

**ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT EKO-
EFISIENSI UNTUK PRODUKSI KARET YANG
EFISIEN DAN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN
METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT*
(STUDI KASUS PT. SUNAN RUBBER PALEMBANG)**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh

**Iswahyudi
152018007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2022**

SKRIPSI

ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT EKO-EFISIENSI UNTUK PRODUKSI KARET YANG EFISIEN DAN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN METODE *LIFE CYCLE* *ASSESSMENT*

(Studi Kasus Pada PT. Sunan Rubber Palembang)

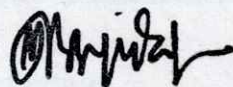
Dipersembahkan dan disusun oleh :

Iswahyudi
152018007

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 09 Februari 2022

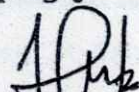
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing Utama



Masayu Rosyidah, S.T., M.T.
NBM/NIDN: 1189341/0210117503

**Dewan Penguji
Ketua penguji**



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240553/0230058401

Anggota Penguji



Ir. A. Ansyori Masruri, M.T
NBM/NIDN : 11248199/0220125801

Laporan Skripsi Ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)

Palembang, 24 Februari 2022
Ketua Program Studi Teknik Industri



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240553/0230058401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Website : ft.umpalembang.ac.id/industri

Bismillahirrahmanirrahim

Nama : ISWAHYUDI
NRP : 152018007
Judul Tugas : ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT EKO-EFISIENSI
UNTUK PRODUKSI KARET YANG EFISIEN DAN
RAMAH LINGKUNGAN DENGAN METODE *LIFE CYCLE*
ASSESSMENT
(Studi Kasus Pada PT. Sunan Rubber Palembang)

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Program Studi Teknik Industri Periode
Ke-8, Tanggal Sembilan Februari Tahun Dua Ribu Dua Puluh Dua

Palembang, 24 Februari 2022

Menyetujui,
Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Masayu Rosvidah, S.T., M.T
NBM/NIDN: 1189341/0210117503

Rurry Patradhiani, S.T., M.T
NBM/NIDN : 1329472/1024088701

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Dr. Ir. Kiagus A. Roni, M.T., IPM
NBM/NIDN : 7630449/0227077004



Merisha Hastarina, S.T., M.Eng
NBM/NIDN : 1240553/0230058401

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Mukmin yang kuat lebih baik dan lebih dicintai daripada mukmin yang lemah. Bersemangatlah atas hal-hal yang bermanfaat bagimu, mintalah pertolongan kepada Allah, dan janganlah engkau lemah.” (HR. Muslim 6945)

Skripsi ini penulis persembahkan untuk :

- ✚ Allah Azza Wa Jalla yang senantiasa menolong dan mempermudah segala urusan para hamba-hambanya.
- ✚ Orang Tua saya Bapak Ismail dan Ibu Habibah yang selalu mendoakan, mendukung, dan menyemangati saya sampai saat ini, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik mungkin.
- ✚ Kakak saya Emilia dan Adik saya Fajar Imani yang memberikan bantuan, dan semangat dalam penusunan skripsi ini.
- ✚ Sahabat seperjuanganku Dwi Prananda yang senantiasa berjuang bersama dan saling mendukung selama masa perkuliahan hingga bersama-sama menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- ✚ Amira Shaliha yang selalu temani saya dari awal kuliah, dan Teman-teman seperjuanganku Teknik Industri angkatan 2018.
- ✚ Diri saya sendiri yang telah berjuang dan berkerja keras demi memberi lebih baik dari yang saya terima.
- ✚ Dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu atas selesainya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nya jua penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Program Strata-1 Pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Abid Djazuli, S.E., M.M., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni., M.T.,IPM selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Merisha Hastarina, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Nidya Wisudawati, ST.,M.T.,M.Eng., selaku sekretaris Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Ibu Masayu Rosyidah, S.T., M.T., selaku pembimbing utama.
6. Ibu Rurry Patradhiani, S.T., M.T., selaku pembimbing pendamping.
7. Bapak Makmun, selaku HRD sekaligus pembimbing di PT Sunan Rubber

Dengan adanya skripsi ini Penulis mengharapkan adanya masukan dan bimbingan dari banyak pihak untuk kelanjutan pelaksanaan proses penyelesaian skripsi sehingga mendapatkan hasil yang baik dan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna untuk kita semua. Amin.

Palembang, Februari 2022

Penulis,

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iswahyudi

NIM : 152018007

Tempat Tanggal Lahir : Palembang, 04 Desember 1996

Alamat : Jln. Pertahanan Ujung Lr Perjuangan RT 073 RW
021 Kelurahan 16 Ulu Kecamatan seberang Ulu II

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis (skripsi) yang saya buat ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di Universitas Muhammadiyah Palembang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis (skripsi) adalah murni gagasan rumusan dan penelitian saya sendiri dan arahan dari Dosen Pembimbing skripsi.
3. Dalam karya tulis (skripsi) tidak terdapat karya dan pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan dalam daftar pustaka dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya peroleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya yang sesuai dengan peraturan perundang yang berlaku diperguruan tinggi.



Palembang, Februari 2022

Iswahyudi
152018007

ABSTRAK

ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT EKO-EFISIENSI UNTUK PRODUKSI KARET YANG EFISIEN DAN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN METODE *LIFE CYCLE* *ASSESSMENT* (STUDI KASUS PT. SUNAN RUBBER PALEMBANG)

Iswahyudi
Teknik Industri
Universitas Muhammadiyah Palembang
Iswah501@gmail.com

PT Sunan Rubber sebuah perusahaan bergerak di bidang pengolahan karet yang memproduksi karet remah (*crumb rubber*). Limbah yang dihasilkan oleh PT Sunan Rubber berpotensi memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi dampak limbah terhadap lingkungan dalam sistem produksi karet dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA), dan mengetahui tingkat Eko-Efisiensi. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan besar *single score* total sebesar 197 kPt, dengan dampak lingkungan dari yang terbesar hingga terkecil adalah *Human Health* sebesar 189 (95,6%), *Ecosystem Quality* sebesar 8,44 (4,2%), dan *Resources* sebesar 0,0845 (0,2%). Pada perhitungan Eko-efisiensi didapatkan hasil Nilai *Eco Efficiency Index* (EEI) pada proses produksi *Crumb Rubber* (karet remah) sebesar 0,58. Nilai *Eco-costs Value Ratio* (EVR) sebesar 0,415, dan Nilai *Eco Efficiency Ratio* (EER) *crumb rubber* 0,585%.

Kata kunci : Dampak Lingkungan, *Life Cycle Assessment*, Eko-efisiensi, Produksi *Crumb rubber*.

ABSTRACT

ANALYSIS OF ECO-EFFICIENCY LEVEL MEASUREMENT FOR EFFICIENT AND ENVIRONMENTALLY FRIENDLY RUBBER PRODUCTION WITH LIFE CYCLE ASSESSMENT METHOD (CASE STUDY PT. SUNAN RUBBER PALEMBANG)

Industrial Engineering
Universitas Muhammadiyah Palembang
Iswah501@gmail.com

PT Sunan Rubber is a company engaged in rubber processing that produces crumb rubber (crumb rubber). The waste produced by PT Sunan Rubber has the potential to have an impact on the surrounding environment. This study aims to determine the potential impact of waste on the environment in the rubber production system using the Life Cycle Assessment (LCA) method, and to determine the level of Eco-Efficiency. to the smallest are Human Health at 189 (95.6%), Ecosystem Quality at 8.44 (4.2%), and Resources at 0.0845 (0.2%). In the calculation of Eco-efficiency, the results of the Eco Efficiency Index (EEI) value in the Crumb Rubber production process (crumb rubber) are 0.58. The Eco-costs Value Ratio (EVR) is 0.415, and the Eco Efficiency Ratio (EER) of crumb rubber is 0.585%.

Keywords: *Environmental Impact, Life Cycle Assessment, Eco-efficiency, Crumb rubber production.*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN UJIAN KOMPREHENSIF | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN LEMBAGA | iii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Permasalahan | 3 |
| 1.3 Batasan Permasalahan | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Profil Perusahaan PT Sunan Rubber | 7 |
| 2.2 Karet | 9 |

| | | |
|--------------------------------------|---|-----------|
| 2.2.1 | Pengolahan Karet | 11 |
| 2.2.2 | Limbah <i>Crumb Rubber</i> | 12 |
| 2.3 | Pencemaran lingkungan | 13 |
| 2.4 | <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> | 14 |
| 2.4.1 | Pengertian <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> | 14 |
| 2.4.2 | Prinsip <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> | 15 |
| 2.4.3 | Karakteristik dan Batasan <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> | 16 |
| 2.4.4 | Tahapan menganalisa <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> | 16 |
| 2.5 | <i>Software SimaPro</i> | 19 |
| 2.6 | Eko-Efisiensi..... | 22 |
| 2.6.1 | Tahapan Dalam Pengukuran Eko Efisiensi | 22 |
| BAB 3 METODE PENELITIAN | | 25 |
| 3.1 | Waktu dan Tempat Penelitian | 25 |
| 3.2 | Jenis Data | 25 |
| 3.2.1 | Data Primer..... | 25 |
| 3.2.2 | Data Sekunder | 26 |
| 3.3 | Metode Pengumpulan Data | 26 |
| 3.4 | Metode Pengolahan Data | 27 |
| 3.5 | Diagram Alir Penelitian | 29 |
| 3.5.1 | Survey Pendahuluan | 30 |
| 3.5.2 | Studi Literatur..... | 31 |
| 3.5.3 | Identifikasi Masalah | 31 |
| 3.5.4 | Perumusan Masalah..... | 32 |

| | |
|---|-----------|
| 3.5.5 Penetapan Tujuan | 32 |
| 3.5.6 Pengumpulan Data | 32 |
| 3.5.7 Pengolahan Data <i>Life Cycle Assesment</i> | 33 |
| 3.5.8 Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi..... | 34 |
| 3.5.9 Analisis | 34 |
| 3.5.10 Kesimpulan dan Saran | 35 |
| 3.6 Agenda Jadwal Penelitian | 35 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 37 |
| 4.1 Proses Produksi Karet PT Sunan Rubber Palembang..... | 37 |
| 4.2 Pengumpulan Data | 45 |
| 4.2.1 Pengumpulan Data LCA | 45 |
| 4.2.1.1 Material Proses Produksi | 45 |
| 4.2.1.2 Konsumsi Energi Gas Alam | 47 |
| 4.2.1.3 Konsumsi Energi Pemakaian Listrik | 48 |
| 4.2.2 Pengumpulan Data Eko-Efisiensi..... | 49 |
| 4.3 Pengolahan Data <i>Life Cycle Assessment</i> | 50 |
| 4.3.1 <i>Goal and Scope Definition</i> | 52 |
| 4.3.2 <i>Life Cycle Inventory</i> | 53 |
| 4.3.2.1 <i>Life Cycle Inventory</i> Material Pada Proses Produksi | 53 |
| 4.3.2.2 <i>Life Cycle Inventory</i> Konsumsi Energi Gas Alam.... | 54 |
| 4.3.2.3 <i>Life Cycle Inventory</i> Konsumsi Listrik..... | 55 |
| 4.3.3 Penilaian Dampak..... | 56 |
| 4.3.3.1 <i>Characterization</i> | 56 |

| | | |
|-----------------------------|---|-----------|
| 4.3.3.2 | <i>Normalization</i> | 58 |
| 4.3.3.3 | <i>Single Score</i> | 60 |
| 4.4 | Pengolahan Data Eko-Efisiensi | 62 |
| 4.4.1 | Perhitungan <i>Eco Cost</i> | 62 |
| 4.4.2 | Perhitungan <i>Cost Benefit Analysis</i> (CBA)..... | 63 |
| 4.4.3 | Perhitungan <i>Eco Efficiency Index</i> (EEI)..... | 64 |
| 4.4.4 | Perhitungan <i>Eco-costs Value Rate</i> (EVR)..... | 64 |
| 4.4.5 | Perhitungan <i>Eco Efficiency Ratio</i> (EER)..... | 65 |
| 4.5 | Analisis | 65 |
| 4.5.1 | Analisis Penilaian Dampak dari LCA | 65 |
| 4.5.2 | Analisis Eko-Efisiensi | 66 |
| BAB 5 PENUTUP | | 68 |
| 5.1 | Kesimpulan | 68 |
| 5.2 | Saran | 69 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 70 |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 Kriteria <i>Eco Efficiency Index</i> | 23 |
| Tabel 3.1 Agenda Jadwal Penelitian..... | 35 |
| Tabel 4.1 Jumlah Bahan Yang Digunakan Pada Proses Produksi Periode Oktober 2021 | 45 |
| Tabel 4.2 Konsumsi Energi Gas Alam Pada Proses Pemasakan..... | 47 |
| Tabel 4.3 Pemakaian Energi Listrik Selama Bulan Oktober 2021 | 49 |
| Tabel 4.4 Jumlah Biaya Bahan Baku..... | 49 |
| Tabel 4.5 Biaya Tenaga Kerja | 51 |
| Tabel 4.6 Biaya Listrik dan Gas Alam | 52 |
| Tabel 4.7 <i>Input Output</i> Data Material Proses Produksi..... | 57 |
| Tabel 4.8 <i>Input Output</i> Data Konsumsi Energi Gas Alam | 58 |
| Tabel 4.9 <i>Input Output</i> Energi Listrik | 58 |
| Tabel 4.10 <i>Eco Cost</i> Produksi <i>Crumb Rubber</i> | 66 |
| Tabel 4.11 Harga Pokok Produksi (HPP)..... | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 2.1 PT Sunan Rubber Palembang | 7 |
| Gambar 2.2 <i>LCA Framework</i> | 17 |
| Gambar 2.3 Lambang <i>Software Simapro</i> | 19 |
| Gambar 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 25 |
| Gambar 3.2 Diagram Metode <i>Life Cycle Assessment</i> | 29 |
| Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian..... | 30 |
| Gambar 4.1 PT Sunan Rubber Palembang | 37 |
| Gambar 4.2 Pengangkatan Bahan Baku (A) dan Bak penampung Awal (B)... | 38 |
| Gambar 4.3 Cacahan Bokar menuju mesin <i>breaker</i> 1 dan 2 | 39 |
| Gambar 4.4 <i>Hammer Mill</i> (A) dan Bak penampung 4 & 5 | 39 |
| Gambar 4.5 <i>Mangle Jumbo</i> | 40 |
| Gambar 4.6 Remahan Yang Dimasukkan Ke Dalam Mesin <i>Mangle Jumbo</i> ... | 40 |
| Gambar 4.7 Pengukuran Lembaran <i>Blanket</i> | 41 |
| Gambar 4.8 Proses Penimbangan | 41 |
| Gambar 4.9 Proses Penjemuran <i>Blanket</i> Di Kamar Jemur | 42 |
| Gambar 4.10 Penurunan <i>Blanket</i> kering | 43 |
| Gambar 4.11 Bak Penampung Potongan <i>Blanket</i> | 43 |
| Gambar 4.12 Bahan Baku <i>Crumb Rubber</i> | 44 |
| Gambar 4.13 Tampilan Awal <i>Software Simapro 9.2.0</i> | 50 |
| Gambar 4.14 Membuat <i>Project</i> Baru Pada <i>SimaPro 9.2.0</i> | 51 |
| Gambar 4.15 Tampilan Menu Pada <i>Simapro 9.2.0</i> | 51 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.16 Penentuan Tujuan Dan Ruang Lingkup Penelitian..... | 52 |
| Gambar 4.17 <i>Output</i> Simapro..... | 54 |
| Gambar 4.18 <i>Input</i> Data Material Produksi Pada Simapro 9.2.0 | 54 |
| Gambar 4.19 <i>Input</i> Data Energi Kayu Bakar Pada SimaPro | 55 |
| Gambar 4.20 <i>Input</i> Energi Listrik Pada SimaPro | 55 |
| Gambar 4.21 <i>Input</i> Data Secara Keseluruhan..... | 56 |
| Gambar 4.22 Nilai <i>Characterization</i> | 57 |
| Gambar 4.23 Diagram <i>Characterization</i> | 58 |
| Gambar 4.24 Diagram Nilai <i>Normalization</i> | 58 |
| Gambar 4.25 Nilai <i>Normalization</i> | 60 |
| Gambar 4.26 Hasil <i>Single Score</i> Berdasarkan <i>Damage Category</i> | 61 |
| Gambar 4.27 Grafik <i>Single Score</i> dari Dampak Lingkungan..... | 61 |
| Gambar 4.28 Hasil Dari Perhitungan <i>Single Score</i> | 62 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak awal pembangunan peranan sektor pertanian dalam pembangunan Indonesia tidak perlu diragukan lagi, pembangunan sektor pertanian diarahkan untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian guna memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dan kebutuhan industri dalam negeri. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil karet terbesar di dunia (Ekonomi et al., 2019). Berdasarkan data kementerian pertanian, produksi karet Indonesia di tahun 2018 mencapai 3.63 juta ton. Sumatera Selatan merupakan produsen karet terbesar di Indonesia di tahun 2018 dengan jumlah hasil produksi sebesar 27% atau sekitar 982 ribu ton (Nugraha et al., 2018).

Pada era globalisasi sekarang ini, dunia perindustrian telah mengalami perkembangan yang cukup pesat. Tetapi hal tersebut juga menimbulkan dampak lingkungan yang cukup besar yaitu pencemaran terhadap lingkungan (Palupi et al., 2012). Pencemaran lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi kualitas kehidupan makhluk di sekitarnya. Saat ini maraknya pencemaran yang sekarang sudah mulai sulit dikendalikan utamanya setelah adanya revolusi perindustrian. Akibatnya banyak sekali pabrik yang dibangun dan menyebabkan berbagai macam pencemaran atau polusi (Naria, 2005).

Pabrik PT Sunan Rubber mengolah bahan baku karet yang berasal dari petani-petani di berbagai daerah di Sumatera Selatan dalam bentuk *slabs* (karet

mentah yang belum dilakukan pengolahan) menjadi karet setengah jadi (*crumb rubber*) kemudian diekspor ke perusahaan rekanan. Produksi dibagi menjadi dua bagian yaitu produksi I mengolah bahan baku hingga menjadi *blanket* (karet mentah yang diproses untuk dibersihkan dari kotoran-kotoran yang sebelumnya bercampur dengan *slab*), sedangkan produksi II mengolah *blanket* menjadi *crumb rubber* (*Studi Agroindustri Pengolahan Karet Remah*), (2013).

Limbah karet pada PT Sunan Rubber memberikan dampak pada lingkungan sekitar. Sumber utama air limbah pada industri karet remah berasal dari air buangan dan pada proses tertentu. Air limbah karet mengandung polutan organik yang tinggi serta padatan tersuspensi maupun terlarut yang akan mengalami perubahan fisika, kimia, dan biologi (Sari Dewi, Eko Prasetyo, & Karnadeli, 2020). Cemaran dominan yang menyebabkan kebauan berasal dari amonia tertinggi dalam air pada *effluent scrubber* sebesar 38,45 mg/L, konsentrasi amonia tertinggi pada udara berada di proses *drying* dengan konsentrasi 20,52 mg/Nm³ dan uap air yang ikut terbuang ke udara sebesar 66,45 mg/Nm³ (Andriani, Sari, Fatkhurrahman, & Harihastuti, 2019). Mengingat lokasinya yang sebagian besar berada di dekat pemukiman penduduk, salah satu dampak yang ditimbulkan dari pembuangan limbah ini adalah adanya penyakit diare akut, ruam kulit, dan rasa kesat pada air sungai yang dikonsumsi (Masayu Rosyidah, Rizka Mayasari, 2019). Oleh karena itu, perlunya dilakukan analisis potensi dampak terhadap lingkungan dalam proses produksi karet dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA). Kemudian dengan adanya potensi dampak lingkungan yang ditimbulkan

dari identifikasi dengan menggunakan LCA, apakah juga berpengaruh kepada tingkat Eko-Efisiensi.

Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penyusunan skripsi ini, saya mengambil judul **“Analisis Pengukuran Tingkat Eko-Efisiensi Untuk Produksi Karet Yang Efisien Dan Ramah Lingkungan Dengan Metode *Life Cycle Assessment* (Studi Kasus PT. Sunan Rubber Palembang)”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana potensi dampak lingkungan dari proses produksi karet dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dan bagaimana tingkat Eko-Efisiensi berdasarkan LCA pada PT. Sunan Rubber Palembang ?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini tidak terlalu luas, maka peneliti membatasi masalah yaitu hanya pada produksi karet di PT. Sunan Rubber dimulai bulan Oktober 2021 sampai Februari 2022, dan melakukan pengukuran tingkat eko-efisiensi produksi karet menggunakan *life cycle assessment* (LCA).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan melakukan pengukuran potensi dampak limbah terhadap lingkungan dalam sistem produksi karet dengan

menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA), dan mengetahui tingkat Eko-Efisiensi pada PT. Sunan Rubber Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi PT. Sunan Rubber Palembang

Penelitian ini bisa dijadikan sebagai rekomendasi untuk mengidentifikasi potensi dampak limbah terhadap lingkungan pada proses produksi karet dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dan pengukuran tingkat Eko-Efisiensi di PT. Sunan Rubber Palembang, agar lingkungan perusahaan menjadi lebih bersih dan tidak mengganggu kenyamanan masyarakat, yang dapat membuat reputasi perusahaan naik dalam hal kebersihan terhadap lingkungan.

2. Bagi Perguruan Tinggi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan juga kajian terdahulu yang relevan khususnya mengenai potensi dampak limbah terhadap lingkungan pada proses produksi karet dengan menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) dan pengukuran tingkat Eko-Efisiensi pada PT. Sunan Rubber Palembang.

3. Bagi Masyarakat

Supaya masyarakat merasa nyaman, setelah limbah yang berdampak kepada masyarakat teratasi dan tidak ada lagi limbah-limbah tersebut mengganggu lingkungan masyarakat sekitar perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dibuat untuk membantu memberikan gambaran secara umum tentang penelitian yang akan dilakukan. Secara garis besar sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini akan menjelaskan secara singkat mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini memuat kajian literatur deduktif dan induktif yang dapat membuktikan bahwa topik skripsi yang diangkat memenuhi syarat dan kriteria yang telah dijelaskan diatas.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini memuat obyek penelitian, data yang digunakan dan tahapan yang telah dilakukan dalam penelitian secara ringkas dan jelas. Metode ini dapat meliputi metode pengumpulan data dan alat bantu analisis data yang akan dipakai dan sesuai dengan bagan alir yang telah dibuat. Urutan langkah yang telah ditetapkan tersebut merupakan suatu kerangka yang dijadikan pedoman dalam pelaksanaan penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang data-data yang akan dikumpulkan dalam penelitian dan pengolahan data yang digunakan sebagai dasar pada pembahasan masalah dan

mengemukakan analisis hasil pengolahan data dan pemecahan dari masalah yang ada.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh melalui pembahasan penelitian. Kemudian saran dibuat berdasarkan pengalaman dan pertimbangan penulis yang ditujukan kepada para peneliti dalam bidang sejenis yang dimungkinkan hasil penelitian tersebut dapat dilanjutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agata, R. A. W. (2021). *Pengukuran Eco-Efficiency Pada Proses Pengolahan Udang Dengan Metode Life Cycle Assesment (LCA) (PT Bumi Menara Internusa)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Anasstasia, T. T., & Azis, M. M. (2020). *Life cycle assessment (LCA) kegiatan bank sampah di pedesaan (Bank Sampah Asoka Berseri, Desa Sokosari, Tuban). Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 537-551.
- Azis, R. A. (2020). *Analisis Dampak Lingkungan Produksi Kayu Lapis Dengan Metode Life Cycle Assessment LCA (studi kasus PT. Sengon Kondang Nusantara)* (Doctoral dissertation, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Magelang).
- Andriani, Y., Rasti, I., Sari, J., Fatkhurrahman, J. A., & Harihastuti, N. (2019). *Potensi Cemaran Lingkungan Di Industri Karet Alam Crumb Rubber. In Pros. SNPBS (Seminar Nas. Pendidik. Biol. dan Saintek) Ke-4* (pp. 445-451).
- Depriansyah, M., *Potensi Dampak Lingkungan Dalam Sistem Produksi Gas Mentah Dengan Menggunakan Metode Life Cycle Assessment (LCA) (Studi Kasus PT. Bama Bima Sentosa Desa Pagar Dewa). Skripsi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Palembang. 2019.*
- Dewi, D. S., Prasetyo, H. E., & Karnadeli, E. (2020). *Pengolahan Air Limbah Industri Karet Remah (Crumb Rubber) Dengan Menggunakan Reagen Fenton. Jurnal Redoks*, 5(1), 47-57.

- Gaol, M. L., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2017). Prediksi dampak lingkungan pengelolaan sampah di TPA Jabon, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), F451-F455.
- Gunamantba, M., Fandeli, C., Tandjung, S. D., & Sarto, S. (2010). *Life Cycle Assessment Pilihan Pengelolaan Sampah: Studi Kasus Wilayah Kartamantul Propinsi Di Yogyakarta (Life Cycle Assessment of Solid Waste Management Options: Case Study of the Kartamantul Regions, Province of Di Yogyakarta)*. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 17(2), 78-88.
- Hermawan, H., Syahputri, Y., Aryani, A. S., & Hasibuan, S. (2020, December). Desain Dan Aplikasi Model Pendugaan Beban Lingkungan Industri Gula Kristal Putih Menggunakan Metoda *Life Cycle Assessment*. In *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* (Vol. 1, No. 1, pp. 73-85).
- Huang, J., Xia, J., Yu, Y., & Zhang, N. (2018). *Composite eco-efficiency indicators for China based on data envelopment analysis*. *Ecological indicators*, 85, 674-697.
- Irawati, D. Y., & Kurniawati, M. (2020). *Life Cycle Assessment dan Life Cycle Cost untuk Serat Kenaf*. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri (JRSI)*, 11(3), 213-224.
- Kartika, U. D., Nugraha, W. D., & Hadiwidodo, M. Analisis Emisi Gas Rumah Kaca Produksi Karet dengan Metode LCA (*Life Cycle Assessment*) dan Perhitungan Penyerapan Karbon PT. Perkebunan Nusantara IX Ngobo (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Londoño, N. A. C., Velásquez, H. I., & McIntyre, N. (2019). *Comparing the environmental sustainability of two gold production methods using integrated Emergy and Life Cycle Assessment*. *Ecological Indicators*, 107, 105600.

- Masayu, R., Masruri, A., & Putra, R. A. (2020). *Analysis Of Environmental Impact With The Life Cycle Assessment (LCA) Method On Tofu Production. International Journal of Science, Technology & Management, 1*(4), 428-435.
- Muliawati, R. F., Afiuddin, A. E., & Setiani, V. (2020). Prediksi Dampak Lingkungan Pengolahan Sampah Secara Termal dengan Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment (LCA)* Studi Kasus: TPA Tambak rigadung, Kabupaten Lamongan. In *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology* (Vol. 3, No. 1, pp. 251-255).
- Mutiara, S. D. (2018). *Penerapan Lean Thinking dan Life Cycle Assessment (LCA) untuk Meningkatkan Eco-Efficiency Pada Produk Backsheet Diapers* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi sepuluh Nopember).
- Palupi, A. H., Tama, I. P., & Sari, R. A. (2014). Evaluasi Dampak Lingkungan Produk Kertas dengan Menggunakan *Life Cycle Assessment (LCA)* dan *Analytic Network Process (ANP)* (Studi Kasus: PT X Probolinggo). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri, 2*(5), p1136-1146.
- Putri, H. P. (2017). *Life cycle assessment (LCA) Emisi Pada Proses Produksi Bahan Bakar Minyak (BBM) Jenis Bensin Dengan Pendekatan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)* (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya).
- Rachim, T. A. (2017). *Life Cycle Assessment (LCA) Pengolahan Sampah Secara Termal (Studi Kasus: Tpa Benowo, Kota Surabaya)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Robaina-Alves, M., Moutinho, V., & Macedo, P. (2015). *A new frontier approach to model the eco-efficiency in European countries. Journal of Cleaner Production, 103*, 562-573.

- Saputra, R. J., & Andarini, D. (2018). Penilaian Risiko Keselamatan Kerja Pada Area Produksi I Studi Kasus PT. Sunan Rubber Palembang Tahun 2018 (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Wahyuni, V. N. (2020). Analisis Dampak Lingkungan Dengan Metode *Life Cycle Assessment* (LCA) Terhadap Koagulan Aluminium *Sulfat* dan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) di Ipam Ngagel Surabaya (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Windrianto, Y., Lucitasari, D. R., & Berlianty, I. (2016). Pengukuran Tingkat Eko-efisiensi Menggunakan Metode *Life Cycle Assessment* (LCA) untuk Menciptakan Produksi Batik yang Efisien dan Ramah Lingkungan (Studi Kasus di UKM Sri Kuncoro Bantul). *Opsi*, 9(2), 143-149.