bahan bakar minyak nasional menurut ESDM adalah

Tabel 2.2 *Net Calorific Value* (NCV) Bahan Bakar Minyak Nasional

Bahan Bakar Minyak	Massa Jenis
Pertalite	44,61 TJ/Gg
Pertamax	44,61 TJ/Gg
Pertamax Turbo	44,62 TJ/Gg

(Sumber: ESDM, 2019)

2.6 Konversi Konsumsi Bahan Bakar ke Energi

Konsumsi bahan bakar yang dinyatakan dalam satuan volume, seperti liter,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

perlu dikonversi ke satuan energi agar dapat dianalisis secara kuantitatif, khususnya dalam kajian energi dan perhitungan emisi gas rumah kaca. Satuan energi yang umum digunakan dalam inventarisasi energi adalah terajoule (TJ). Menurut Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku II Volume 1: Sektor Energi yang diterbitkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada tahun 2019, konsumsi bahan bakar dalam satuan fisik harus dikonversi ke satuan energi menggunakan nilai kalor bahan bakar yang bersesuaian.

Secara matematis, konversi konsumsi bahan bakar cair dari satuan liter ke terajoule dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut (Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku II Volume 1, 2019):

$$E \text{ (TJ)} = \frac{V \times \rho \times \text{NCV}}{1.000.000 \text{ Gg}} \quad \dots(2.2)$$

Keterangan :

E = Energi yang dihasilkan (TJ)

V = Volume bahan bakar (liter)

ρ = Densitas bahan bakar (Kg/L)

NCV = Nilai bahan bakar (TJ/Gg)

1.000.000 = Faktor konversi dari kilogram (Kg) ke Gigagram (Gg)

2.7 Faktor Emisi

Faktor emisi adalah koefisien atau rasio yang menggambarkan jumlah rata-rata gas rumah kaca (GRK) yang dilepaskan ke atmosfer per unit aktivitas atau penggunaan tertentu. Faktor ini digunakan untuk mengukur laju pelepasan polutan, terutama gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan gas lainnya yang berkontribusi pada pemanasan global (Al Latifa et al., 2022).

Tabel 2.3 Nilai Faktor Emisi Bahan Bakar

No	Jenis Bahan Bakar	Faktor Emisi (Ton CO ₂ / TJ)
1	Bensin RON 90	69,29
2	Bensin RON 92	69,04
3	Bensin RON 98	68,91

(Sumber: ESDM)

Faktor emisi listrik di wilayah Sumatra sebesar 0,94 ton CO₂/ MWh mengacu pada data resmi yang diterbitkan oleh Kementerian Energi dan Sumber

Daya Mineral (ESDM) melalui laporan faktor emisi pembangkit listrik Indonesia.

2.8 Pemanasan Global

Proses peningkatan suhu rata-rata tahunan pada atmosfer, lautan, dan daratan di seluruh dunia dikenal dengan istilah pemanasan global (*global warming*). Fenomena ini menunjukkan adanya kenaikan suhu rata-rata di permukaan Bumi sebesar sekitar $0,74 \pm 0,18$ °C ($1,33 \pm 0,32$ °F) selama seratus tahun terakhir. Berdasarkan laporan dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), sebagian besar peningkatan suhu global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer akibat aktivitas manusia yang memperkuat efek rumah kaca (Nyimas Aisyah et al., 2022)

Menurut model iklim resmi IPCC, suhu rata-rata global diperkirakan akan meningkat antara 1,1 hingga 6,4 °C (2,0 hingga 11,5 °F) pada periode tahun 1990 hingga 2100. Rentang perbedaan ini muncul karena adanya variasi pada skenario emisi gas rumah kaca di masa depan serta perbedaan sensitivitas model iklim yang digunakan. Walaupun sebagian besar penelitian berfokus hingga tahun 2100, efek pemanasan dan kenaikan muka air laut diperkirakan akan terus berlanjut selama beberapa dekade berikutnya, bahkan jika tingkat emisi gas rumah kaca telah stabil. Hal ini disebabkan oleh besarnya kapasitas panas lautan yang menyimpan energi dalam jangka Panjang (Nyimas Aisyah et al., 2022)

Dampak dari pemanasan global diperkirakan akan meliputi perubahan kualitas udara, peningkatan frekuensi dan intensitas cuaca ekstrem, serta perubahan pola curah hujan (presipitasi) di berbagai wilayah. Selain itu, fenomena ini juga menimbulkan kekhawatiran global terkait penurunan hasil pertanian, mencairnya gletser, serta meningkatnya risiko kepunahan berbagai spesies hewan dan tumbuhan. Dengan demikian, pemanasan global bukan hanya isu lingkungan, tetapi juga menjadi tantangan besar bagi keberlanjutan kehidupan manusia dan ekosistem di Bumi (Nyimas Aisyah et al., 2022)

2.9 Efek Rumah Kaca

Sejak tahun 1824, para ilmuwan telah meneliti fenomena yang kini dikenal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

sebagai efek rumah kaca. Salah satu tokoh penting dalam penemuan ini adalah Joseph Fourier, yang menjelaskan bahwa keberadaan gas-gas rumah kaca dalam jumlah yang seimbang berperan penting dalam menjaga suhu Bumi agar tetap layak dihuni oleh makhluk hidup. Tanpa adanya efek rumah kaca, suhu permukaan Bumi diperkirakan akan sekitar $15,6^{\circ}\text{C}$ (60°F) lebih rendah dari kondisi saat ini, sehingga menjadikannya terlalu dingin untuk menopang kehidupan. Istilah efek rumah kaca digunakan karena proses yang terjadi mirip dengan mekanisme pada rumah kaca tanaman, di mana panas matahari dapat masuk tetapi sebagian besar terperangkap di dalam, menyebabkan suhu di dalamnya lebih tinggi dibandingkan suhu di luar. Proses ini berlangsung ketika radiasi sinar matahari menembus atmosfer dan mencapai permukaan Bumi. Sebagian energi tersebut kemudian dipantulkan kembali ke atmosfer dalam bentuk radiasi infra merah, namun terhalang oleh gas-gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan dinitrogen oksida (N_2O), sehingga panasnya terperangkap di lapisan atmosfer. Akumulasi panas inilah yang menyebabkan peningkatan suhu di permukaan Bumi. Dengan demikian, efek rumah kaca merupakan mekanisme alami yang menjaga kestabilan suhu planet, namun ketika konsentrasi gas rumah kaca meningkat akibat aktivitas manusia, proses ini menjadi berlebihan dan memicu pemanasan global (Nyimas Aisyah et al., 2022)

Efek rumah kaca merupakan proses peningkatan suhu Bumi yang terjadi akibat penyerapan radiasi sinar infra merah oleh atmosfer. Tanpa adanya proses ini, suhu permukaan Bumi akan menurun sekitar 30°C . Sekitar 30% sinar matahari yang mencapai Bumi dipantulkan kembali ke luar angkasa, sedangkan sisanya diserap untuk memanaskan permukaan daratan, lautan, serta atmosfer. Efek rumah kaca terjadi karena atmosfer relatif transparan terhadap sinar tampak, tetapi mampu menyerap sinar infra merah yang dipancarkan oleh permukaan Bumi, sehingga panas tersebut terperangkap dan menyebabkan peningkatan suhu (Abdullah et al., 2006).

Gas-gas yang berperan utama dalam proses efek rumah kaca antara lain uap air (H_2O) sekitar 36%, karbon dioksida (CO_2) sekitar 12%, dan ozon (O_3) sekitar 3%. Ketiga gas ini memiliki kemampuan tinggi dalam menyerap energi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

radiasi infra merah yang dipancarkan dari permukaan Bumi. Peningkatan kadar CO₂ memiliki pengaruh besar terhadap intensitas efek rumah kaca, karena menyebabkan suhu udara meningkat secara signifikan. Kenaikan kadar CO₂ sebagian besar disebabkan oleh aktivitas industri dan penggunaan kendaraan bermotor yang menghasilkan emisi gas buang (Abdullah et al., 2006)

2.10 Gas Rumah Kaca

Gas rumah kaca (GRK) merupakan sekumpulan gas yang terdapat di atmosfer dan memiliki kemampuan untuk menyerap serta memantulkan kembali radiasi inframerah, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan suhu permukaan Bumi. Keberadaan gas-gas tersebut menjadi salah satu faktor utama penyebab terjadinya pemanasan global (global warming) dan perubahan iklim (climate change). Jenis gas rumah kaca yang paling dominan di atmosfer antara lain karbon dioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitrogen oksida (N₂O). Selain itu, terdapat pula gas rumah kaca lain yang memiliki potensi pemanasan global tinggi meskipun dalam jumlah kecil, seperti hidrofluorokarbon (HFCs), perfluorokarbon (PFCs), dan sulfur heksafluorida (SF₆). Gas-gas tersebut memiliki kemampuan untuk menjebak panas di atmosfer dalam jangka waktu yang lama, sehingga meningkatkan efek rumah kaca dan mempercepat laju perubahan iklim secara global (Antarissubhi et al., 2023)

2.11 Metode IPCC 2021

Laporan Penilaian Keenam (AR6) dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) dirilis pada tahun 2021 memberikan laporan komprehensif mengenai dampak perubahan iklim pada manusia dan ekosistem. IPCC biasanya menggunakan berbagai metode untuk menilai dampak perubahan iklim, di antaranya (Calvin et al., 2023):

1. Model iklim digunakan untuk memprediksi kondisi iklim di masa depan berdasarkan berbagai skenario emisi gas rumah kaca yang berbeda, sehingga dapat diketahui bagaimana perubahan iklim akan berkembang.



2. Data observasi diperoleh dari berbagai sumber seperti stasiun cuaca, citra satelit, dan pengukuran laut, yang berfungsi untuk memvalidasi model iklim serta menelusuri perubahan iklim yang telah terjadi di masa lalu.
3. Penilaian kerentanan dilakukan untuk mengidentifikasi wilayah dan kelompok populasi yang paling berisiko terdampak oleh perubahan iklim, misalnya akibat kekeringan, banjir, atau kenaikan permukaan laut.
4. Analisis risiko digunakan untuk menilai kemungkinan dan dampak dari berbagai ancaman perubahan iklim, termasuk kerusakan infrastruktur, kerugian ekonomi, dan potensi migrasi penduduk.
5. Skenario dan jalur emisi dikembangkan untuk memproyeksikan berbagai kemungkinan masa depan berdasarkan tingkat emisi gas rumah kaca, serta mengevaluasi konsekuensi dari berbagai tindakan mitigasi dan adaptasi iklim.
6. Pemodelan sektoral dilakukan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap berbagai sektor penting seperti pertanian, kehutanan, energi, dan kesehatan, sehingga dapat diketahui sejauh mana sektor-sektor tersebut terpengaruh.
7. Penilaian dampak sosial-ekonomi digunakan untuk memahami pengaruh perubahan iklim terhadap kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat, termasuk aspek kemiskinan, kesenjangan sosial, serta ketahanan pangan.
8. Pendekatan partisipatif diterapkan dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan, baik dari kalangan pemerintah, akademisi, maupun masyarakat, guna memberikan tanggapan, masukan, dan solusi terhadap hasil penilaian yang dilakukan IPCC.

2.12 Software SimaPro

Software yang disebut *System for Integrated Environmental Assessment of Product* (SimaPro) dapat digunakan untuk melakukan analisis dampak lingkungan dari sistem amatan tertentu. Deskripsi sistem amatan yang sudah dilelaskan sebelumnya, termasuk distribusitbahan baku, proses produksi, dan distribusi produk akhir, menentukan data yang dimasukkan dalam SimaPro (Utami, 2024). SimaPro adalah program yang dapat digunakantuntuk melakukan penilaian

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dampak lingkungan dengan pendekatan LCA (*Life Cycle Assessment*). Keunggulan utamanya adalah dapat digunakan untuk berbagai aplikasi LCA, termasuk analisis jejak karbon dan air, pelaporan keberlanjutan, proses desain produk, pembuatan produk yang ramah lingkungan, dan penentu indikator kinerja utama. Keunggulan tambahan yang dihasilkan SimaPro adalah sebagai berikut (Zbicinski & Stavenuiter, 2006)

1. Mampu memodelkan dan menganalisis siklus hidup produk yang kompleks dengan cara yang sistematis dan transparan.
2. Mampu mengukur dampak lingkungan produk dan layanan di seluruh tahap siklus hidup produk.
3. Mampu menemukan informasi penting yang saling berhubungan dalam rantai pasok, mulai dari ekstraksi bahan baku hingga akhir umur produk.
4. Dilengkapi dengan berbagai database inventori terbaru, termasuk *Agri-footprint*, *Ecoinvent*, *Database Inventory Life Cycle* Amerika Serikat, *Database Input/Output* Swiss, dan *Industry Data Library: Plastics Europe*, *ERASM*, dan *Worldsteel*.
5. Memiliki berbagai metode analisis LCA yang didukung, seperti *Impact 2002+*, *TRACI 2.1*, *ReCiPe 2016*, *Ecosystem Damage Potential*, *Protocol Greenhouse Gas*, dan *Cumulative Energy Demand*.

Perangkat lunak SimaPro merupakan salah satu software yang banyak digunakan secara global untuk melakukan analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) secara menyeluruh. Aplikasi ini memiliki keunggulan karena mampu mengintegrasikan berbagai basis data lingkungan yang relevan guna menilai dan menghitung dampak dari beragam proses produksi. Dengan menggunakan SimaPro, para peneliti dan praktisi di bidang lingkungan dapat melakukan identifikasi serta pengukuran dampak lingkungan secara lebih efisien dan akurat dibandingkan dengan metode manual yang memerlukan waktu, tenaga, dan sumber daya yang lebih besar (Indah et al., 2024).

2.13 Metode *Life Cycle Assessment* (LCA)

Penilaian siklus hidup atau LCA didefinisikan sebagai alat atau metode

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



analisis yang mempelajari aspek lingkungan dan potensi dampak lingkungan selama keseluruhan siklus hidup suatu produk yang komprehensif berdasarkan ketentuan dan standar yang spesifik. Secara umum LCA digunakan untuk mengukur dampak lingkungan yang diakibatkan oleh suatu produk atau aktivitas yang dimulai dari bagian hulu yaitu akuisisi bahan baku, diikuti proses produksi dan penggunaan, serta diakhiri sampai ke hilir dengan pembuangan atau pengelolaan limbah yang dihasilkan. LCA dapat digunakan untuk membandingkan suatu barang dan jasa dalam mengidentifikasi peluang dampak yang terkait dengan limbah, emisi, maupun konsumsi sumber daya (Maisarah & Dian, 2024)

Berdasarkan ISO 14040 yang merupakan standar dari metode LCA, tahapan analisis siklus hidup terdiri dari 4 tahapan berikut (Maisarah & Dian, 2024)

1. Definisi tujuan dan ruang lingkup (*Goal and scope definition*)

Langkah ini meliputi tujuan studi, unit fungsional, batasan sistem, data yang dibutuhkan, asumsi, dan batasan yang harus ditetapkan. Secara khusus, unit fungsional adalah unit referensi yang digunakan untuk menormalkan semua input dan output untuk membandingkannya satu sama lain.

2. Inventori Siklus Hidup atau *Life Cycle Inventory* (LCI)

Langkah ini mengacu pada analisis aliran material dan energi serta mempelajari sistem kerja. Di sisi lain, pengumpulan data untuk seluruh siklus hidup menyiratkan pemodelan sistem yang dianalisis. Selain itu, salah satu aspek terpenting dari fase ini adalah kualitas input, yang harus diverifikasi dan divalidasi untuk menjamin keandalan data dan penggunaan yang benar. Selama tahap ini, terjadi konversi data yang tersedia menjadi indikator yang sesuai.

3. Penilaian dampak Siklus Hidup atau *Life cycle impact assessment* (LCIA)

Langkah ini mencakup penilaian potensi dampak yang terkait dengan bentuk penggunaan sumber daya dan emisi lingkungan yang teridentifikasi. Kategori dampak ada dua macam yaitu *endpoint* dan *midpoint*. *Endpoint* akan menjelaskan kerusakan akhir pada lingkungan maupun pada kesehatan manusia yang disebabkan oleh beban dan dampak lingkungan dalam metode. *Endpoint damage-oriented* memberikan tiga macam kategori yang dapat dibagi menjadi *damage* pada *human health*, *ecosystem diversity*, dan *resource availability*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

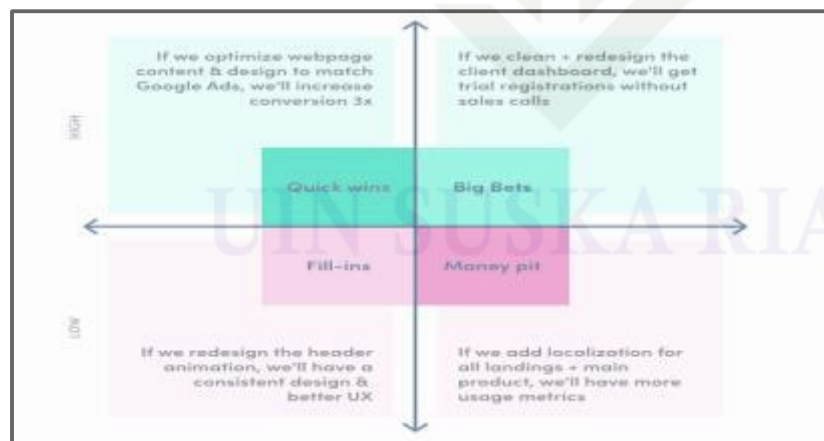
Kesehatan manusia biasanya ditunjukkan pada satuan DALY. Konsep yang menunjukkan angka hidup yang hilang akibat dari berbagai macam penyakit seperti kanker dan penyakit tidak menular

4 Interpretasi

Dalam fase ini bertujuan untuk meneliti hasil dan mendiskusikannya, memberikan informasi yang tepat sebanyak mungkin kepada subjek yang dituju. Interpretasi pada LCA merupakan teknik sistematis untuk mengidentifikasi, mengukur, memeriksa, dan mengevaluasi informasi dari hasil LCI dan LCIA, dan mengkomunikasikannya secara efektif. Interpretasi merupakan fase terakhir dari proses LCA. Interpretasi ditujukan untuk perbaikan dan inovasi sistem; itu termasuk Identifikasi beban dan dampak utama, Identifikasi hot spot dalam siklus hidup serta analisis sensitivitas.

2.14 Metode *Impact Effort Matrix*

Impact Effort Matrix adalah alat sederhana berbentuk grid atau kotak 2x2 yang membantu kita memilih tugas, proyek, atau ide mana yang harus dikerjakan duluan. Alat ini melihat dua hal utama *impact* (dampak atau manfaat yang bisa didapat) dan *effort* (usaha atau tenaga yang dibutuhkan). Tujuannya dari metode *Impact Effort Matrix* ini biar kita bisa pakai waktu, energi, dan sumber daya dengan baik, fokus ke yang hasilnya besar tapi usahanya kecil, agar tidak buang-buang tenaga. Terdapat 4 bagian utama dari metode *Impact Effort Matrix* adalah (Gonzales, 2025).



Gambar 2.1 *Impact Effort Matrix*
(Sumber: Gonzales, 2025)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Matriks ini terbagi menjadi empat kuadran. Kemenangan Cepat (*Quick Wins*) adalah aktivitas dengan usaha rendah namun berdampak tinggi sehingga layak diprioritaskan. Taruhan Besar (*Big Bets*) membutuhkan usaha besar tetapi memberikan dampak tinggi sehingga memerlukan perencanaan yang matang. *Fill-Ins* merupakan tugas berusaha rendah dengan dampak rendah yang dapat dilakukan saat waktu senggang. Sementara *Money Pit* adalah aktivitas berusaha tinggi namun berdampak rendah dan umumnya dihindari karena tidak memberikan nilai signifikan (Gonzales, 2025).

2.15 Metode Slovin

Menentukan ukuran sampel merupakan bagian penting dalam perancangan penelitian kuantitatif agar hasil yang diperoleh dapat digeneralisasi secara sah. Salah satu metode yang umum digunakan untuk menghitung ukuran sampel adalah rumus Slovin, karena dianggap praktis dan mudah diterapkan. Walaupun demikian, penggunaan rumus ini kerap mendapat kritik dari kalangan akademik, khususnya terkait tingkat ketepatannya pada penelitian dengan populasi yang tidak homogen serta distribusi data yang tidak berdistribusi normal (Antoro, 2024).

Hasil penelusuran berbagai sumber menunjukkan bahwa belum ada referensi yang secara tegas menguraikan latar belakang penamaan “Rumus Slovin” atau “Rumus Sloven”. Namun, istilah tersebut tetap banyak dijumpai dalam sejumlah publikasi penelitian yang menggunakan rumus tersebut. Berikut ini merupakan rumus slovin adalah (Santoso, 2023)

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad \dots(2.3)$$

Keterangan :

- n = Jumlah Responden
 N = Jumlah Populasi
 e = Tingkat error

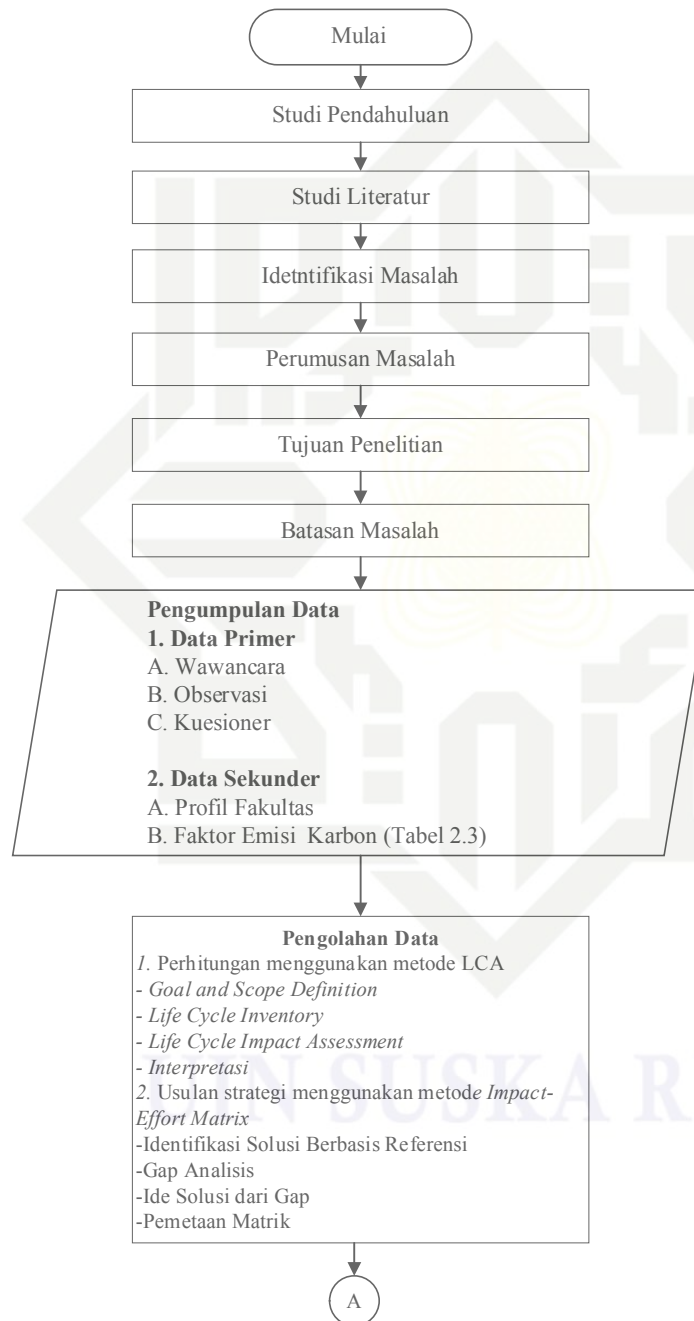


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

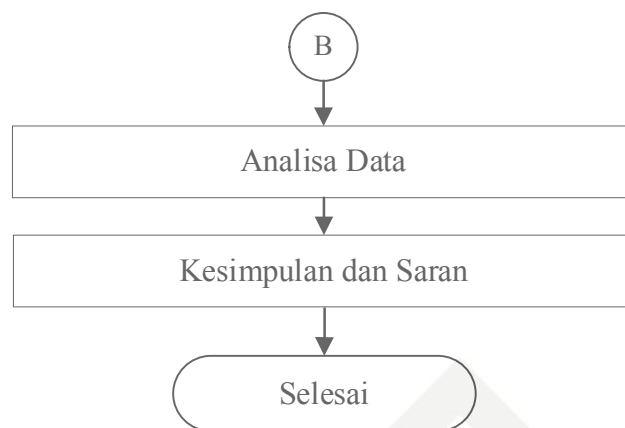
Metodologi penelitian menjelaskan tahapan dari pembuatan laporan dari awal hingga akhir. Tahapan-tahapan pada penelitian Tugas Akhir yang akan dilakukan dapat dilihat melalui *flowchart* berikut:



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 *Flowchart* Metodologi Penelitian (Lanjutan)

3.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan berisi beberapa bagian penting seperti latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Latar belakang menjelaskan alasan kenapa penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian menjelaskan apa yang ingin dicapai dari penelitian tersebut. Manfaat penelitian menggambarkan keuntungan atau hasil yang bisa didapat sesuai dengan tujuan yang sudah ditetapkan. Batasan masalah menjelaskan hal-hal yang menjadi batasan atau kendala selama penelitian berlangsung. Sedangkan sistematika penulisan memberikan panduan tentang bagaimana cara menyusun laporan penelitian dengan rapi dan teratur.

3.2 Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, peneliti melakukan penelusuran untuk mengidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan jejak karbon menggunakan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA). Kajian ini difokuskan pada aktivitas dosen dan mahasiswa yang berpotensi menghasilkan emisi, seperti penggunaan transportasi dan energi listrik. Penilaian dalam penelitian ini mengacu pada kategori LCA yang relevan dari aktivitas dosen dan mahasiswa sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kontribusi emisi karbon. Sumber literatur diperoleh dari buku, jurnal penelitian terdahulu, serta referensi tertulis lainnya yang mendukung analisis terkait jejak karbon di lingkungan kampus.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.3

Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan supaya penelitian ini bisa memberikan solusi yang tepat terhadap persoalan yang dibahas. Dalam penelitian ini, fokus permasalahan berkaitan dengan jejak karbon dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin yang dianalisis menggunakan metode *Life Cycle Assessment (LCA)*. Aktivitas dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin seperti penggunaan transportasi dari rumah menuju kampus dan penggunaan energi listrik selama perkuliahan. Dari hasil identifikasi ini diharapkan muncul gambaran yang jelas sehingga bisa menjadi strategi untuk mengurangi emisi karbon.

3.4

Perumusan Masalah

Rumusan masalah disusun sesuai dengan persoalan utama yang diangkat dalam penelitian tugas akhir yaitu berapa besar jejak karbon yang dihasilkan oleh dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin dalam kehidupan sehari-hari dan apa saja faktor-faktor yang menjadi penyumbang utama emisi karbon di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

3.5

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dibuat untuk menghitung besaran jejak karbon yang dihasilkan oleh dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin dan menganalisis faktor penyumbang utama emisi karbon di kalangan dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin. Selanjutnya, merumuskan strategi untuk mengurangi emisi karbon yang dapat diterapkan di lingkungan Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

3.6

Batasan Masalah

Batasan masalah hanya tertuju kepada aktivitas yang dianalisis yaitu penggunaan transportasi dari rumah menuju kampus dan energi listrik selama perkuliahan dari dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau. Data untuk melakukan perhitungan jejak karbon diperoleh melalui wawancara, observasi, dan penyebaran kuesioner. Perhitungan jejak karbon juga dilakukan dengan menggunakan *software simapro 7.1*.

3.7

© Himpunan Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data terbagi menjadi dua, yakni pengumpulan data primer dan sekunder adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer pada pengumpulan data didapatkan melalui wawancara, observasi, dan kuesioner yang dijabarkan sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai aktivitas akademik dan penggunaan fasilitas di lingkungan Fakultas Ushuluddin. Aspek yang diteliti mencakup jumlah kelas pada setiap jurusan, jumlah proyektor beserta kapasitas daya listrik (watt) yang digunakan, dan jumlah mata kuliah yang ditawarkan tiap semester dengan total Satuan Kredit Semester (SKS).

b. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengamati langsung penggunaan fasilitas di dalam kelas pada Fakultas Ushuluddin. Observasi ini meliputi jumlah unit pendingin ruangan (AC) beserta daya listrik (watt) yang digunakan, jumlah kipas beserta daya listrik (watt) yang digunakan, dan jumlah lampu yang digunakan di setiap kelas.

c. Kuesioner

Penyebaran kuesioner dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data mengenai aktivitas dosen dan mahasiswa yang berpotensi menghasilkan jejak karbon di lingkungan Fakultas Ushuluddin. Pertanyaan dalam kuesioner mencakup jenis transportasi yang digunakan, jenis bahan bakar yang digunakan, jarak tempuh dari rumah menuju kampus, dan frekuensi menuju kampus dalam seminggu. Perhitungan jumlah responden menggunakan rumus slovin, dengan rumus sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \quad \dots(3.1)$$

Dari rumus ini, maka dijabarkan perhitungan untuk mendapatkan jumlah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

responden dosen Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$n = \frac{39}{1+39(0,1)^2}$$

$$n = \frac{39}{1+39(0,01)}$$

$$n = \frac{39}{1+0,39}$$

$$n = \frac{39}{1,39}$$

$$n = 28 \approx 30$$

Maka, didapatkan jumlah responden dosen Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau adalah 30 responden dari jumlah dosen 39 Orang dengan penjabaran pada tabel berikut.

Tabel 3.1 Jumlah Responden dari Dosen

No	Jurusan	Jumlah Dosen
1	Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir (IAT)	16
2	Ilmu Hadis (ILHA)	8
3	Studi Agama-Agama	6
4	Aqidah Filsafat Islam (AFI)	9
Total		28 ≈ 30

Selanjutnya, dilakukan perhitungan jumlah responden mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau menggunakan rumus slovin dengan jumlah mahasiswa Fakultas Ushuluddin secara keseluruhan berjumlah 1.285 mahasiswa. Berikut merupakan perhitungan jumlah responden mahasiswa fakultas ushuluddin tersebut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$n = \frac{1285}{1+1285(0,1)^2}$$

$$n = \frac{1285}{1+1285 (0.01)}$$

$$n = \frac{1285}{1+12,85}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$n = \frac{1285}{13,85}$$

$$n = \frac{1285}{13,85}$$

$$n = 92,77 \approx 93 \approx 100$$

Maka, jumlah responden pada mahasiswa Fakultas Ushuluddin sebanyak 100 responden dengan penjabaran pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Jumlah Responden dari Mahasiswa

No	Jurusan	Jumlah Mahasiswa
1	Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir (IAT)	60
2	Ilmu Hadis (ILHA)	15
3	Studi Agama-Agama	5
4	Aqidah Filsafat Islam (AFI)	12
Total		93 \approx 100

Dengan perhitungan tersebut, jumlah 30 responden dari dosen dan 100 responden dari mahasiswa dianggap telah mewakili populasi Fakultas Ushuluddin. Kuesioner ini disebarakan secara daring melalui *Google Form*, dan data yang terkumpul digunakan untuk mendukung perhitungan jejak karbon dari aktivitas dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin.

2. Data Sekunder

Data yang didapatkan secara tidak langsung yang dibutuhkan oleh peneliti adalah:

a. Profil Fakultas

Penelitian ini juga menggunakan data pendukung mengenai profil Fakultas Ushuluddin. Data tersebut meliputi sejarah berdirinya fakultas, struktur organisasi, visi dan misi sebagai arah pengembangan fakultas, serta jumlah dan sebaran mahasiswa dari setiap jurusan.

b. Data Emisi Karbon

Data emisi karbon dalam penelitian ini diperoleh dari internet sebagai sumber sekunder. Data tersebut berupa angka faktor emisi yang digunakan untuk menghitung berapa besar emisi karbon dari aktivitas penggunaan transportasi, energi listrik, dan kertas. Informasi ini dijadikan acuan dalam perhitungan jejak karbon agar hasil penelitian sesuai dengan standar yang sudah ada.

3.8

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan melalui 4 tahapan menggunakan pendekatan *Life Cycle Assessment* (LCA) dan metode *Impact-Effort Matrix* sebagai berikut:

1. *Life Cycle Assessment* (LCA)

a. Penentuan tujuan dan ruang lingkup (*Goal and scope definition*)

Tahap awal penelitian ini menetapkan tujuan utama, yaitu mengevaluasi jejak karbon dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau. Fokus penelitian diarahkan pada aktivitas dosen dan mahasiswa yang berpotensi menimbulkan emisi karbon, seperti penggunaan transportasi dan pemakaian energi listrik. Ruang lingkup sistem mencakup aktivitas penggunaan kendaraan dari rumah menuju kampus dan konsumsi energi listrik mahasiswa di ruang kelas.

b. Inventarisasi siklus hidup (*Life cycle Inventory*)

Pada tahap ini mengumpulkan data penggunaan transportasi dan penggunaan energi listrik dari aktivitas mahasiswa di Fakultas Ushuluddin. Data yang terkumpul kemudian dikonversi menjadi satuan emisi karbon (CO₂). Perhitungan ini menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Emisi GRK} = \text{Data Aktivitas} \times \text{Faktor Emisi} \quad \dots(3.2)$$

c. Analisa Dampak (*Life cycle Impact Assessment*)

Pada tahap penelitian ini adalah menghitung dampak lingkungan yang timbul dari jejak karbon aktivitas dosen dan mahasiswa Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau. Penghitungan ini menggunakan Metode IPCC 2021 GWP 100, yang merupakan metode untuk mengukur potensi pemanasan global (perubahan iklim).

d. Interpretasi Hasil (*Interpretation*)

Hasil analisis dibandingkan dan diinterpretasikan untuk mengetahui pola emisi karbon dosen dan mahasiswa. Dari tahap ini dapat disimpulkan kategori aktivitas yang paling berpengaruh dan dirumuskan strateginya untuk mengurangi jejak karbon di lingkungan Fakultas Ushuluddin.

2. Metode *Impact-Effort Matrix*

Pada metode ini memiliki 4 tahapan yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Identifikasi Solusi Berbasis Referensi

Langkah pertama dalam metode *Impact Effort Matrix* adalah mengidentifikasi berbagai solusi yang dapat membantu menurunkan emisi karbon di Fakultas Ushuluddin. Pada tahap ini, semua kemungkinan tindakan dikumpulkan dengan melihat hasil analisis awal mengenai penyumbang emisi terbesar, yaitu penggunaan listrik dan transportasi. Proses identifikasi dilakukan dengan meninjau bagaimana aktivitas dosen dan mahasiswa berlangsung setiap hari, berapa lama perangkat listrik digunakan, jenis kendaraan yang dipakai, serta kondisi setiap ruangan. Selain itu, acuan dari pedoman lingkungan seperti IPCC dan prinsip efisiensi energi juga digunakan untuk memastikan bahwa solusi yang dipilih sesuai dengan praktik pengurangan emisi yang baik. Tahap ini menghasilkan berbagai alternatif, mulai dari langkah sederhana yang berkaitan dengan perubahan kebiasaan, hingga solusi teknis dan perbaikan fasilitas yang dapat memberikan dampak lebih besar.

b. Gap Analisis

Setiap solusi dibandingkan antara kondisi aktual dan kondisi ideal untuk mengetahui kesenjangan yang terjadi. Tahapan ini bertujuan memastikan bahwa solusi yang dipilih benar-benar menjawab kebutuhan fakultas. Analisis mencakup aspek transportasi dan konsumsi listrik.

c. Ide Solusi dari Gap

Tahap ini dilakukan untuk merumuskan solusi berdasarkan kesenjangan yang ditemukan antara kondisi ideal dan kondisi yang terjadi di Fakultas Ushuluddin. Setiap gap dianalisis penyebabnya, seperti tingginya penggunaan listrik, kurangnya pengendalian perangkat, atau ketergantungan terhadap kendaraan pribadi. Dari hasil analisis tersebut, disusun berbagai ide solusi yang sesuai dengan kebutuhan fakultas. Solusi-solusi ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam penentuan prioritas pada langkah berikutnya.

d. Pemetaan Matrik

Tahap pemetaan dilakukan dengan menempatkan setiap solusi yang telah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dihasilkan ke dalam matriks *ImpactI-Effort* berdasarkan dua kriteria utama, yaitu besar dampak yang dapat dihasilkan (*impact*) dan tingkat usaha atau sumber daya yang dibutuhkan untuk menjalankannya (*effort*). Pada langkah ini, setiap solusi dianalisis apakah memberikan dampak tinggi atau rendah terhadap penurunan emisi karbon di Fakultas Ushuluddin, serta apakah membutuhkan usaha kecil atau besar dalam proses implementasinya. Hasil pemetaan kemudian membentuk empat kategori, yaitu:

1) *High Impact – Low Effort*

Kategori ini berisi solusi yang memberikan dampak besar terhadap penurunan emisi tetapi sangat mudah atau murah untuk diterapkan. Inilah solusi yang paling diprioritaskan karena hasilnya cepat terlihat tanpa membutuhkan banyak tenaga atau biaya.

2) *High Impact – High Effort*

Solusi dalam kategori ini juga memberikan dampak besar, tetapi membutuhkan usaha, biaya, atau waktu yang lebih besar untuk diterapkan. Program di kategori ini biasanya dijalankan dalam jangka menengah atau jangka panjang.

3) *Low Impact – Low Effort*

Kategori ini berisi solusi yang dampaknya tidak terlalu besar, tetapi mudah dilakukan. Solusi ini biasanya dijalankan sebagai pelengkap atau tambahan ketika sumber daya mencukupi.

4) *Low Impact – High Effort*

Solusi dalam kategori ini membutuhkan biaya atau usaha yang besar, tetapi hanya menghasilkan dampak kecil. Karena itu, solusi jenis ini biasanya tidak menjadi prioritas dan perlu dipertimbangkan ulang sebelum diterapkan.

Melalui pemetaan ini, fakultas dapat dengan mudah menentukan program mana yang perlu dijalankan terlebih dahulu karena memberikan manfaat besar dengan usaha yang relatif kecil, serta mengidentifikasi program jangka panjang yang memerlukan perencanaan lebih lanjut.



3.9

Analisa Data

Analisis data dilakukan untuk menguraikan dan menjelaskan hasil penelitian yang telah diperoleh dengan meninjau keseluruhan proses penelitian. Kegiatan analisis ini juga bertujuan untuk mengevaluasi serta menyajikan penjelasan secara rinci agar penelitian yang dilakukan dapat dipahami dengan lebih jelas oleh pembaca.

3.10

Kesimpulan dan Saran

Hasil akhir penelitian merupakan simpulan dari kajian yang dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Saran diberikan agar penelitian selanjutnya dapat dilaksanakan secara lebih mendalam dan terperinci.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis *Life Cycle Assessment* (LCA) terhadap penggunaan transportasi serta konsumsi listrik di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau selama satu semester, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama mengenai besaran dan sebaran jejak karbon yang dihasilkan.

Hasil perhitungan *Life Cycle Assessment* menunjukkan bahwa besaran jejak karbon terbesar di Fakultas Ushuluddin berasal dari konsumsi listrik, dengan total penggunaan sebesar 11.678 kWh atau setara 42.043,2 MJ, yang menghasilkan emisi sebesar 10,97 ton CO₂ berdasarkan faktor emisi listrik Sumatra. Besarnya emisi ini disebabkan oleh tingginya penggunaan AC, komputer, printer, infocus, lampu, serta waktu operasional gedung yang panjang di Gedung Belajar maupun Gedung Fakultas. Sementara itu, sektor transportasi menjadi penyumbang emisi terbesar kedua. Kendaraan roda dua memiliki kontribusi paling tinggi karena jumlah penggunanya dominan dan frekuensi perjalanan lebih sering, sedangkan kendaraan roda empat, khususnya pengguna Pertalite, menghasilkan emisi sebesar 4,67 ton CO₂ dari total energi 0,0674 TJ.

Konsumsi listrik menjadi sumber emisi karbon terbesar di Fakultas Ushuluddin karena banyaknya penggunaan perangkat listrik di setiap ruang. Penggunaan AC menjadi faktor utama, karena dipakai hampir di semua ruang kelas, ruang dosen, dan ruang administrasi, serta menyala dalam waktu yang lama selama kegiatan perkuliahan. Hal ini membuat pemakaian listrik meningkat jauh lebih besar dibandingkan perangkat lain. Selain itu, banyak ruangan yang aktif digunakan setiap hari, dan masing-masing dilengkapi lampu, kipas, komputer, printer, dan infocus yang bekerja bersamaan. Kegiatan administrasi juga memerlukan komputer dan printer yang terus menyala sepanjang jam kerja. Semua aktivitas ini membuat kebutuhan listrik kampus sangat tinggi, sehingga berkontribusi besar terhadap total emisi karbon yang dihasilkan.

3. Berdasarkan identifikasi sumber emisi dan pola aktivitas, strategi pengurangan emisi dapat dirumuskan secara jelas. Pada sektor listrik, pengurangan emisi dapat dilakukan melalui penggunaan perangkat hemat energi (lampu LED, AC inverter), pengaturan suhu dan jadwal penggunaan AC, pemasangan sensor otomatis, dan penerapan program kelas hijau yang mengatur perilaku pengguna ruang. Sementara pada sektor transportasi, strategi dapat difokuskan pada pengurangan penggunaan Pertalite melalui promosi carpooling, peningkatan penggunaan BBM lebih bersih, penyediaan fasilitas transportasi ramah lingkungan, serta edukasi eco-driving. Dengan menerapkan kombinasi strategi teknis dan perubahan perilaku tersebut, Fakultas Ushuluddin berpotensi menurunkan emisi karbon secara signifikan dan berkontribusi terhadap upaya keberlanjutan lingkungan kampus.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh serta keterbatasan yang ditemukan selama proses pelaksanaan, maka diperlukan beberapa saran yang dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya agar kajian mengenai jejak karbon di lingkungan akademik. Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan sumber emisi lain di lingkungan kampus, seperti penggunaan kertas, pengelolaan sampah, dan pemakaian air. Dengan menambah aspek-aspek ini, perhitungan jejak karbon akan menjadi lebih lengkap.
2. Untuk penelitian mendatang, metode pengumpulan data dapat ditingkatkan dengan menambahkan alat ukur otomatis seperti meteran listrik digital, pencatatan konsumsi energi harian, atau aplikasi pemantauan perjalanan.
3. Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan dalam waktu yang lebih lama, seperti satu tahun penuh, agar semua aktivitas kampus dapat tercatat dengan lebih lengkap dan hasil perhitungan emisi menjadi lebih akurat.
4. Penelitian selanjutnya dapat mengombinasikan SimaPro dengan perangkat lunak lain seperti *OpenLCA*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Saktiyono, & Lutfi. (2006). *IPA TERPADU: - Jilid 3B*. Esis.
- Adi Latifa, R., Eka Sari, K., & Meidiana Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, C. (2022). Faktor Rumah Tangga Yang Mempengaruhi Emisi CO2 Di Kelurahan Jodipan, Kota Malang. *Planning for Urban Region and Environment*, 11(3), 89–100.
- Antarissubhi, H., Serang, R., Leda, J., Salamena, G. E., Pagoray, G. L., Sri Gusty, R. M. R., & Safar, A. (2023). *Krisis Iklim Global di Indonesia (Dampak dan Tantangan)*. TOHAR MEDIA.
- Antoro, B. (2024). *ANALISIS PENERAPAN FORMULA SLOVIN DALAM PENELITIAN ILMIAH: KELEBIHAN, KELEMAHAN, DAN KESALAHAN DALAM PERSPEKTIF STATISTIK. 1*, 53–63.
- Ardianti, I. M., Triyana, A., Pawhestri, S. W., Suratmin, J. E., Lampung, B., Biologi, P., Suratmin, J. E., & Lampung, B. (2025). Analisis Nilai Carbon Footprint Kendaraan Bermotor di UIN Raden Intan Lampung. *Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan*, 9.
- Ardyansyah, F., & Nasrulloh, N. (2022). Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Metode Analisis SOAR pada Pariwisata Syariah di Pulau Madura. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(3), 3783.
- Artiningrum, T., & Havianto, C. A. (2022). Estimasi Emisi C02 Dari Aktivitas Rumah Tangga Di Desa Cikalong, Kab. Bandung Barat. *Geoplanart*, 4(1), 36
- Aziz, R. dan, & Febriardy. (2022). Analisis Sistem Pengelolaan Sampah Perkantoran Kota Padang Menggunakan Metode Life Cycle Assessment Analysis Of Solid Waste Management System Of Institutional Source Of Padang City Using Life Cycle Assessment Method. *Jurnal Teknik Lingkungan Unand*, 13(2), 60–67.
- Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Diilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., ... Ha, M. (2023). *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.*

Darmana, T., & Faizatul Hikmah, E. (2021). PERHITUNGAN CARBON FOOTPRINT DAN COST REDUCTION PADA PEMASANGAN PLTS ATAP ON-GRID 120 kWP : STUDI KASUS DI DINAS KEHUTANAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR. *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 3(5).

Dewi, I. K., Febriani, Y., & Wicaksono, A. (2024). Carbon Dioxide (CO₂) sequestration by trees and green open space (GOS) at the campus of Pakuan University. *Indonesian Journal of Applied Environmental Studies*, 5(1), 29–34.

Fat, J., Setyaningsih, E., & Calvinus, Y. (2021). *LOMBA PERANCANGAN POSTER DIGITAL SEBAGAI MEDIA SOSIALISASI HEMAT ENERGI DI SMK ISLAM PERTI TOMANG hemat energi , yang merupakan bagian dari pendekatan pemerintah terhadap pelestarian.* 1983–1990.

Firdaus, F. (2023). Mitigasi Jejak Karbon (carbon Footprint) Sektor Peternakan Berbasis Vegetasi di D.I Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 77–89.

Hasan, N. Y., Prijanto, T. B., & Setyoko, S. (2023). Analisis Perhitungan Carbon Footprint Dari Penggunaan Gas, Bensin, Dan Listrik Rumah Tangga Di Wilayah Kerja Puskesmas Pasirkaliki Cimahi. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 15(1), 172–178.

Hindrawan, Y. (2023). *IDENTIFIKASI JEJAK KARBON DI KAMPUS TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA (UII) FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA YOGYAKARTA IDENTIFIKASI JEJAK KARBON DI KAMPUS TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA (UII).*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Indah, A. B. R., Bahri, S., Amar, K., Asmal, S., Hanafi, R., Rusman, M., Hadijah, A. N. I., Sakti, F., Afifudin, M. T., & Sahar, D. P. (2024). Sosialisasi Penggunaan Software SimaPro Untuk Analisis Siklus Hidup dalam Konteks Keberlanjutan Lingkungan. *JURNAL TEPAT: Teknologi Terapan untuk Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 347–359.
- Karjadi, M. (2025). *Optimalisasi Efisiensi Panel Surya dalam Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Skala Rumah Tangga*. 7(4), 3002–3010.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2020). Inventarisasi emisi GRK bidang energi. *Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Tahun 2020*, 41.
- Kiviranta, L., Lindfors, E., Rönkkö, M. L., & Luukka, E. (2024). Outdoor learning in early childhood education: exploring benefits and challenges. *Educational Research*, 66(1), 102–119.
- Maisarah, & Dian, R. (2024). *PENGEMBANGAN BIOSORBEN BERBASISKAN ALGA DAN PENGGUNAAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) SEBAGAI PENDUKUNG PENGAMBILAN KEPUTUSAN DALAM MENILAI DAMPAK LINGKUNGAN*. Pustaka Aksara.
- Makatita, G. G., Ratuna, M., Pertiwi, D., & Syahzuni, B. (2025). Pengaruh Kesadaran Lingkungan Dan Green Transportation Terhadap Dampak Perekonomian. *Jurnal Riset Akuntansi Politala*, 8(1), 188–198.
- Munandar, D. (2023). *ANALISIS EMISI KARBONDIOKSIDA DARI SUMBER TIDAK BERGERAK PADA RUMAH TANGGA (STUDI KASUS: KELURAHAN RAWASARI KOTA JAMBI)*.
- Nyimas Aisyah, D., Ida Sriyanti, PhD, Ismet, Ms., & Dra Cecil Hiltrimartin, Ms. (2022). *Buku Ajar Pendidikan MIPA Perubahan Iklim*.
- Pochampalli, P., Tubelo, R., Rodrigues, L., & Gillott, M. (2024). *Cost-Effectiveness Evaluation of Energy-Efficient Retrofit Strategies for Pre-1930s Mid-Terrace Houses in the UK* †. 1–19.
- Putra, H., Yanuar, M., Purwanto, J., Krido, S., Qayim, I., Utami, A. D., Ramadhanis, Z., & Khoirunnisa, H. (2025). *Analisis karbon operasional di Kampus IPB Dramaga Analysis of operational carbon at IPB Dramaga*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Campus Pemanasan global yang terjadi akibat meningkatnya suhu rata-rata atmosfer telah menjadi salah satu isu lingkungan yang paling mendesak saat ini . Fenome. 9(2), 128–143.

Rahayu, P., Andini, I., Mukaromah, H., Rahayu, M. J., Astuti, W., Putri, R. A., & Rini, E. F. (2023). Jejak karbon mahasiswa: perbandingan sebelum dan saat diberlakukan kebijakan belajar dari rumah. *Region : Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif, 18(2)*, 580.

Ramadhan, A. R. (2025). *Analisis Efisiensi Energi pada Sistem Penerangan Gedung Bertingkat. 1(2)*, 40–46.

Ridhosari, B., & Rahman, A. (2021). Carbon footprint assessment at Universitas Pertamina from the scope of electricity, transportation, and waste generation: Toward a green campus and promotion of environmental sustainability. *Journal of Cleaner Production, 246*.

Samudro, H., Samudro, G., & Mangkoedihardjo, S. (2023). *Bangunan Sehat Perancangan Volume Ruang dan Remediasi Lingkungan. Nas Media Pustaka*.

Santoso, A. (2023). Rumus Slovin: Masalah Ukuran Sampel. *Jurnal Psikolog Universitas Sanata Dharma, 4(2)*, 24–43.

Setiawan, R., Soebagio, F. D., & Iskak, M. G. (2024). Pemetaan Zona dan Rute Potensial untuk Penerapan Carpool (Studi Kasus Universitas Kristen Petra). *Jurnal Transportasi Forum Studi antar Perguruan Tinggi (FSTPT), 9(2)*, 159–168.

Sitorus, B., Hidayat, R. D. R., & Prasetya, O. (2024). Pengelolaan Penggunaan Bahan Bakar Minyak yang Efektif pada Transportasi Darat. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTRANSLOG), 1(2)*, 117.

Zbiczinski, I., & Stavenuiter, J. (2024). *Product Design and Life Cycle Assessment*.

REFERENSI



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

FAKTOR RUMAH TANGGA YANG MEMPENGARUHI EMISI CO₂ DI KELURAHAN JODIPAN, KOTA MALANG

Rusyda Al Latifa, Kartika Eka Sari, Christia Meidiana

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan Mayjen Haryono 167 Malang 65145 -Telp (0341)567886
Email: rusydaal@student.ub.ac.id

ABSTRAK

Kelurahan Jodipan merupakan salah satu daerah padat penduduk di Kecamatan Blimbing, Kota Malang yang memiliki 13.136 jiwa dengan kepadatan penduduk 23.947 jiwa/km². Semakin meningkat jumlah penduduk maka semakin besar peningkatan pembangunan rumah secara berdempetan menyebabkan semakin banyak aktivitas rumah tangga yang berpotensi menghasilkan emisi karbon dari konsumsi bahan bakar memasak dan konsumsi energi listrik rumah tangga. Penelitian ini menjadi penting untuk dibahas karena dikaitkan dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 67 Tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebagai upaya mengurangi emisi karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besaran produksi jejak karbon primer dan jejak karbon sekunder menggunakan perhitungan IPCC (2006), serta hubungan karakteristik rumah tangga yang berpengaruh terhadap emisi CO₂ rumah tangga menggunakan analisis regresi linier berganda. Hasil dari penelitian ini yaitu Kelurahan Jodipan memiliki emisi total sebesar 571,514 ton CO₂/bulan dengan emisi primer 84,813 ton CO₂/bulan dan emisi sekunder 486,701 ton CO₂/bulan. Terdapat di RW 06 menghasilkan emisi yang paling tinggi (22%) dan RW 03 paling rendah (7,4%). Pada analisis regresi hasil variabel yang menjadi konstanta paling besar diantara variabel lainnya sebagai penyumbang terbesar terhadap hasil produksi emisi yaitu Daya listrik rumah (X₄) dan Jumlah Pendapatan Perbulan (X₅) menjadi kontrol upaya penurunan emisi CO₂.

Kata Kunci : Emisi-Rumah-Tangga; Emisi-CO₂; Jejak-Karbon; Regresi-Linier-Berganda

ABSTRACT

Kampong Jodipan is one of the densely populated areas in Blimbing Subdistrict, Malang City which has 13.136 people with a population density of 23.947 people/km². The increasing number of residents, the greater the increase in house building in a row causes more household activities that have the potential to produce carbon emissions from cooking fuel consumption and household electricity consumption. This research is important to discuss because it is associated with East Java Governor Regulation No. 67 of 2012 on Regional Action Plan on Reducing Greenhouse Gas Emissions (GHG) in an effort to reduce carbon emissions. The study aims to determine the amount of primary carbon footprint production and secondary carbon footprint using IPCC calculations (2006), as well as the relationship of household characteristics that affect household CO₂ emissions using multiple linear regression analysis. The results of this study are Jodipan Village has a total emission of 571,514 tons of CO₂/month with primary emissions of 84,813 tons of CO₂/month and secondary emissions of 486,701 tons of CO₂/month. There are RW 06 producing the highest emissions (22%) and RW 03 lowest (7,4%). In regression analysis, the results of variables that are the largest constant among other variables as the largest contributor to emission production results home electrical power (X₄) and amount of income (X₅) becomes the control of efforts to reduce CO₂ emissions.

Keywords: Domestic-Emission; CO₂-Emissions; Carbon-Footprint, Multiple-Linear-Regression

PENDAHULUAN

Perkembangan suatu wilayah dapat dilihat dari perkembangan fisik yang ditandai dengan bertambahnya lahan terbangun untuk permukiman, industri, maupun fasilitas umum. Semakin luasnya lahan terbangun dapat memicu peningkatan jumlah penduduk pada wilayah tersebut. Selain faktor kelahiran dan kematian penduduk pengaruh yang cukup besar pada penyebab pertambahan penduduk terutama

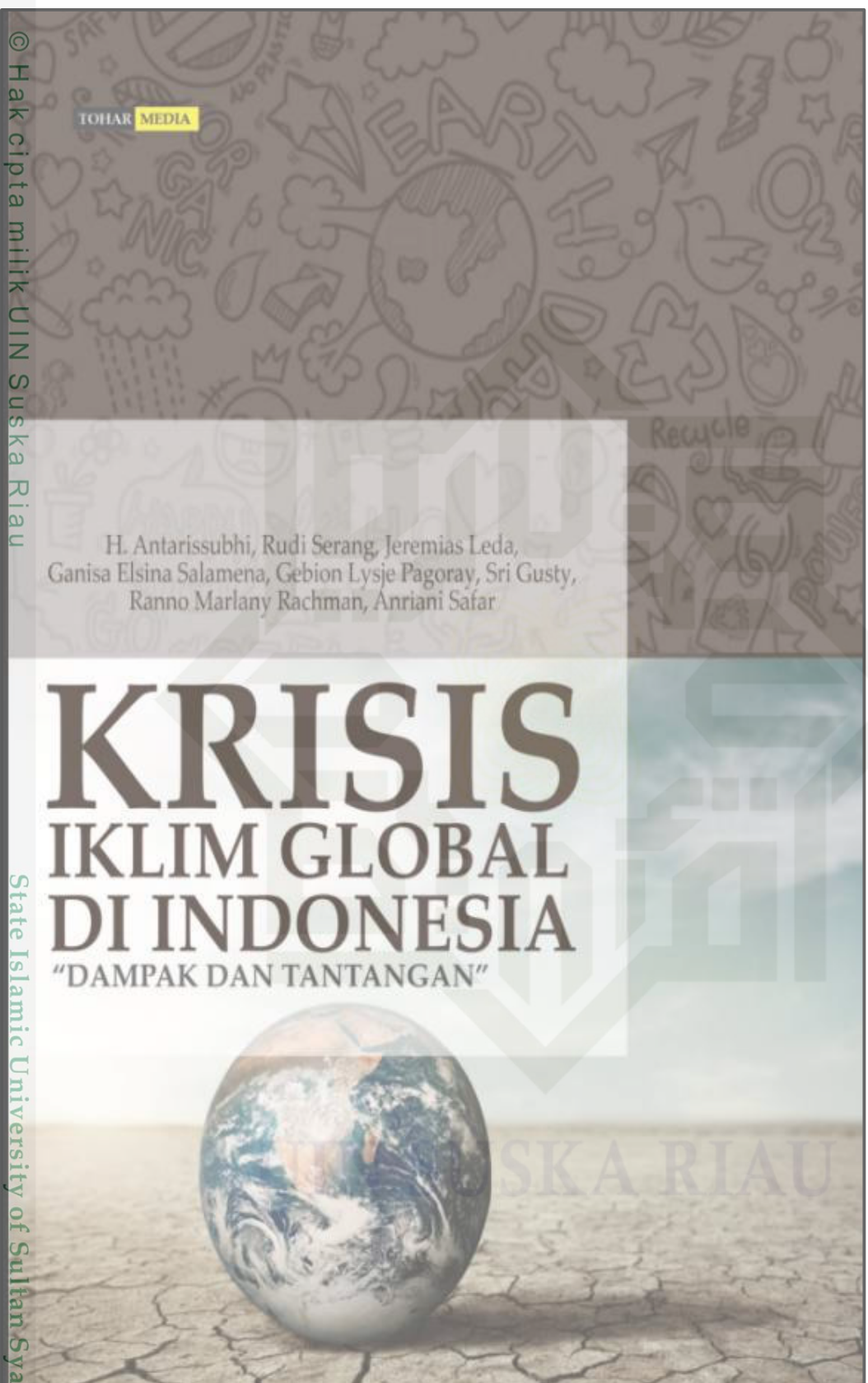
pada wilayah perkotaan yaitu urbanisasi. Semakin sedikitnya lapangan pekerjaan yang tersedia di desa mengakibatkan banyak penduduk desa berpindah ke wilayah perkotaan yang berpotensi lebih banyak lapangan pekerja. Oleh karena itu adanya urbanisasi mengakibatkan semakin padatnya penduduk di wilayah perkotaan (Indriastuti, 2018).

Semakin padat penduduk pada kawasan permukiman, maka semakin banyak pula konsumsi energi bahan bakar dan listrik pada

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



JURNAL MULTIDISIPLIN SOSIAL HUMANIORA

Volume 1, Nomor 2 (Oktober, 2021), Page: 53-63

Homepage : <https://journal.unapublisher.com/index.php/jmsih>

ANALISIS PENERAPAN FORMULA SLOVIN DALAM PENELITIAN ILMIAH: KELEBIHAN, KELEMAHAN, DAN KESALAHAN DALAM PERSPEKTIF STATISTIK

Budi Antoro*

Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Dharmawangsa

budiantoro@dharmawangsa.ac.id

*Budi Antoro

Received: 26 September 2024

Revised: 22 Oktober 2024

Published: 31 Oktober 2024

Abstract

Sample size determination is a crucial aspect of quantitative research design to ensure that results can be generalized validly. Slovin's formula is frequently used in social, economic, and educational research due to its simplicity in application. However, this formula is often criticized within the scientific community for its lack of accuracy, particularly in heterogeneous populations and non-normal distributions. This study aims to evaluate the accuracy and limitations of Slovin's formula using a Systematic Literature Review (SLR), Metabibliography, and Meta-Analysis approach. Based on literature analysis, Slovin's formula is a simplified version of the generic sample size formula, which omits the standard deviation (σ) and confidence level ($1 - \alpha$), increasing the risk of biased samples in highly varied populations. Meta-analysis results indicate that alternative methods, such as stratified and systematic sampling, are more accurate in complex and heterogeneous populations. Furthermore, The Weak Law of Large Numbers (TWLLN) and Central Limit Theorem (CLT) emphasize the importance of considering large sample sizes and distribution, which are overlooked by Slovin's formula. Thus, this study recommends that researchers employ more reliable alternative sampling methods that can produce representative samples in diverse populations.

Keywords: Sample Size, Slovin's Formula, Accuracy, Alternative Sampling, Population Distribution.

Abstrak

Penentuan ukuran sampel adalah aspek krusial dalam desain penelitian kuantitatif untuk memastikan hasil penelitian dapat digeneralisasi secara valid. Formula Slovin sering digunakan dalam penelitian sosial, ekonomi, dan pendidikan karena kemudahan penerapannya. Namun, formula ini kerap dikritik dalam komunitas ilmiah karena kurang akurat untuk populasi yang heterogen dan tidak memenuhi distribusi normal. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi keakuratan dan keterbatasan formula Slovin menggunakan pendekatan Systematic Literature Review (SLR), Metabibliografi, dan Meta-Analisis. Berdasarkan analisis literatur, formula Slovin merupakan penyederhanaan dari formula generik ukuran sampel yang menghilangkan standar deviasi (σ) dan tingkat kepercayaan ($1 - \alpha$) yang berisiko menghasilkan sampel yang bias dalam populasi dengan variasi tinggi. Hasil meta-analisis menunjukkan bahwa metode alternatif, seperti stratifikasi dan sampling sistematis, lebih akurat dalam populasi kompleks dan heterogen. Selain itu, prinsip The Weak Law of Large Numbers (TWLLN) dan Central Limit Theorem (CLT) menekankan pentingnya mempertimbangkan ukuran sampel yang besar dan distribusi dalam perhitungan, yang diabaikan oleh formula Slovin. Dengan demikian, penelitian ini merekomendasikan agar peneliti menggunakan metode sampling alternatif yang lebih andal dan mampu menghasilkan sampel representatif pada populasi beragam.

Kata kunci: Ukuran Sampel, Formula Slovin, Keakuratan, Sampling Alternatif, Distribusi Populasi.

Analisis Penerapan Formula Slovin dalam Penelitian Ilmiah: Kelebihan, Kelemahan, dan Kesalahan dalam Perspektif Statistik | 53

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Rekayasa Hijau: Jurnal Teknologi Ramah Lingkungan
ISSN [e]: 2579-4264 | DOI: <https://doi.org/10.26760/jrh.V9i2.102-112>

Volume 9 | Nomor 2
Juli 2025

Analisis Nilai *Carbon Footprint* Kendaraan Bermotor di UIN Raden Intan Lampung

Indah Marlina Ardianti^{1*}, Agis Triyana², Suci Wulan Pawhestri²,
Della Andandaningrum²

¹Biologi, Jl. Endro Suratmin, Bandar Lampung, 35131, Indonesia

²Pendidikan Biologi, Jl. Endro Suratmin, Bandar Lampung, 35131, Indonesia

Email: indahmarlinaardianti@radenintan.ac.id¹, agistriana@gmail.com²,

suciwulanpawhestri@radenintan.ac.id², dellaandandaningrum@radenintan.ac.id²

Received 20 April 2025 | Revised 1 Mei 2025 | Accepted 3 Mei 2025

ABSTRAK

Peningkatan populasi mahasiswa yang pesat di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung telah menyebabkan peningkatan signifikan dalam aktivitas kendaraan bermotor di kampus, yang berkontribusi pada peningkatan jejak karbon. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur jejak karbon yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di dalam lingkungan universitas. Dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif, data primer dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap pergerakan kendaraan. Analisis dilakukan berdasarkan Panduan UI Greenmetric untuk memperkirakan jejak karbon. Data volume kendaraan dicatat selama periode tujuh hari, dari Senin hingga Minggu, dengan hari Selasa sebagai puncaknya dengan 8.736 kendaraan, sementara Minggu menunjukkan volume terendah dengan 2.382 kendaraan. Jejak karbon mencapai puncaknya pada hari Selasa sebesar 884,26 metrik ton, berbeda dengan nilai terendah pada hari Minggu sebesar 58,53 metrik ton. Terdapat korelasi langsung antara volume kendaraan dan nilai jejak karbon, yang menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kendaraan di kampus mengakibatkan emisi karbon yang lebih tinggi. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan kebijakan transportasi berkelanjutan untuk mengurangi jejak karbon dan mempromosikan keberlanjutan lingkungan di universitas.

Kata kunci: carbon footprint, kendaraan bermotor, UI green metric, transportasi berkelanjutan, kampus hijau

ABSTRACT

The rapid increase in the student population at the State Islamic University of Raden Intan Lampung has led to a significant rise in motor vehicle activity on campus, contributing to an elevated carbon footprint. This study aims to quantify the carbon footprint produced by motor vehicles within the university grounds. Employing a quantitative descriptive methodology, primary data was collected through direct observation of vehicle movements. The analysis followed the UI Greenmetric Guideline for estimating carbon footprints. Data on vehicle volumes were recorded over a period of seven days, from Monday to Sunday, identifying Tuesday as the peak day with 8,736 vehicles, while Sunday showed the lowest volume with 2,382 vehicles. The carbon footprint peaked on Tuesday at 884.26 metric tons, contrasting with the lowest value on Sunday at 58.53 metric tons. A direct correlation was observed between vehicle volume and carbon footprint values, highlighting that an increase in vehicle numbers on campus results in higher carbon emissions. This study underscores the necessity for implementing sustainable transportation policies to mitigate the carbon footprint and promote environmental sustainability within the university.

Keywords: carbon footprint, motor vehicle, UI greenmetric, sustainable transportation, green campus

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Available at <https://jurnal.stie-aas.ac.id/index.php/jie>
Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam, 8(03), 2022, 3783-3792

Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Metode Analisis SOAR pada Pariwisata Syariah di Pulau Madura

Farid Ardyansyah¹⁾, Nasrulloh²⁾

^{1,2}Fakultas Keislaman Universitas Trunojoyo Madura

*Email korespondensi: farid@trunojoyo.ac.id

Abstract

According to data from The Global Islamic Economy Report cited by Reuters (2015) predicts that it will increase in 2019 to 238 billion dollars and represent 13% of global contests. Projections of Muslim tourists will increase so that Madura Island, which is still just developing, is able to take advantage of these opportunities and can take advantage of one of the sharia tourism development destinations that must be able to take advantage of these opportunities and prove that the Madura economy is capable and competitive. Sharia tourism is a tourism concept that makes it easy for Muslim tourists to fulfill their travel needs. The analytical method used to formulate the strategy is SOAR analysis using a matrix that is adapted to research needs. The results of this study include 1) Planning and developing tourism through the creation of promotional media, both print media and social media that are integrated with the website to attract tourists and investors. 2) Rearrange and classify tourist objects by making clear, persuasive, informative and binding regulatory plans. 3) Madura Island tour packages in collaboration with relevant agencies or travel agents. 4) Creating training and coaching activities for local youth or synergizing with local communities in an effort to build excellent service. 5) Provide facilities and infrastructure that support Madura Island tourism comprehensively, such as a safe, communicative and integrated information service center. 6) Coordinate and map areas that are tailored to the needs and expected numbers. In addition, making regulations and coaching for owners of tourist agents, owners of inns/hotels or synergizing with the surrounding community.

Keywords: Development Strategy; SOAR Method; Human Resource; Sharia Tourism

Saran sitasi: Ardyansyah, F., & Nasrulloh. 2022. Strategi Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Metode Analisis SOAR pada Pariwisata Syariah di Pulau Madura. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 8(03), 3783-3792. doi: <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v8i3.6560>

DOI: <http://dx.doi.org/10.29040/jiei.v8i3.6560>

1. PENDAHULUAN

John Naisbitt dalam bukunya Global Paradox, pariwisata dapat dikategorikan sebagai industri terbesar dunia (*the world's largest industry*) dijelaskan bahwa sekitar 8 persen dari ekspor barang dan jasa, pada umumnya, berasal dari pariwisata. Di Asia Tenggara, berdasarkan catatan WTO, pariwisata menyumbang devisa Negara sebesar 10-12 persen dari DGP dan 7-8 persen dari total *employment* (Pajriah, 2018).

Bagi Indonesia pariwisata merupakan sektor unggulan menyumbang pertumbuhan ekonomi nasional di samping sawit dan sektor tambang, karena potensi wilayah Indonesia sangat luas dan destinasi wisata yang populer dan berbagai destinasi yang belum dikenal luas atau istilah lainnya hidden

paradise. Terlihat pada tahun 2015 penerimaan devisa dari sektor pariwisata sebesar 12,2 miliar dolar AS, pada tahun 2016 mencapai 13,6 miliar dolar AS, pada tahun 2017 sebanyak 15 miliar dolar AS, dan pada tahun 2018 mencapai 19,29 miliar dolar AS. Sehingga GDP dari sektor pariwisata pada tahun 2017 sebesar 4,50 persen, naik pada tahun 2018 mencapai 4,80 persen. (Kemenpar RI, 2019).

Namun sangat disayangkan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara yang ke Indonesia justru tidak mencapai target yang seharusnya. Pada tahun 2017 targetnya 15 juta wisatawan, terrealisasi mencapai 13,7 juta wisatawan (Fajar, 2018). Begitu juga pada tahun 2018 targetnya 17 juta wisatawan, hanya mencapai 15,8 juta wisatawan (Anggraeni, 2019). Dibandingkan dengan negara lain di ASEAN



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ESTIMASI EMISI CO₂ DARI AKTIVITAS RUMAH TANGGA DI DESA CIKALONG, KAB. BANDUNG BARAT

Tati Artiningrum¹, Citra Artifiani Havianto²

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Perencanaan dan Arsitektur,
Universitas Winaya Mukti

² Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik Perencanaan dan
Arsitektur, Universitas Winaya Mukti

Email: tatiartiningrum@unwim.ac.id¹, citrarti@unwim.ac.id²

ABSTRAK

Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas sehari-harinya yang menggunakan energi, berpengaruh pada peningkatan salah satu Gas Rumah Kaca (GRK) yaitu Karbon dioksida (CO₂). Dalam kehidupan sehari-hari, energi memegang peranan yang sangat penting karena hampir semua sektor kehidupan seperti industri, transportasi, jasa, rumah tangga dan lain sebagainya menggunakan energi. Pada sektor rumah tangga penggunaan energi meliputi penerangan dan memasak yang konsumsi energi tersebut menyebabkan emisi gas CO₂. Total Emisi CO₂ dari aktivitas rumah tangga dapat dibagi menjadi emisi langsung dan emisi tidak langsung. Pada penelitian yang dilaksanakan di Desa Cikalong, Kabupaten Bandung Barat ini, digunakan metode IPPC 2006 untuk meneliti besarnya emisi gas CO₂ yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga meliputi penggunaan bahan bakar yg digunakan rumah tangga untuk memasak baik bahan bakar fosil maupun terbarukan dan konsumsi listrik. Hasil penelitian menunjukkan besarnya total emisi CO₂ yang dihasilkan adalah 2308,19 ton CO₂e/tahun yang terdiri dari emisi langsung 651,321 ton CO₂e/tahun dan emisi tidak langsung 1656,870 ton CO₂e/tahun.

Kata kunci: Emisi CO₂, Energi Listrik, Aktivitas Rumah Tangga

ABSTRACT

The increasing number of people and their daily activities that use energy have an effect on increasing one of the Greenhouse Gases (GHG), namely Carbon dioxide (CO₂). In everyday life, energy plays a very important role because almost all sectors of life such as industry, transportation, services, households and so on use energy. In the household sector, energy use includes lighting and cooking, which energy consumption causes CO₂ gas emissions. Total CO₂ emissions from household activities can be divided into direct emissions and indirect emissions. In this research, which was conducted in Cikalong Village, West Bandung Regency, the 2006 IPPC method was used to examine the amount of CO₂ gas emissions generated from household activities including the use of fuel used by households for cooking, both fossil and renewable fuels and electricity consumption. The results showed that the total amount of CO₂ emissions produced was 2308.19 tons CO₂e/year consisting of direct emissions 651,321 tons CO₂e/year and indirect emissions 1656,870 tons CO₂e/year.

Keywords: CO₂ Emissions, Electrical Energy, Household Activities

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**ANALISIS SISTEM PENGELOLAAN
SAMPAH PERKANTORAN KOTA PADANG
MENGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT**

**ANALYSIS OF SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM OF
INSTITUTIONAL SOURCE OF PADANG CITY USING LIFE
CYCLE ASSESSMENT METHOD**

Rizki Aziz, dan Febiardy
Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas
Kampus Limau Manis Padang,
E-mail : rizkiaziz@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Life Cycle Assessment (LCA) merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai dan mengevaluasi total dampak bagi lingkungan yang ditimbulkan oleh suatu produk, proses atau layanan. Aplikasi LCA sederhana dilakukan pada sistem pengelolaan sampah perkantoran Kota Padang yang memiliki dua jenis sistem pengelolaan, yaitu pengelolaan sampah sistem tercampur dan pengelolaan sampah sistem terpisah. Pendekatan yang digunakan adalah sistem pengelolaan sampah pada Balai Kota Padang dengan timbulan sampah sebesar 5,1194 m³/minggu. Tahapan daur hidup pengelolaan sampah sistem tercampur meliputi tahap timbulan, tahap pewadahan, tahap pengumpulan, tahap pengangkutan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), tahap pengolahan di TPA, tahap pengangkutan ke lapak dan tahap pengolahan di lapak (lapak besar dan bandar). Sedangkan untuk sistem terpisah terdiri dari tahap timbulan, tahap pewadahan, tahap pengumpulan, tahap pengangkutan ke lapak, tahap pengolahan di lapak (lapak kecil, lapak besar, dan Bandar), tahap pengangkutan ke TPA, dan tahap pengolahan di TPA. Total buangan material sebesar 6,6320 m³/minggu untuk sistem tercampur dan 4,1815 m³/minggu untuk sistem terpisah, volume energi yang dibutuhkan sistem tercampur yaitu 0,0164 m³/minggu dan 0,0102 m³/minggu untuk sistem terpisah. Dampak lingkungan terbesar yang mungkin terjadi adalah potensi gangguan keseimbangan ekologi, yaitu sebesar 13,1519 satuan bobot untuk pengolahan di TPA sistem tercampur dan 7,7743 satuan bobot untuk pengolahan di TPA sistem terpisah. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, untuk sampah dengan kuantitas yang sama, sistem terpisah lebih ramah lingkungan dibandingkan sistem tercampur.

Kata-kata kunci: LCA sederhana, sistem pengelolaan sampah perkantoran, sistem tercampur, sistem terpisah, dampak lingkungan

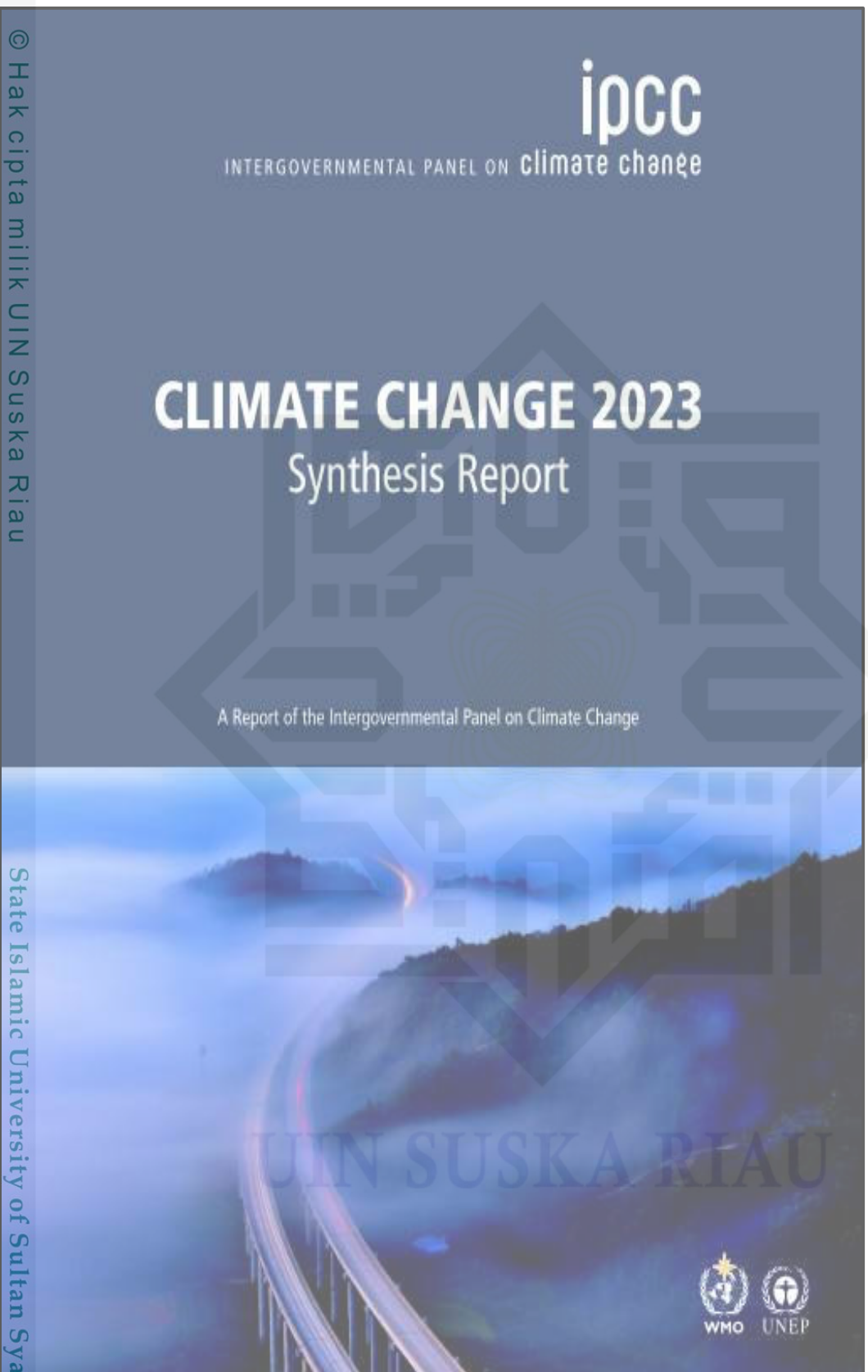
ABSTRACT

Life Cycle Assessment (LCA) is a method to assess and to evaluate total environmental impact of a product, process or service. Simplified LCA has applied to solid waste management of institutional source of Padang City which applies two types of systems included Mixed Management System and Separated Management System. Study based on solid waste management of Major Office of Padang City which generated waste as 5,1194 m³ per week. Life cycle of mixed management system consist of generation, storage, collection, transportation to landfill, treatment on landfill, transportation to informal recycler, and treatment of informal recycler. Separated management system consist of generation, storage, collection, transportation to informal recycler, treatment on informal recycler, transportation to landfill, and treatment on landfill. Total material generated was 6,6320 m³/week on mixed system and 4,1815 m³/week on separated system. Energy needed for mixed system was 0.0164 m³/week and 0.0102 m³/week on separated system. The highest environmental impact for both systems were on ecosystem quality damage for treatment on landfill phase as 13.1519 weighting unit of mixed system and 7.7743 weighting unit for treatment on landfill for separated system. Comparative analysis of both systems on equal quantity of waste reveals that separated system is more environmentally friendly than mixed system.

Keywords: Simplified LCA, solid waste management system of institutional source, mixed system, separated system, environmental impact

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Journal of Industrial Engineering & Management Research

Vol.3 No.5

<http://www.jiemar.org>

DOI: <https://doi.org/10.7777/jiemar.v2i4>

e-ISSN : 2722-8878

PERHITUNGAN CARBON FOOTPRINT DAN COST REDUCTION PADA PEMASANGAN PLTS ATAP ON-GRID 120 kWp : STUDI KASUS DI DINAS KEHUTANAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Tasdik Darmana¹, Elok Faizatul Hikmah², Ariman³

^{1,2}Institut Teknologi PLN Jakarta

³Institut Sains dan Teknologi Nasional (ISTN) Jakarta

Email Korespondensi : tasdik.darmana@itpln.ac.id

Abstract – This study was conducted to calculate how much efficiency is produced in the installation of on-grid solar power plants in the Forestry Service of the Samarinda Regency Government and how the impact on reducing carbon gas emissions as an effort to maintain air quality in reducing the greenhouse effect. The research was conducted using a quantitative approach by collecting data in the form of the use of electronic equipment, the number of official vehicles used. Carbon footprint can be calculated in Building A and Building B. Cost Reduction calculation is carried out using PLN electricity usage bill data. The result of the Carbon Footprint calculation was obtained at 1234.41 Kg CO₂. Meanwhile, the calculation of Fuel Emission by using a motorized vehicle in the form of a car is 960 Kg CO₂. Cost Reduction of efficiency in saving electrical energy consumption by 17%.

Keywords: PV, Carbon Footprint, Fuel Emission, Cost reduction, Net Zero Emisi

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan berjalanya waktu pemerintah sedang gencar-gencarnya untuk menggerakkan *Nett Zero Emission* yang diperkirakan akan berjalan dengan sempurna pada tahun 2050. Emisi gas karbon atau *Carbon Footprint* yang di hasilkan dalam aktifitas kegiatan manusia sehari-hari, yang akan menyebabkan efek rumah kaca hal ini akan menimbulkan atmosfer bumi yang bertambah dan berdampak pada suhu bumi yang mengalami kenaikan. Hal ini akan mengakibatkan banyaknya panas yang akan di tahan oleh bumi yang akan membuat suhu bumi akan meningkat lebih hangat.

Letak Negara Indonesia yang strategis untuk Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTS) dengan suhu rata-rata tiap tahunnya sebesar 28° C dan memiliki iradiasi harian dengan rata-rata sebesar 4,5kWh/m hingga dengan 4,8kWh/m hal ini sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif lebih ramah lingkungan, bebas polusi yang aman dan persediannya yang tidak terbatas. Pada sistem pembangkit *On Grid* yaitu dengan panel surya yang terhubung dengan *Inverter On grid* dan jaringan Listrik Negara (PLN). *Cost Reduction* merupakan upaya penekanan biaya yang akan dibayar pada pihak PLN. Sehingga

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MITIGASI JEJAK KARBON (*CARBON FOOTPRINT*) SEKTOR PETERNAKAN BERBASIS VEGETASI DI D.I. YOGYAKARTA

Feris Firdaus

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: feris.firdaus@uii.ac.id

ABSTRAK

Mitigasi dampak lingkungan yang dihasilkan dari sektor peternakan (unggas, kambing, sapi) yang terus meningkat perlu dilakukan mengingat pertumbuhan penduduk di Provinsi D.I.Yogyakarta juga terus meningkat terlebih dari efek urbanisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mitigasi (mengurangi dampak) jejak karbon sektor peternakan yang cukup pesat perkembangannya di D.I.Yogyakarta. Metode analisisnya menggunakan pendekatan content analysis berbasis data sekunder dan informasi yang dikonfirmasi langsung dari pemerintah daerah. Kalkulasi dan analisis jejak karbon dilakukan menggunakan program Excel yang disederhanakan dari instrumen Cool Farm Tool yang merupakan kalkulator jejak karbon khusus untuk sektor peternakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa emisi karbon dioksida (CO_2) yang dihasilkan dari aktifitas sektor peternakan di Provinsi D.I.Yogyakarta terus meningkat berdasarkan hasil analisis data tahun 2018-2021 secara signifikan. Tren peningkatan emisi karbon dari sektor peternakan perlu diantisipasi dengan aksi mitigasi dampaknya salah satunya yang strategis adalah dengan penanaman pohon khususnya di area aktifitas peternakan. Upaya mitigasi dampak lingkungan khususnya dari sektor peternakan perlu dilakukan secara masif salah satunya melalui program penanaman pohon di ruang terbuka khususnya di area aktifitas peternakan.

Kata kunci: mitigasi, jejak karbon, peternakan, vegetasi

ABSTRACT

Mitigation of environmental impacts resulting from the livestock sector (poultry, goats, cows) which continues to increase needs to be done considering that population growth in the Province of D.I.Yogyakarta also continues to increase, especially from the effects of urbanization. This research aims to mitigate (reduce the impact) of the carbon footprint of the livestock sector which is developing quite rapidly in DI Yogyakarta. The analytical method uses a content analysis approach based on secondary data and information that is confirmed directly from the local government. Calculation and analysis of the carbon footprint is carried out using a simplified Excel program from the Cool Farm Tool instrument, which is a carbon footprint calculator specifically for the livestock sector. The results of the study show that carbon dioxide (CO_2) emissions resulting from livestock sector activities in the D.I.Yogyakarta Province continue to increase significantly based on the results of data analysis for 2018-2021. The trend of increasing carbon emissions from the livestock sector needs to be anticipated with one of the strategic impact mitigation actions is by planting trees, especially in livestock activity areas. Efforts to mitigate environmental impacts, especially from the livestock sector, need to be carried out massively, one of which is through a tree planting program in open spaces, especially in livestock activity areas.

Keywords: mitigation, carbon footprint, livestock, vegetation



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

JURNAL RISET KESEHATAN
POLTEKES DEPKES BANDUNG
Vol 15 No 1, Mei 2023

e-ISSN: 2579-8103
p-ISSN: 1979-8253

ANALISIS PERHITUNGAN CARBON FOOTPRINT DARI PENGUNAAN GAS, BENSIN, DAN LISTRIK RUMAH TANGGA DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PASIRKALIKI CIMAHI

Analysis of Carbon Footprint Calculation from Household Gas, Gasoline, and Electricity Use in The Working Area of Puskesmas Pasirkaliki Cimahi

Nia Yuniarti Hasan^{1*}, Teguh Budi Prijanto¹, Sadono Setyoko¹

^{1*} Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung
Email*: niayuniarti@staff.poltekkesbandung.ac.id

ABSTRACT

Humans produce carbon dioxide (CO₂) emissions from energy use in their daily activities. The more human activities, the more energy is used, so the more significant the carbon footprint produced by these humans. The carbon footprint method measures human activities that impact the environment by calculating how much by-product (Greenhouse Gas, GHG) is produced, usually calculated in CO₂ units. This carbon footprint calculation analysis results from a basic data survey for creating the "Carbon Footprint Calculator" application. The sample for this survey is community houses in the working area of the Pasirkaliki Health Center. Samples were taken by random sampling in Kampung Rancabali RW 3, Pasirkaliki Village, North Cimahi. Surveys on gas, gasoline, and household electricity were collected using a Data Collection Instrument (IPD). The survey results show that the average primary CO₂ emission from using LPG gas produces 0.007 tons of CO₂/house/month, while gasoline is 0.073 tons of CO₂/house/month. The secondary emission calculations for electricity consumption show an average emission of 0.102 tons of CO₂/house/month. Communities should make savings in the use of energy in household activities. Besides that, the community is advised to start planting plants in each house to reduce carbon emissions (CO₂). It is done because plants or trees can absorb the carbon emissions (CO₂) they produce.

Keywords: carbon footprint, household gas, gasoline, electricity

ABSTRAK

Manusia menghasilkan emisi karbon dioksida (CO₂) dari penggunaan energi dalam aktivitasnya sehari-hari. Semakin banyak aktivitas manusia, maka semakin banyak energi yang digunakan, sehingga semakin besar pula carbon footprint yang dihasilkan oleh manusia tersebut. Metoda perhitungan carbon footprint adalah suatu metoda untuk mengukur aktivitas manusia yang menimbulkan dampak terhadap lingkungan, melalui perhitungan berapa banyak by-product (Gas Rumah Kaca, GRK) yang dihasilkan, biasanya dihitung dalam ukuran unit CO₂. Analisis perhitungan carbon footprint ini merupakan hasil survey data dasar untuk pembuatan aplikasi "Carbon Footprint Calculator." Sampel survey ini adalah rumah masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Pasirkaliki. Sampel diambil secara purposive sampling di Kampung Rancabali RW 3 Kelurahan Pasirkaliki Cimahi Utara. Survey penggunaan gas, bensin, dan listrik rumah tangga dikumpulkan menggunakan Instrumen Pengumpul Data (IPD). Hasil survey menunjukkan rata-rata emisi CO₂ primer yang dihasilkan dari kegiatan penggunaan gas LPG menghasilkan 0,007 ton CO₂/rumah/bulan, sedangkan penggunaan bahan bakar bensin yaitu 0,073 ton CO₂/rumah/bulan. Hasil perhitungan emisi sekunder konsumsi energi listrik menunjukkan rata-rata emisi 0,102 ton CO₂/rumah/bulan. Masyarakat hendaknya melakukan penghematan dalam penggunaan energi pada kegiatan rumah tangga, selain itu masyarakat disarankan untuk mulai melakukan penanaman tanaman di

<https://doi.org/10.34011/junskesbdg.v15i1.2267>



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

TA/TL/2023/1768

TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI JEJAK KARBON DI KAMPUS
TERPADU UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA (UII)**

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



YUSUF HINDRAWAN

19513217

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Jurnal Tepat (Teknologi Terapan Untuk Pengabdian Masyarakat), Volume 7, Nomor 2, Tahun 2024

Sosialisasi Penggunaan *Software* Simapro untuk Analisis Siklus Hidup dalam Konteks Keberlanjutan Lingkungan

A. Besse Riyani Indah^{1*}, Syamsul Bahri¹, Kifayah Amar¹, Sapta Asmal¹, Rosmalina Hanafi¹, Muhammad Rusman¹, Farid Mardin¹, Muhammad Facheruddin BJ², Maula Sidi Muhammad¹, A. Nurul Izzah Hadijah¹, Fajriani Sakti³, Mohammad Thezar Afifudin⁴, Dian Pratiwi Sahar⁴

Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin¹
Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Patria Artha²
Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pangkep³
Program Studi Teknik Industri, Universitas Pattimura, Kota Ambon, Maluku⁴
a.besscriyani@unhas.ac.id^{1*}

Abstrak

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Pangkep dalam menggunakan *software* Simapro untuk analisis siklus hidup (*Life Cycle Assessment/LCA*) dalam konteks keberlanjutan lingkungan. DLH Kabupaten Pangkep saat ini menghadapi tantangan dalam melakukan evaluasi dampak lingkungan secara manual, yang membutuhkan sumber daya manusia, waktu, dan biaya yang signifikan. Melalui sosialisasi dan pelatihan penggunaan Simapro, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas DLH dalam menilai dampak lingkungan dari sistem produksi. Metode pelaksanaan meliputi survei kebutuhan, perencanaan kegiatan, sesi pembukaan, pelatihan praktis penggunaan Simapro, diskusi dan tanya jawab, serta evaluasi dan umpan balik. Luaran yang diharapkan meliputi peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dalam menggunakan Simapro untuk LCA, serta publikasi ilmiah. Kegiatan ini dapat meningkatkan kapasitas DLH Kabupaten Pangkep dalam melakukan penilaian dampak lingkungan yang lebih komprehensif dan efisien, sehingga mendukung pengambilan keputusan dalam hal ini DLH yang lebih berkelanjutan terkait kebijakan lingkungan di Kabupaten Pangkep. Hasil analisis kuantitatif *pre-test* dan *post-test* menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan peserta, terutama dalam penggunaan Simapro dengan peningkatan sebesar 191,7%. Hal ini menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam meningkatkan kompetensi DLH Kabupaten Pangkep dalam penilaian dampak lingkungan.

Kata Kunci: Analisis Siklus Hidup; Evaluasi Dampak Lingkungan; Keberlanjutan Lingkungan; Kebijakan Lingkungan; Simapro.

Abstract

This community service activity aims to enhance the understanding and skills of the Dinas Lingkungan Hidup (DLH) of Pangkep Regency in using *SimaPro* software for *Life Cycle Assessment (LCA)* within the context of environmental sustainability. Currently, DLH Pangkep faces challenges in conducting environmental impact assessments manually, which require significant human resources, time, and costs. Through the socialization and training of *SimaPro* usage, this activity aims to improve the efficiency and effectiveness of DLH in assessing the environmental impact of production systems. The implementation methods include needs assessment, activity planning, an opening session, practical training in using *SimaPro*, discussions and Q&A sessions, as well as evaluation and feedback. The expected outcomes include increased understanding and skills of participants in using *SimaPro* for LCA, along with scientific publications. This activity is expected to enhance the capacity of DLH Pangkep in conducting more comprehensive and efficient environmental impact assessments, thereby supporting DLH in making more sustainable decisions related to environmental policies in Pangkep Regency. Quantitative analysis of *pre-test* and *post-test* results shows a significant improvement in participants' understanding and skills, especially in using *SimaPro*, with a 191.7% increase. This indicates the success of the training in enhancing DLH Pangkep's competency in environmental impact assessment.

Keywords: *Life Cycle Assessment; Environmental Sustainability; Environmental Impact Assessment; Environmental Policy; Simapro.*

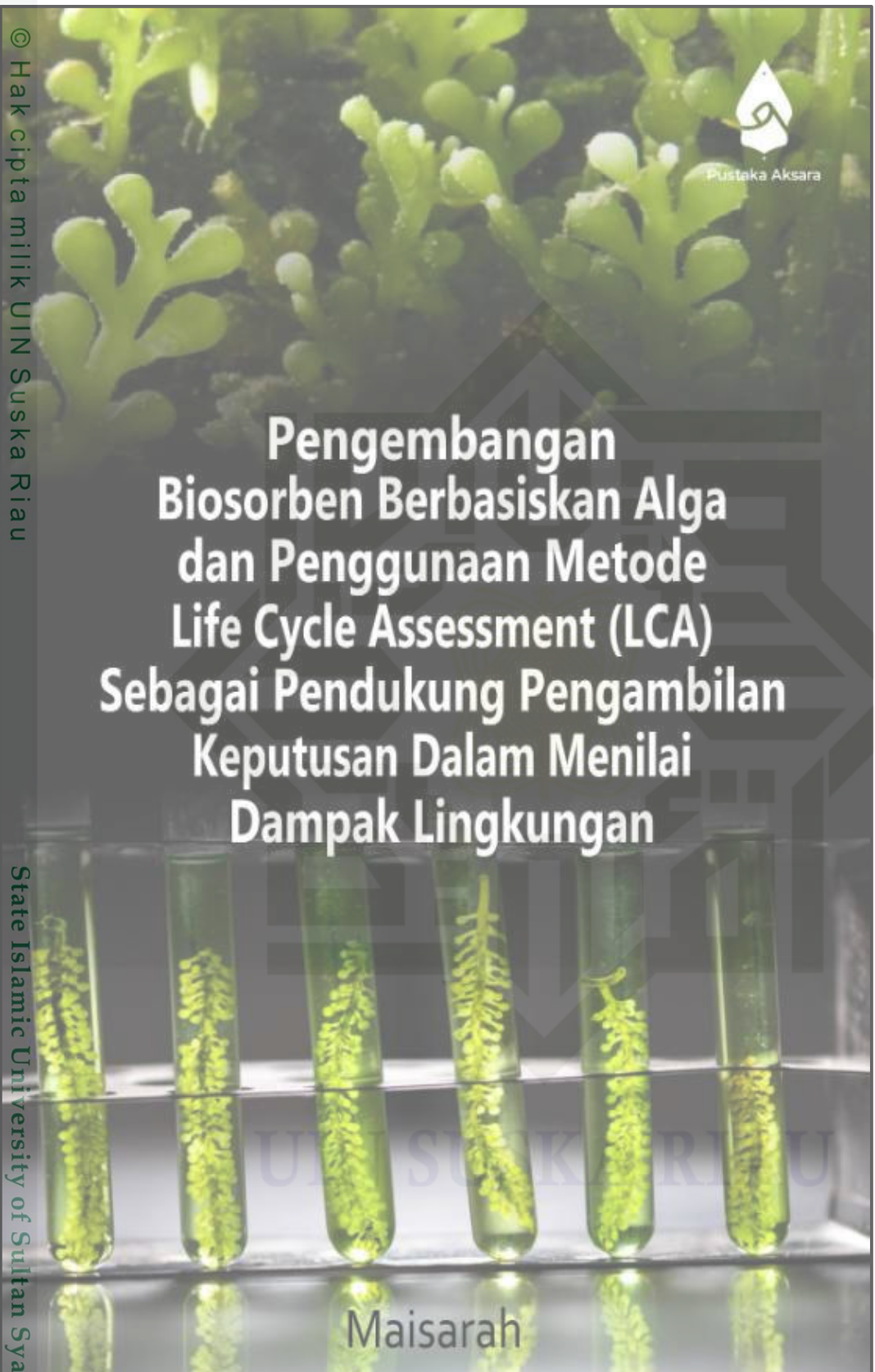
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.





Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ABSTRAK

ANALISIS EMISI KARBONDIOKSIDA DARI SUMBER TIDAK BERGERAK (STUDI KASUS : KELURAHAN RAWASARI KOTA JAMBI)

Dimas Munandar¹, Anggrika Riyanti, ST, M.Si, Hadrh, ST, MT²
 Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari
 E-mail: Heliodims19@gmail.com

ABSTRAK

Berbagai aktivitas yang ada di pemukiman berkontribusi dalam menghasilkan emisi karbon (CO_2). Emisi CO_2 dapat dihasilkan dari timbunan sampah, penggunaan energi listrik dan penggunaan kompor gas LPG. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berapa jumlah emisi karbondioksida yang dihasilkan dari aktivitas di pemukiman, mengetahui hubungan kondisi fisik & non fisik terhadap emisi karbondioksida di pemukiman dan tingkat pengetahuan masyarakat terhadap emisi karbondioksida di pemukiman kelurahan Rawasari, kecamatan Alam barajo, Kota Jambi. Data yang di analisis adalah jumlah emisi CO_2 dari aktivitas listrik, LPG, persampahan menggunakan perhitungan metode IPCC. Untuk melihat hubungan antara kondisi fisik & non fisik terhadap emisi CO_2 di pemukiman dilakukan wawancara dan kuisioner serta di analisis dengan korelasi pearson. Tingkat pengetahuan masyarakat mengenai GRK dihitung berdasarkan skala likert. Hasil penelitian menunjukkan jumlah emisi karbondioksida yang dihasilkan dari aktivitas pemukiman Kelurahan Rawasari sebesar 23,75 ton CO_2 -eq. Hasil penelitian menunjukkan variabel luas rumah, daya listrik, jumlah anggota keluarga pendapatan rata-rata memiliki bobungan sedang terhadap emisi CO_2 yang dihasilkan, sementara itu tingkat pendidikan memiliki hubungan lemah terhadap emisi CO_2 yang dihasilkan. Tingkat pengetahuan masyarakat terhadap emisi karbondioksida dikategorikan kurang dengan nilai 51,67%.

Kata kunci : Emisi karbondioksida, kondisi fisik & non fisik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BUKU AJAR PENDIDIKAN MIPA

PERUBAHAN

IKLIM

Dra. Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D.
Prof. Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si.
Dr. Ismet, S.Pd., M.Si.
Dra. Cecil Hiltrmartin, M.Si., Ph.D.
Dr. Melinda, M.Pd.





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ISSN: 1858-4837; E-ISSN: 2598-019X
Volume 18, Nomor 2 (2023),
<https://jurnal.uins.ac.id/region>
DOI: 10.20961/region.v18i2.56143

REGION
Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif

Jejak karbon mahasiswa: perbandingan sebelum dan saat diberlakukan kebijakan belajar dari rumah

Students' carbon footprint: comparison before and during the implementation of study-from-home policy

P Rahayu¹, I Andini¹, H Mukaromah¹, M J Rahayu¹, W. Astuti¹, RA Putri¹, dan E F Rini¹

¹Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

Corresponding author's email: istiandini@staff.uns.ac.id

Abstrak. Pandemi Covid-19 telah mengubah pola mobilitas masyarakat. Pembatasan pergerakan harian diperkirakan akan mengubah banyak aspek dalam kehidupan manusia, termasuk diantaranya persepsi pada interaksi dan aktivitas secara daring, penggunaan kendaraan umum, maupun pola konsumsi. Penelitian ini mengonfirmasi bahwa secara umum terjadi reduksi jejak karbon setelah pandemi Covid-19 menyerang. Penelitian ini fokus pada kelompok mahasiswa yang mengalami perubahan karakteristik aktivitas perkuliahan semenjak pandemi. Data tentang frekuensi pergerakan, penggunaan peralatan listrik, dan konsumsi makanan dikumpulkan dari populasi mahasiswa Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sebelas Maret sebagai dasar perhitungan perubahan jejak karbon mahasiswa sebelum dan saat implementasi kebijakan belajar dari rumah. Analisis dengan metode kuantitatif menunjukkan bahwa jejak karbon mahasiswa berkurang, baik pada aspek kegiatan harian, aktivitas akademik maupun transportasi. Persentase terbesar pada aspek akademik ditunjukkan dengan lebih dari 80% pengurangan penggunaan kertas. Perubahan lingkungan tinggal mahasiswa menunjukkan bahwa mahasiswa yang kembali ke rumah mencatat penurunan jejak karbon yang lebih besar ketimbang mahasiswa yang masih bertahan untuk tinggal di kost di sekitar kampus UNS. Perubahan kebiasaan dalam aktivitas harian mahasiswa selama pandemi menunjukkan bahwa pandemi membawa efek positif dalam pengurangan jejak karbon. Penelitian ini merekomendasikan kolaborasi pembelajaran dalam jaringan dengan luar jaringan pada saat pandemi berakhir untuk mengurangi jejak karbon mahasiswa dalam jangka waktu yang lebih lama.

Received: October 31, 2021; Accepted: January 17, 2023; Available online: July 31, 2023
Copyright © 2023, REGION: Jurnal Pembangunan Wilayah dan Perencanaan Partisipatif

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Conference Title

Carbon footprint assessment at Universitas Pertamina from the scope of electricity, transportation, and waste generation: toward a green campus and promotion of environmental sustainability

Betanti Ridhosari^a, Ari Rahman^a

^aFaculty of Infrastructure Planning, Department of Environmental Engineering, Universitas Pertamina, Jalan Sindang II, Terusan Simpang, Jakarta 12220, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 00 December 00

Received in revised form 00 January 00

Accepted 00 February 00

Keywords:

Carbon footprint

Carbon dioxide (CO₂) emission

Electricity

Transportation, Universitas Pertamina

Waste generation

ABSTRACT

A carbon footprint is the total amount of greenhouse gas emissions generated directly or indirectly from the daily routine of human activities and is usually expressed by carbon dioxide equivalent (CO₂e). As a new educational institution, Universitas Pertamina began to take part in an Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) program that supports its reduction of carbon emissions. The first step was to identify the amount of carbon emissions produced by members at Universitas Pertamina. The initiative to calculate carbon emission is a new breakthrough step for newly launched universities. This study measures the total carbon emission generated at the university from the scope of electricity, transportation, and waste generation. Basic data were obtained through direct sampling, questionnaire survey, and secondary data, particularly data of electricity usage. The results showed that electricity is the primary contributor of carbon emissions at the university, at 92.3%, followed by transportation at 5.66% and waste generation at 1.04%. The total amount of carbon dioxide (CO₂) emission from those different sources within one year was 1,351.98 metric tons of carbon dioxide (MTCO₂), which is equal to 0.52 MTCO₂/person/year. The basic data of the carbon footprint at Universitas Pertamina will become a baseline for monitoring, evaluating, and target setting for programs aimed to reduce greenhouse gas emissions.

© 2014 Holy Spirit University of Kaslik. Hosting by Elsevier B.V. All rights reserved.
Peer review under responsibility of Holy Spirit University of Kaslik.

Highlights

- The total amount of CO₂ emission at Universitas Pertamina at academic period of 2017-2018 was 1,351.98 MTCO₂/year
- Electricity is the main contributor for CO₂ emission at 92.3%, followed by transportation at 5.66% and waste generation at 1.04%.
- Carbon footprint of one person in Universitas Pertamina equal to 0.52 MTCO₂/year
- The average of carbon footprint of the members at Universitas Pertamina was still tolerable comparing to the world average of annual carbon footprint

Nomenclature

IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change
CO ₂	: carbon dioxide
CO ₂ e	: carbon dioxide equivalent
MTCO ₂	: metric tons of carbon dioxide
N ₂ O	: nitrous oxide
CH ₄	: methane
UNEP	: United Nations for Environmental Protection
SHE	: sustainability in higher education
USGBC	: United States Green Building Council
WARM	: waste reduction model
USEPA	: United States Environmental Protection Agency
GHG	: greenhouse gas
SNI	: National Standard of Indonesia
PET	: polyethylene terephthalate

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Harida Samudro
Ganjar Samudro
Sarwoko Mangkoedihardjo

Bangunan SEHAT

Perancangan Volume Ruang
dan Remediasi Lingkungan

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sukima: Jurnal Psikologi Universitas Sanata Dharma

Vol. 4, No. 2, 24-43

P-ISSN: 1412-9426 E-ISSN: 2745-4185

Rumus Slovin: Panacea¹ Masalah Ukuran Sampel?

Agung Santoso

Universitas Sanata Dharma

<https://doi.org/10.24071/sukima.v4i2.6434>

Naskah Masuk 25 Mei 2023 Naskah Diterima 30 Agustus 2023 Naskah Dipublikasikan 31 Oktober 2023

Abstract. Slovin's formula was a popular formula employed to calculate sample size in psychological research in Indonesia. There were not many Indonesian academic publications in Psychology discussing the use of the formula. Most of discussion regarding the use of the formula were conducted in social media platform, which were incomplete or inaccurate at their best. The current article was written to provide a deeper look at the formula and its limitation. One simulation study was conducted to provide empirical basis for evaluating the use of the formula in different contexts. It was concluded that the application of Slovin's formula was limited to a very specific research context and that employing the formula for calculating sample sizes in different contexts may result in lower precision of parameter estimation.

Keywords: ukuran sampel, rumus slovin, presisi statistik, sampling with replacement, sampling without replacement.

Pendahuluan

Penentuan ukuran sampel merupakan isu yang krusial dalam sebuah penelitian kuantitatif. Ukuran sampel yang terlalu kecil akan membuat hasil penelitian kurang dapat digeneralisasi pada populasi yang menjadi target penelitian. Selain itu, ukuran sampel yang kecil akan berdampak pada menurunnya daya statistik (*statistical power*; Cohen, 1988; Maxwell et al., 2003), yaitu : probabilitas menolak hipotesis nul ketika hipotesis nul itu keliru. Pada gilirannya, daya statistik yang lemah ini akan membuat pengujian statistik cenderung memberikan hasil yang tidak signifikan meskipun parameter di populasi tidak sama

¹*Panacea* didefinisikan sebagai obat dari segala penyakit (Merriam-Webster, n.d.) atau jawaban atau solusi dari berbagai permasalahan atau kesulitan (Dictionary.com, n.d.).

Korespondensi Penulis

Agung Santoso, Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.

Email: agungsan@usd.ac.id

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



REPUBLIK INDONESIA

**PEDOMAN
PENYELENGGARAAN INVENTARISASI
GAS RUMAH KACA NASIONAL**

BUKU II

**VOLUME 2
METODOLOGI PENGHITUNGAN
TINGKAT EMISI GAS RUMAH KACA**

**PROSES INDUSTRI
DAN PENGGUNAAN PRODUK**



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP

Product Design and Life Cycle Assessment

Ireneusz Zbicinski, John Stavenuiter
Barbara Kozłowska and Hennie van de Coevering

Book 3 in a series on Environmental Management

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DRAFT WAWANCARA

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Draft Wawancara Penelitian – Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau

A. Identitas Wawancara

1. Nama Narasumber :
2. Jabatan/Posisi :
3. Tanggal :
4. Lokasi/Metode :

Terima kasih telah bersedia meluangkan waktu untuk wawancara ini.

Wawancara ini dilakukan untuk keperluan penelitian tugas akhir yang berfokus pada pengumpulan data terkait jumlah mahasiswa, dosen, serta fasilitas infocus yang tersedia di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

B. Pertanyaan Wawancara

1. Berapa jumlah mahasiswa aktif di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau?

Jawaban: _____

2. Berapa jumlah dosen aktif di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau?

Jawaban: _____

3. Berapa jumlah infocus/proyektor yang tersedia dan berfungsi di Fakultas Ushuluddin?

Jawaban: _____

C. Penutup

Terima kasih atas waktu dan informasi yang telah diberikan. Data ini akan digunakan untuk mendukung penyusunan tugas akhir.

UIN SUSKA RIAU

DRAFT OBSERVASI

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Draft Observasi Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau

A. Identitas Observasi

1. Tanggal Observasi :
2. Gedung yang Diobservasi :
3. Nama Observer :

B. Tujuan Observasi

Observasi ini bertujuan untuk mengumpulkan data terkait jumlah ruangan, daftar alat elektronik yang terdapat pada setiap ruangan, jumlah unit, daya listrik (watt), merek, serta durasi waktu perkuliahan di Fakultas Ushuluddin UIN Suska Riau.

C. Data Observasi Gedung

1. Jumlah Ruangan dalam Gedung :
2. Jenis Ruangan (kelas, kantor, ruang rapat, dll) :

D. Observasi Per Ruangan

Nama Ruangan	Nama Alat Elektronik	Merek	Jumlah	Daya (Watt)	Keterangan

E. Waktu Perkuliahan

1. Waktu mulai perkuliahan :
2. Waktu selesai perkuliahan :
3. Lama penggunaan ruangan per hari :

KUESIONER DOSEN

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UIN SUSKA RIAU	
---	---	---

LEMBAR KUESIONER PENELITIAN TUGAS AKHIR

Kepada Yth: Bapak/Ibu
Di
tempat

Saya mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada lembar kuesioner ini. Atas partisipasi dan waktu yang telah Bapak/Ibu luangkan dalam pengisian kuesioner penelitian ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Nama Responden		
Program Studi		
Posisi/Jabatan		

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah Bapak/Ibu ke kampus menggunakan kendaraan umum?	a. Iya b. Tidak
2	Jika menggunakan transportasi umum, jenis transportasi apa yang paling sering Bapak/Ibu gunakan?	a. Bus b. Sepeda Motor Online c. Mobil Online
3	Jika menggunakan kendaraan pribadi, jenis kendaraan yang Bapak/Ibu gunakan adalah	a. Kendaraan beroda 2 b. Kendaraan beroda 4
4	Jika menggunakan kendaraan pribadi, bahan bakar yang Bapak/Ibu gunakan untuk kendaraan adalah	a. Pertalite b. Pertamax c. Pertamax turbo d. Pertamax racing e. Solar
5	Jarak tempat tinggal Bapak/Ibu ke kampus adalah	a. < 1 KM b. 1 KM – 3 KM c. 3 KM – 6 KM d. > 6 KM
6	Alamat lengkap Bapak/Ibu	Jalan : RT/RW : No. Rumah : Kelurahan : Kecamatan :
7	Berapa kali Bapak/Ibu melakukan perjalanan dari rumah ke kampus dalam seminggu? (dalam hari)	
8	Berapa SKS bapak/ ibu mengajar dalam seminggu?	



KUESIONER MAHASISWA

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

 <p>PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UIN SUSKA RIAU</p>	<p>MATA KULIAH SUSTAINABILITY</p> 
---	---

LEMBAR KUESIONER

Kepada Yth: Saudara/i

Di

tempat,

Saya mohon kesediaan Saudara/i untuk menjawab pertanyaan yang terdapat pada lembar kuesioner ini. Atas partisipasi dan waktu yang telah Saudara/i luangkan dalam pengisian kuesioner penelitian ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Nama Responden		
Program Studi		
Semester		
No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah saudara/I pergi ke kampus menggunakan kendaraan umum?	a. Iya b. Tidak
2	Jika menggunakan transportasi umum, jenis transportasi apa yang paling sering Saudara/i gunakan?	a. Bus b. Sepeda Motor Online c. Mobil Online
3	Jika memiliki kendaraan pribadi, jenis kendaraan yang saudara/I gunakan adalah	a. Kendaraan beroda 2 b. Kendaraan beroda 4
4	Jika memiliki kendaraan pribadi, bahan bakar yang saudara/I gunakan untuk kendaraan adalah	a. Pertalite b. Pertamax c. Pertamax turbo d. Pertamax racing e. Solar
5	Jarak tempat tinggal saudara/I ke kampus adalah	a. < 1 KM b. 1 KM – 3 KM c. 3 KM – 6 KM d. > 6 KM
6	Alamat lengkap Saudara/I	
7	Berapa kali saudara/i melakukan perjalanan dari rumah ke kampus dalam seminggu? (dalam hari)	

DOKUMENTASI

© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



© Hak cipta milik UIN Suska Riau



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

[illegible]

Input Penggunaan Transportasi Roda 2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ak-cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif

FileEditViewToolsWindowHelp

DocumentationInput/outputParametersSystem description

Products

Known outputs to technosphere, Products and co-products

Name	Amount	Unit	Quantity	Allocation %	Waste type	Category	Comment
			Energy	100 %	not defined	Input/Output/Kendaraan	
Kendaraan motor	1	TJ					

(Insert line here)

Known outputs to technosphere, Avoided products

Name	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Known inputs from nature (resources)

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Known inputs from technosphere (materials/fuels)

Name	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment
Kendaraan Roda 2: BBM Pertamina	0.13273	TJ	Undefined			
Kendaraan Roda 2: BBM Pertamina	0.03568	TJ	Undefined			
Kendaraan Roda 2: BBM Pertamina Turbo	0.00038	TJ	Undefined			

(Insert line here)

Known inputs from technosphere (electricity/heat)

Name	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Outputs

Emissions to air

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Emissions to water

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Emissions to soil

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Final waste flows

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Non material emissions

Name	Sub-compartment	Amount	Unit	Distribution	SD*2 or 2*SD/Min	Max	Comment

(Insert line here)

Width

Input Konsumsi Listrik

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Products		Amount	Unit	Quantity	Allocation %	Category	Comment
				Energy	100 %	SD-2 or 2*SDMin	
Known outputs to technosphere: Products released to outputs							
Known Name							
Known outputs to technosphere: Avoided products							
Known Name							
Known inputs from nature (resources)							
Known Name							
Known inputs from technosphere (materials/flows)							
Known Name							
Known inputs from technosphere (electricity/heat)							
Known Name							
Fakultas Ushuluddin		201.16.8	kWh				
Gedung Beajar		1909.92	kWh				
Inputs							
Sub-compartment							
Amount							
Unit							
Distribution							
SD-2 or 2*SDMin							
Max							
Comment							
Outputs							
Sub-compartment							
Amount							
Unit							
Distribution							
SD-2 or 2*SDMin							
Max							
Comment							
Emissions to air							
Name							
Emissions to water							
Name							
Emissions to soil							
Name							
Final waste flows							
Name							
Non material emissions							
Name							
Social issues							

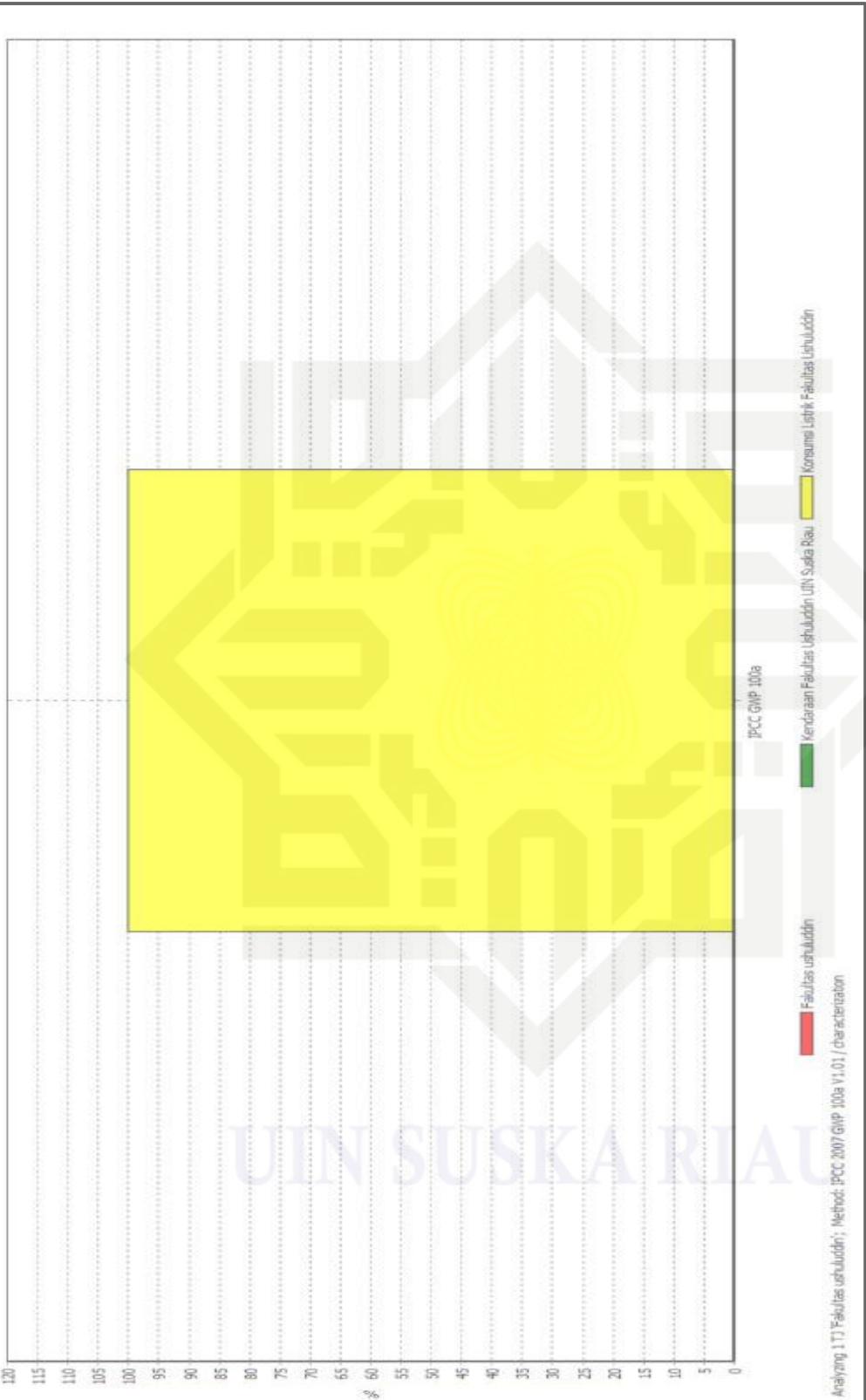
Characterization Penggunaan Kendaraan dan Konsumsi Listrik

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

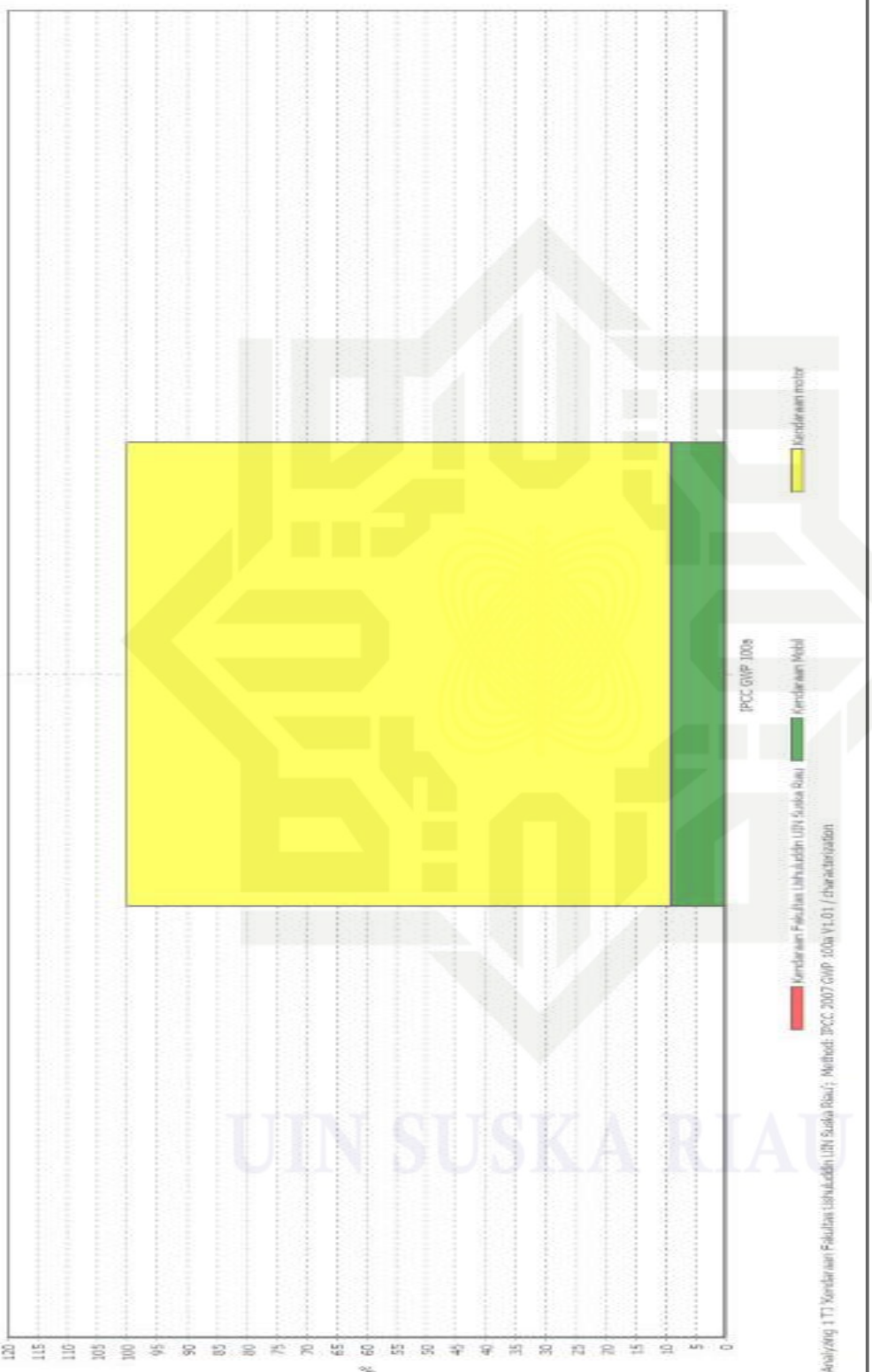
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Characterization Penggunaan Kendaraan



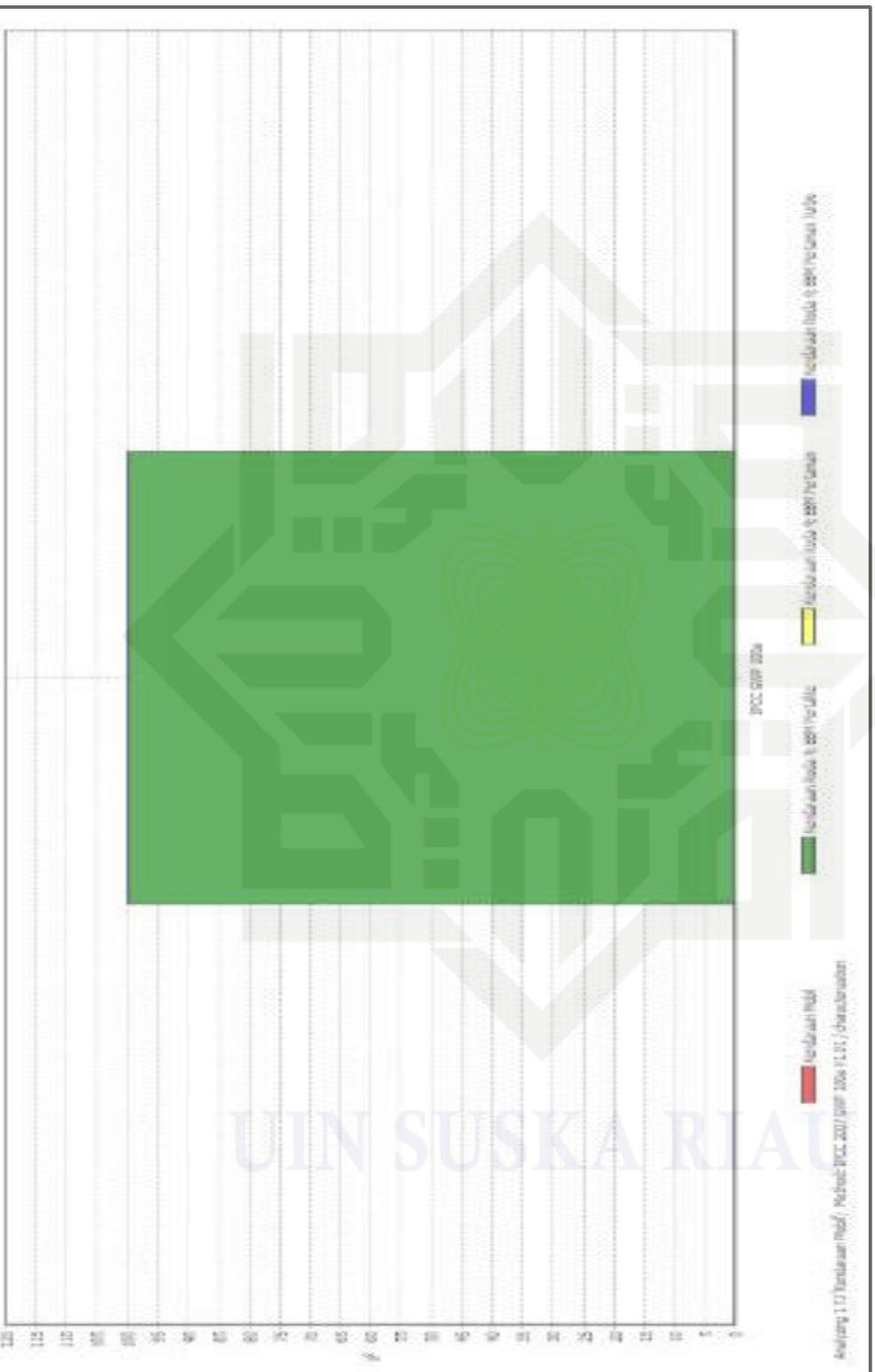
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Characterization Penggunaan Bahan Bakar Minyak Kendaraan Roda 4



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

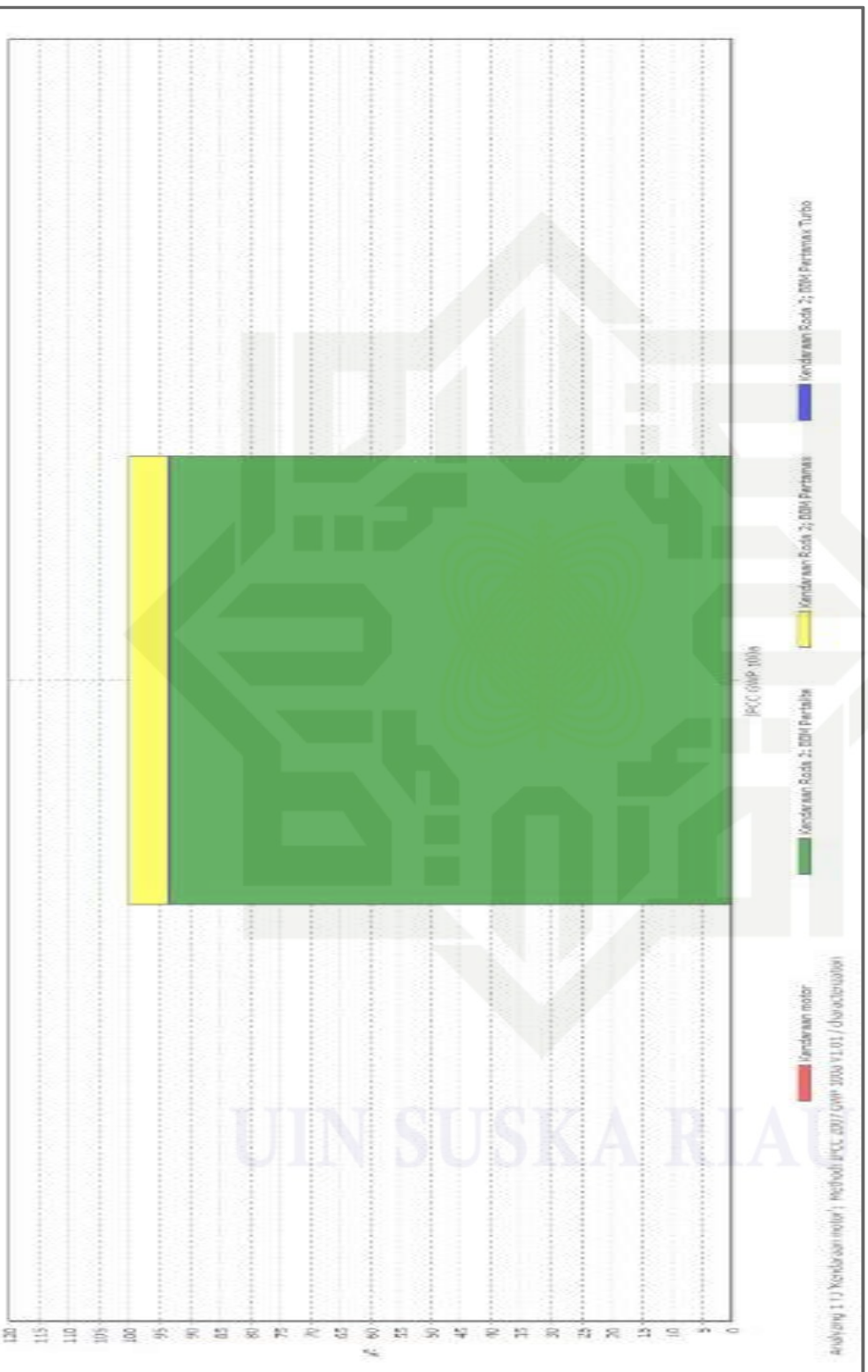
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

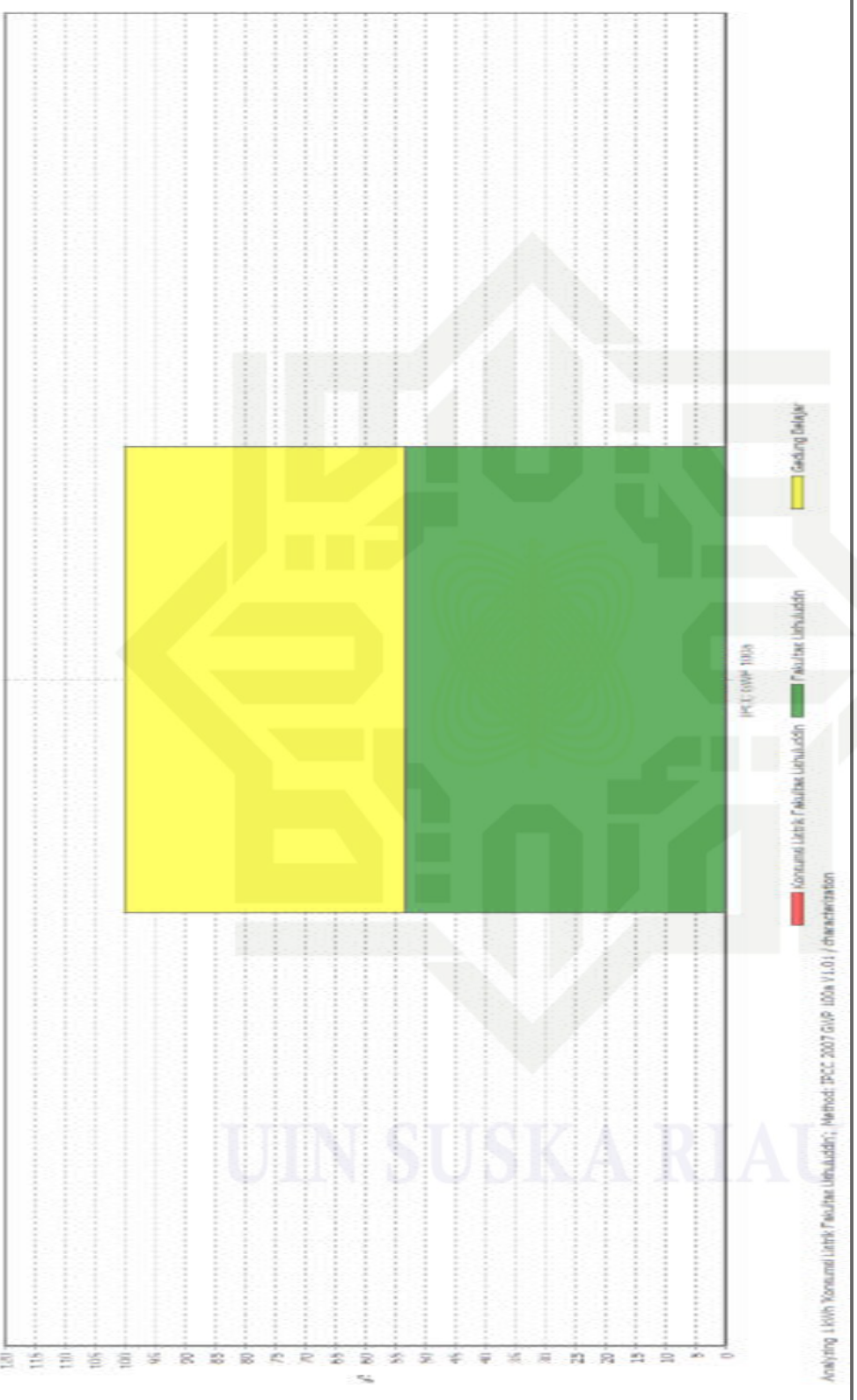
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Characterization Konsumsi Listrik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

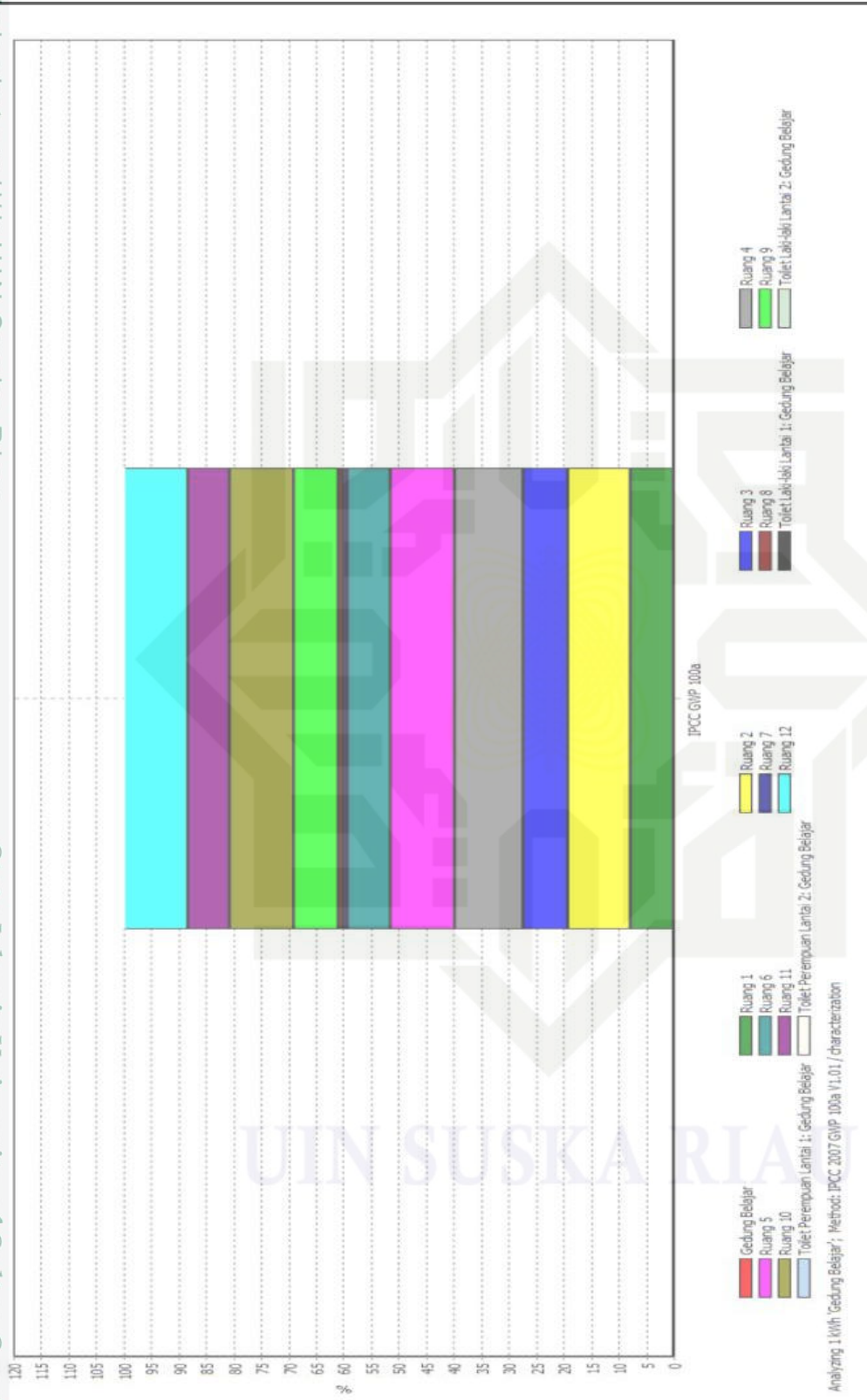
Characterization Konsumsi Listrik Gedung Belajar

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



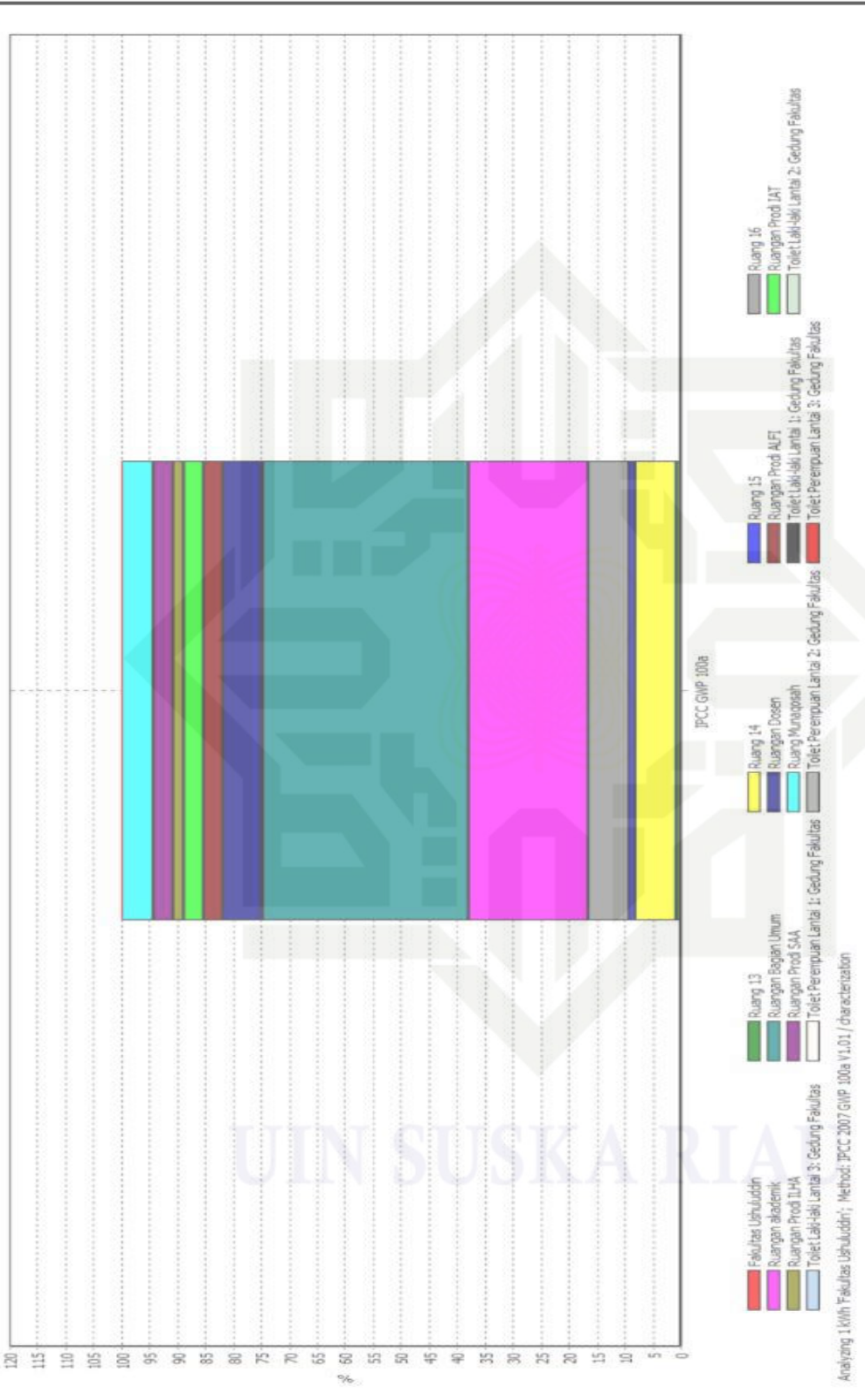
Characterization Konsumsi Listrik Gedung Fakultas

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

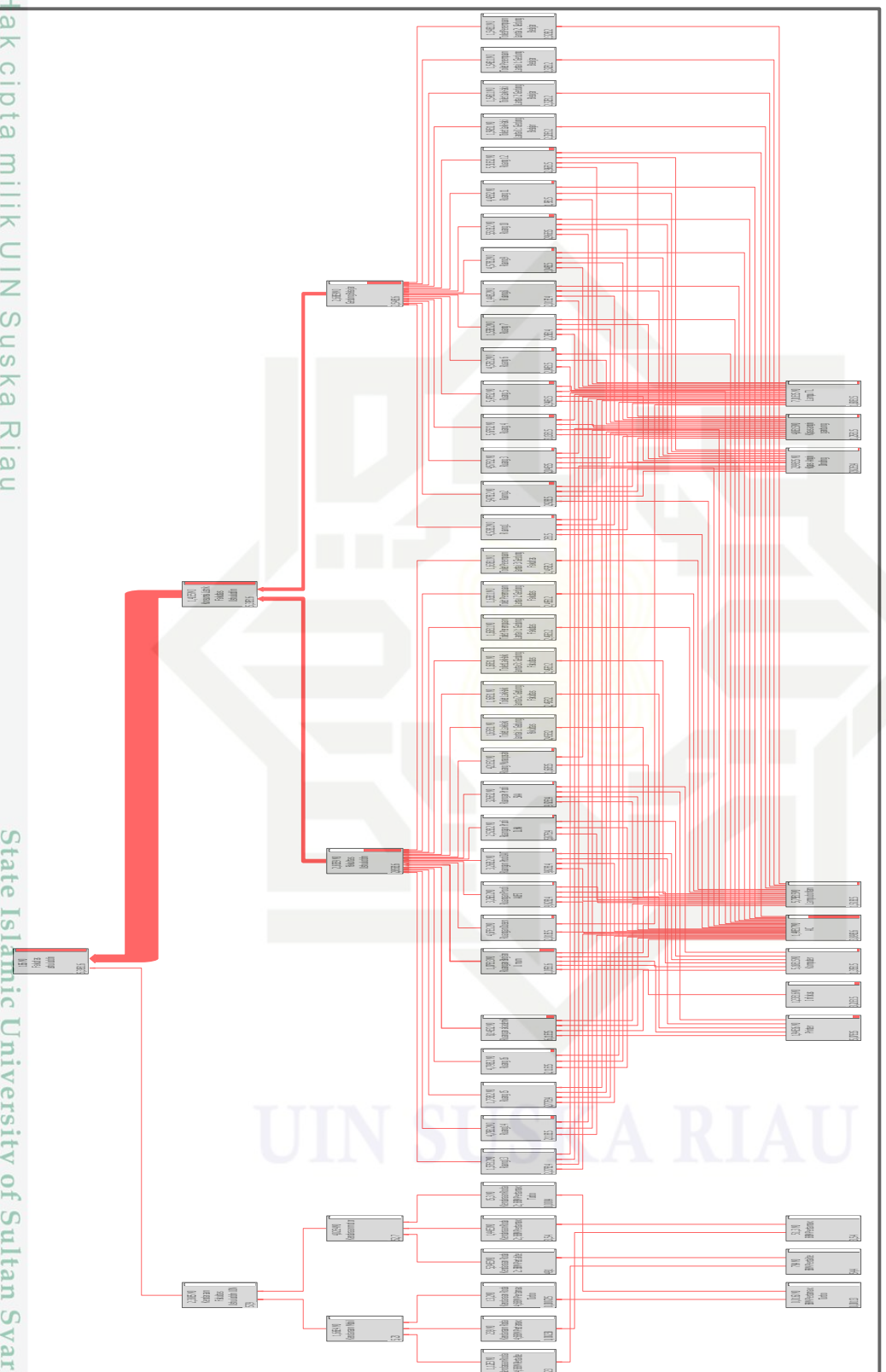
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



NETWORK Penggunaan Kendaraan dan Konsumsi Listrik



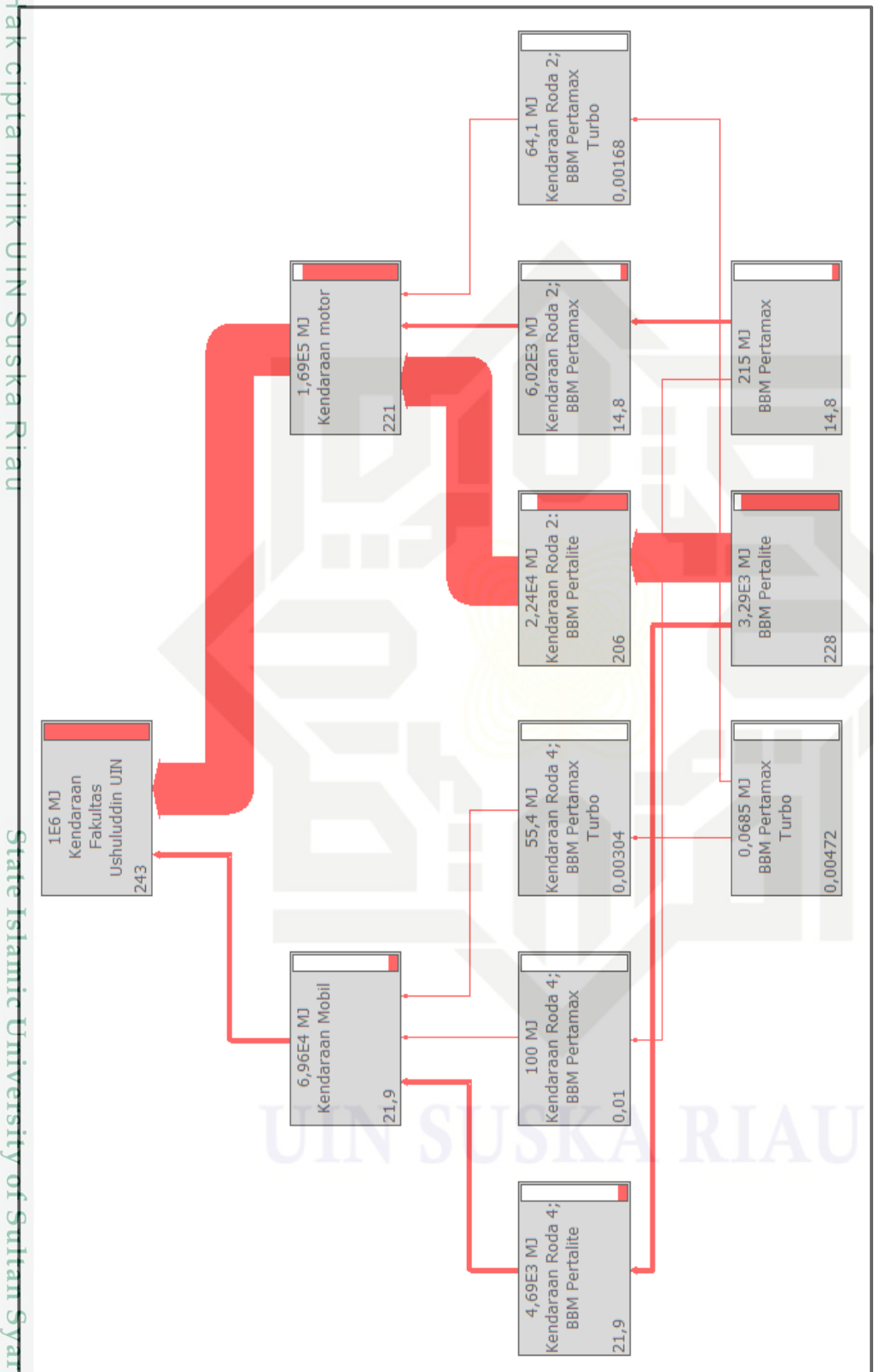
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

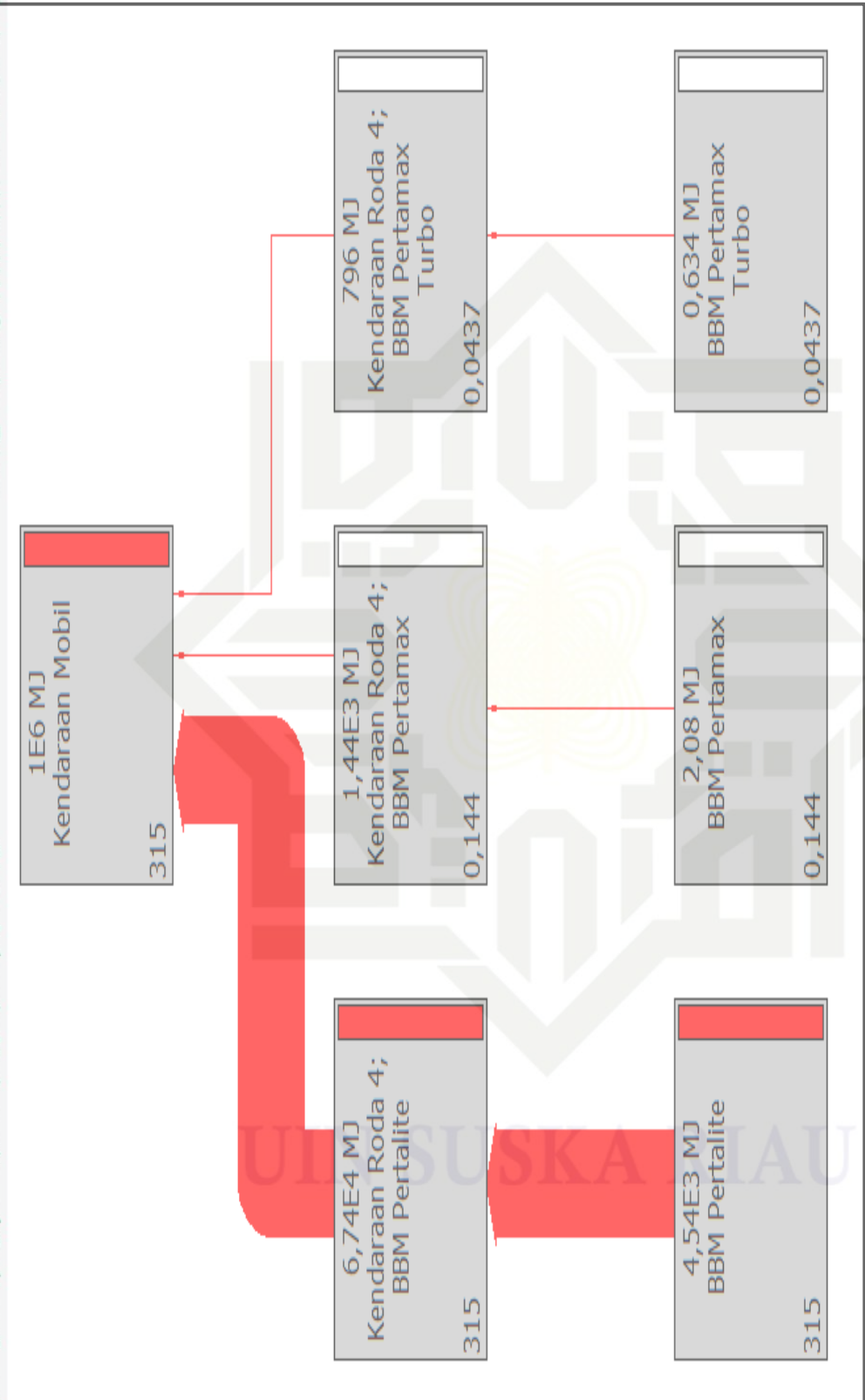
Network Penggunaan Kendaraan Roda 2 dan Roda 4



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Network Penggunaan BBM Kendaraan Roda 4



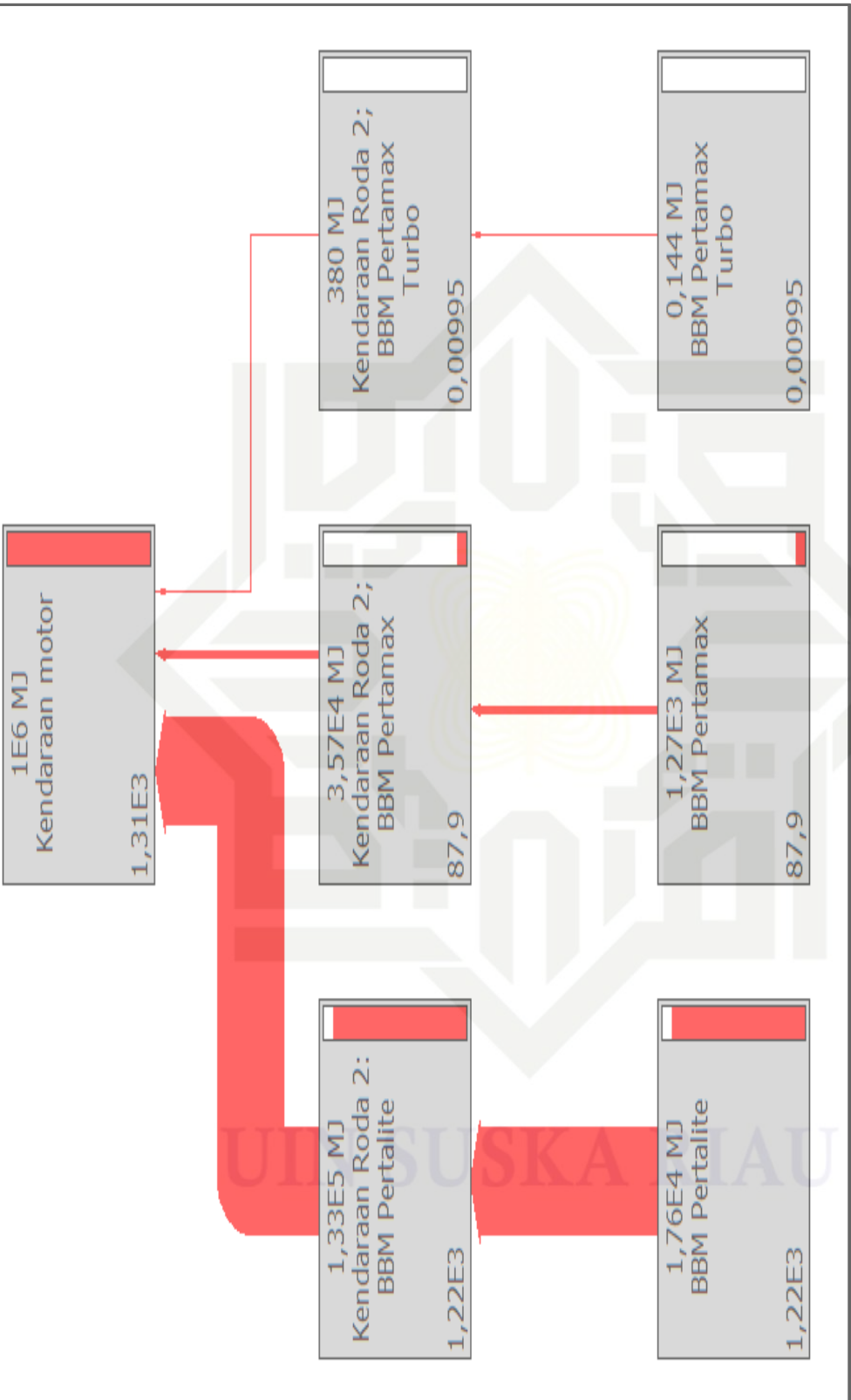
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Network Penggunaan BBM Kendaraan Roda 2



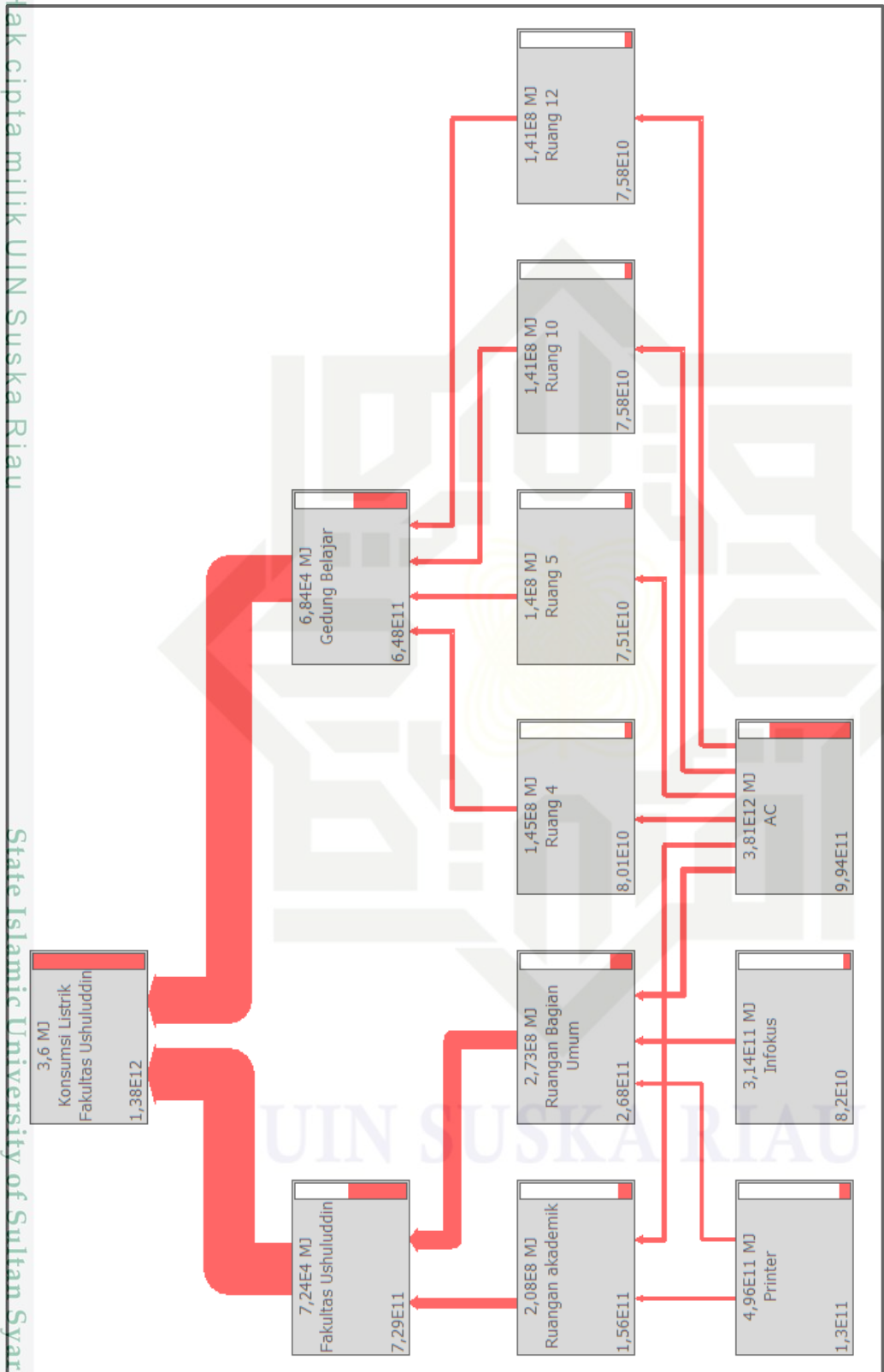
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Network Konsumsi Listrik Fakultas Ushuluddin



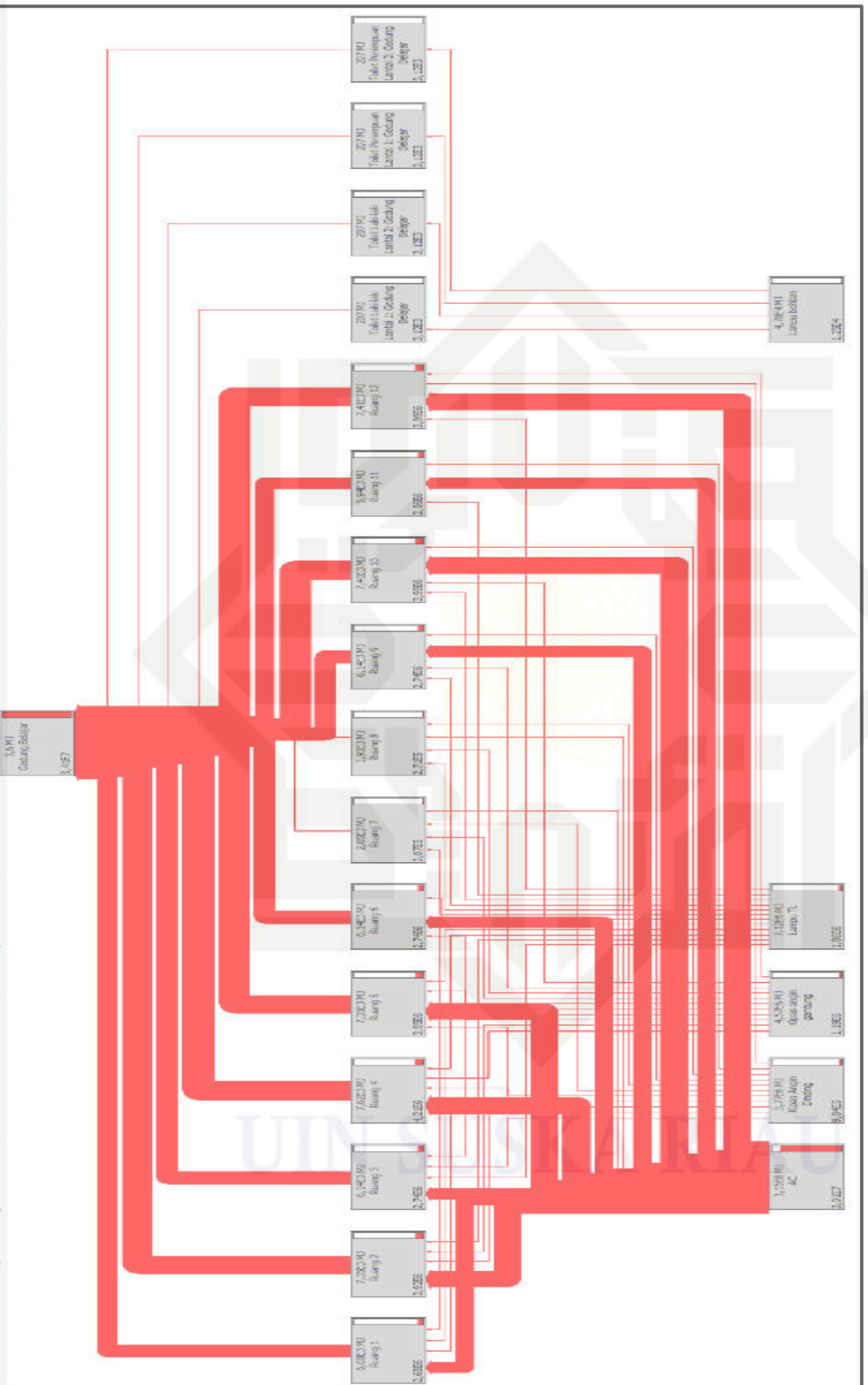
© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Network Konsumsi Listrik Gedung Belajar



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Network Konsumsi Listrik Gedung Fakultas



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BIOGRAFI PENULIS 4



Nama Widi Monti Reskia lahir di Pekanbaru, pada tanggal 28 Desember 2003 anak dari Bapak Edy Remon dan Ibu Saltiana, Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara.

Adapun perjalanan penulis dalam jenjang menuntut ilmu pengetahuan sebagai berikut:

Tahun 2009

Masuk taman kanak-kanak AL-ITTIHAD Rumbai.

Tahun 2010

Melanjutkan sekolah dasar di SDIT AL-ITTIHAD Rumbai dan menyelesaikan pendidikan dalam waktu 6 tahun.

Tahun 2016

Melanjutkan pendidikan di MTS Dar El Hikmah Kota Pekanbaru selama 3 tahun.

Tahun 2019

Melanjutkan jenjang pendidikan menengah akhir di MAN 3 Kota Pekanbaru jurusan IPA, selama 3 tahun.

Tahun 2022

Melanjutkan pendidikan di UIN SUSKA RIAU jurusan Teknik Industri, lulus dengan jalur SBMPTN.

Nomor Handphone

+6282385350211

E-mail

modirestia@gmail.com

UIN SUSKA RIAU