

SKRIPSI

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA INDUSTRI KARET PT X
MENGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan dalam menyusun Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung
Mangkurat

Dibuat:

Shinta Nor Wulan Sari

NIM. 2110815220025

Pembimbing :

Muhammad Abrar Firdausy, S.T., M.T

NIP. 19910119 201903 1 016



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK LINGKUNGAN
ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA INDUSTRI KARET PT X
MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)

Oleh:

Shinta Nor Wulan Sari (2110815220025)

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada November 2025 dan
dinyatakan
LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Rizky Puteri Mahyudin, S.Si.,M.S
NIP 198708282012122001
Anggota : Nova Annisa, S.Si.,M.S
NIP 198911282024212032
Pembimbing : Muhammad Abrar Firdausy, ST.,MT.
NIP 199101192019031016


Puteri Mahyudin
.....
Annisa
.....
Muhammad Abrar Firdausy
.....

Banjarbaru, 05 DEC 2025

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Prodi Teknik ULM,

Dr. Ir. Mahmud, S.T., M.T.
NIP 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Lingkungan,

Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si, M.S.
NIP 19870828 201212 2 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Lambung Mangkurat maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing saya.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas mencantumkan daftar rujukan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya sudah bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah saya peroleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Banjarbaru, November 2025

Yang membuat pernyataan,



Shinta Nor Wulan Sari

NIM 2110815220025

ABSTRAK

Industri karet alam merupakan sektor yang memiliki peranan strategis terhadap perekonomian Nasional, namun di balik proses produksi setiap tahapannya memiliki potensi dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi besaran dampak lingkungan yang ditimbulkan dari proses produksi RSS PT X dengan metode *Life Cycle Assessment* (LCA). Penelitian ini mengacu berdasarkan ISO 14040:2016. Batasan sistem yang digunakan adalah *gate to gate* dengan unit fungsional 1 ton RSS. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan *Microsoft Excel* dan *Software SimaPro* versi 9.0.0.48. Penilaian dampak lingkungan yang digunakan adalah metode *ReCipe* 2016 *Midpoint* H sebagai metode karakterisasi. Hasil Penelitian didapatkan totalan nilai potensi dampak *Global Warming* sebesar 3034 Kg CO₂ eq, *Freshwater Eutrophication* sebesar 0,286 Kg P eq, *Teresstrial Acidification* sebesar 14,13 Kg SO₂ eq, *Human Carcinogenic Toxicity* sebesar 87,7 Kg 1,4-DCB, *Human Non-Carcinogenic Toxicity* sebesar 965,629 Kg 1,4-DCB, dan *fine particulate Matter* sebesar 6,79 Kg PM_{2,5} eq. Berdasarkan hasil normalisasi menunjukkan kategori dampak yang paling signifikan yaitu *Human Carcinogenic Toxicity* dan proses kontribusi terbesar dari produksi RSS adalah pada tahapan pengenceran dan pembekuan lateks.

Kata Kunci: Industri Karet, *Gate to gate*, *Life Cycle Assessment*, *Recipe* 2016 *Midpoint* (H), RSS, SimaPro.

ABSTRACT

The natural rubber industry is a sector that plays a strategic role in the national economy, but behind each stage of the production process lies the potential for environmental impact. This study aims to analyze the potential magnitude of environmental impact caused by the RSS production process at PT X using the Life Cycle Assessment (LCA) method. This research is based on ISO 14040:2016. The system boundary used is gate to gate with a functional unit of 1 ton of RSS. Data processing in this study uses Microsoft Excel and SimaPro software version 9.0.0.48. The environmental impact assessment used is the ReCipe 2016 Midpoint H method as the characterization method. The results of the study obtained a total potential impact value of Global Warming of 3034 Kg CO₂ eq, Freshwater Eutrophication of 0.286 Kg P eq, Terrestrial Acidification of 14.13 kg SO₂ eq, Human Carcinogenic Toxicity of 87.7 kg 1,4-DCB, Human Non-Carcinogenic Toxicity of 965.629 kg 1,4-DCB, and Fine Particulate Matter of 6.79 kg PM_{2.5} eq. Based on the normalization results, the most significant impact category is Human Carcinogenic Toxicity, and the largest contribution process from RSS production is during the latex dilution and freezing stages.

Keywords: Rubber Industry, Gate to gate, Life Cycle Assessment, Recipe 2016 Midpoint (H), RSS, SimaPro.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul **“ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN PADA INDUSTRI KARET PT X MENGGUNAKAN METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)”**. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.

Tugas Akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dan Doa dari beerbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala nikmat yang diberikan, baik kesehatan, kekuatan, maupun kesempatan yang menjadi bekal utama dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
2. Orang tua, mba dan kakak saya, yang selalu memberikan dukungan, doa serta motivasi yang tak terhingga kepada penulis. Terima kasih sudah menjadi tempat pulang ternyaman.
3. Bapak Muhammad Abrar Firdausy, S.T., M.T selaku dosen pembimbing tugas akhir yang sudah membimbing serta memberikan masukan yang membangun dalam menyelesaikan tugas aakhir ini.
4. Ibu Dr. Rizqi Puteri Mahyudin, S.Si., M.S., dan Ibu Nova Anisa, S.Si., M.S. selaku dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan saran dan masukan dalam tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Staff Administrasi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

6. Seluruh pihak di PT X, yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Nor Alfina, Arabela, Nursyifa Yasmin Rizqia dan Endah yang telah kebersamai penulis. Terima kasih atas dukungan dan momen berharga yang sudah dijalani selama perkuliahan.
8. Kepada NIM 2010811110007 yang selalu membantu dan mendampingi penulis.
9. Dian Kurniawati yang selalu menemani dan kebersamai penulis menuju S.T.
10. Tidak lupa juga teman teman UKM yang memberi support kepada penulis dan ArtPedia yang selalu memberikan kesempatan untuk terus berkarya walaupun banyak tekanan yang dilalui. Terima kasih menjadi tempat yang selalu terbuka untuk segala hal.
11. Terakhir, apresiasi untuk diri sendiri sudah menyelesaikan tugas akhir ini dengan banyaknya kisah yang terjadi sebelumnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dan pengembangan di masa mendatang. Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pembaca, peneliti selanjutnya, maupun semua pihak yang berkepentingan.

Banjarbaru, November 2025



Shinta Nor Wulan Sari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR ISTILAH	xii
I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Perancangan.....	5
1.5 Manfaat Perancangan.....	5
II Tinjauan Pustaka	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 <i>Life cycle inventory</i> Kegiatan Industri Karet	6
2.1.2 Analisis Potensi Dampak Lingkungan	16
2.2 Studi Pustaka	27
III METODE PENELITIAN	29
3.1 Rancangan Penelitian	29
3.2 Variabel Penelitian	30
3.3 Kerangka Penelitian	30
3.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	32
3.5 Bahan dan Peralatan Penelitian	32
3.5.1 Bahan Penelitian	32
3.5.2 Peralatan Penelitian	32
3.6 Prosedur Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	32
3.6.1 Prosedur Penelitian.....	32
3.6.2 Teknik Pengumpulan Data	40
IV PEMBAHASAN	42
4.1 Life Cycle Inventory pada Proses Produksi RSS	42

4.1.1	Penetapan Tujuan (<i>Goal</i>) dan Ruang Lingkup (<i>Scope</i>).....	42
4.1.2	Penetapan Inventory Daur Hidup (LCI).....	47
4.2	Penilaian Dampak Daur Hidup (LCIA).....	61
4.2.1	Identifikasi Potensi Kategori Dampak	64
4.2.2	Interpretasi	79
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	82
5.1	Kesimpulan.....	82
5.2	Saran	82
	DAFTAR RUJUKAN.....	84
	LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Pustaka dari Beberapa Sumber Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Kategori Dampak Lingkungan.....	33
Tabel 3. 2 Faktor Emisi SO ₂ dan NO _x	36
Tabel 3. 3 Konversi Nilai Kalor Perhitungan	37
Tabel 3. 4 Faktor Emisi Default IPCC	37
Tabel 3. 5 Data yang diperlukan dalam Penelitian	40
Tabel 3. 6 Gambaran Inventori Data Industri Karet PT X.....	41
Tabel 4. 1 Unit Fungsional dalam Kajian LCA	43
Tabel 4. 2 Tujuan dan Ruang lingkup	43
Tabel 4. 3 Beban Emisi GRK dari pemakaian Bahan bakar PT X	49
Tabel 4. 4 Inventori Transportasi pengangkut lateks.....	50
Tabel 4. 5 Inventori Proses Pengenceran dan Pembekuan Lateks	51
Tabel 4. 6 Inventory Proses Milling	52
Tabel 4. 7 Inventory Proses Pengasapan	54
Tabel 4. 8 Pemantauan Emisi Kamar Asap Semester I	54
Tabel 4. 9 Pemantauan Emisi Kamar Asap Semester II	55
Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan Beban Emisi Kamar Asap	56
Tabel 4. 11 Total Beban Emisi Kamar Asap	57
Tabel 4. 12 Inventory Proses Pengepresan dan Pengapuran	58
Tabel 4. 13 Inventory waste water Treatment Plant	59
Tabel 4. 14 Data Kualitas Air Limbah PT X	59
Tabel 4. 15 Data Kualitas Air Limbah PT X	60
Tabel 4. 16 Hasil Perhitungan Beban Pencemar.....	60
Tabel 4. 17 Faktor Karakterisasi Metode ReCipe 2016.....	62
Tabel 4. 18 Faktor Normalisasi Metode recipe 2016	63
Tabel 4. 19 Hasil Karakterisasi pada proses produksi RSS terhadap kategori dampak yang dikaji	77
Tabel 4. 20 Hasil normalisasi pada proses produksi RSS terhadap kategori dampak yang dikaji	78

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Produksi Karet <i>a</i> lam Nasional 2017 – 2023	6
Gambar 2. 2 Kerangka Kerja Penilaian Daur Hidup	10
Gambar 2. 3 Skema Lingkup LCA	11
Gambar 2. 4 Contoh Diagram Batasan Sistem yang Dapat Digunakan di Industri Karet.....	15
Gambar 2. 5 Kategori Dampak yang Tercakup dalam Metode ReCiPe2016	17
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	31
Gambar 3. 2 Batasan Sistem	34
Gambar 3. 3 Prosedur Life Cycle Inventory.....	35
Gambar 3. 4 Prosedur LCIA.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Diagram Alir ProsesProduksi RSS	44
Gambar 4. 2 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Global Warming	66
Gambar 4. 3 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Terrestrial Acidification.....	68
Gambar 4. 4 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Freshwater Eutrophication ..	70
Gambar 4. 5 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Human Carcinogenic Toxicity	72
Gambar 4. 6 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Human Non-Carcinogenic Toxicity	74
Gambar 4. 7 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan Fine Particulate Matter	76
Gambar 4. 8 Hasil karakterisasi penilaian Dampak dengan metode ReCipe 2016 midpoint (H).....	77
Gambar 4. 9 Hasil Normalisasi penilaian Dampak Metode ReCipe 2016 midpoint (H).....	78
Gambar 4. 10 Proses Contribution pada Produksi RSS terhadap Potensi Human Carcinogenic Toxicity	80
Gambar 4. 11 Proses Contribution pada Produksi RSS terhadap Potensi Human Non-Carcinogenic Toxicity	80
Gambar 4. 12 Proses Contribution pada Produksi RSS terhadap Potensi Freshwater Eutrophication	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. 1	Laporan Hasil Wawancara	88
Lampiran B. 1	Acuan Komponen Perhitungan Beban Emisi Transportasi	90
Lampiran B. 2	Acuan Komponen Perhitungan Beban Emisi Cerobong Smoke House	92
Lampiran C. 1	Perhitungan LCI Proses Transportasi	93
Lampiran C. 2	Perhitungan LCI Proses Pengenceran dan Pembekuan Lateks	93
Lampiran C. 3	Perhitungan LCI Proses Milling (Penggilingan)	93
Lampiran C. 4	Perhitungan LCI Proses Pengasapan	94
Lampiran C. 5	Perhitungan LCI Proses Pengepresan dan pengapuran	94
Lampiran C. 6	Perhitungan LCI WWTP	95
Lampiran F. 1	Data Inventori Proses Produksi Rss	96
Lampiran G. 1	1 Log Book Kegiatan Penelitian Skripsi	98

DAFTAR ISTILAH

CFm = *Characterization Factor Midpoint*

CO₂ = Karbon dioksida

CH₄ = Metana

E = Egaliter

EPD = *Environmental Product Declaration*

GRK = Gas Rumah Kaca

H = Hierarchist

HTPnc = *Human Toxicity Potential*

I = Individualist

IPAL = Instalasi pengolahan air limbah

LCA = *Life Cycle Assessment*

LCI = *Life Cycle Inventory*

LCIA = *Life Cycle Impact Assessment*

N₂O = Dinitrogen monoksida

PM = *Particulate Matter*

RSS = *Ribbed Smoke Sheet*

TAP = *Terrestrial Acidification Potential*

USS = *Un-Smoke Sheet*

SO₂ = *Sulfur dioxide*

WWTP = *Waste Water Treatment Plant*