

**PENILAIAN *SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT*
(STUDI KASUS: PRODUK SAJIKU TEPUNG BUMBU,
PT AJINOMOTO INDONESIA)**

SKRIPSI



Diajukan oleh:

MOCH. ANNAS HIDAYATULLOH

21032010111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

**PENILAIAN SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DENGAN
METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (STUDI KASUS: PRODUK
SAJIKU TEPUNG BUMBU, PT AJINOMOTO INDONESIA)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Industri**



**Diajukan Oleh:
MOCH ANNAS HIDAYATULLOH
NPM. 21032010111**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

SKRIPSI

**PENILAIAN SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT DENGAN
METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (STUDI KASUS: PRODUK
SAJKU TEPUNG BUMBU, PT AJINOMOTO INDONESIA)**

Disusun Oleh:

MOCH. ANNAS HIDAYATULLOH
21032010111

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi dan diterima oleh
Publikasi Jurnal Akreditasi Sinta 1-3

Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Surabaya

Pada Tanggal : 20 Januari 2025

Tim Penguji :

1.

Pembimbing :

1.


Nur Rahmawati, ST., MT., CSCA.

NIP. 19870801 201903 2 012

2.


Dr. Dira Ernawati, ST., MT.

NIP. 19780602 202121 2 003

2.


Ir. Moch. Tutuk Safirin, MT.

NIP. 19630406 198903 1 001


Sinta Dewi, ST., MT., CSCA., CSSCP.

NIP. 21219880830285

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Surabaya


Prof. Dr. Dra. Jarivan, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI



Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8706369 (Hunting). Fax. (031) 8706372 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Moch. Annas Hidayatulloh
NPM : 21032010111
Program Studi : ~~Teknik Kimia~~ / Teknik Industri / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / Teknik Sipil

Telah telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) ~~PRA RENCANA (DESAIN)~~ /
~~SKRIPSI / TUGAS AKHIR~~ Ujian Lisan Periode Januari, TA 2024/2025.

Dengan judul : **PENILAIAN *SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*
DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (STUDI
KASUS: PRODUK SAJIKU TEPUNG BUMBU, PT AJINOMOTO
INDONESIA)**

Dosen yang memerintahkan revisi

1. Dr. Dira Ernawati, ST., MT.
2. Nur Rahmawati, ST., MT., CSCA.
3. Ir. Moch. Tutuk Safirin, MT.

()
()
()

Surabaya, 17 Januari 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Dr. Dira Ernawati, ST., MT.

NIP. 19780602 202121 2 003

Catatan: *) coret yang tidak perlu



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch. Annas Hidayatulloh
NPM : 21032010111
Program Studi : Teknik Industri
Alamat : Jl. Manyar Sabrangan IX No. 86B, Surabaya, Jawa Timur
No. HP : 081381324374
Alamat e-mail : annasmuhmmad17@gmail.com

Dengan ini menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan skripsi saya dengan judul:

PENILAIAN *SUSTAINABLE SUPPLY CHAIN MANAGEMENT* DENGAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (STUDI KASUS: PRODUK SAJIKU TEPUNG BUMBU, PT AJINOMOTO INDONESIA)

Adalah benar penelitian saya sendiri atau bukan plagiat hasil penelitian orang lain, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan saya ajukan sebagai persyaratan kelulusan program sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains UPN "Veteran" Jawa Timur. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 17 Januari 2025

Mengetahui,
Koorprogdi Teknik Industri

Ir. Rusindiyanto, MT
NIP. 19650225 199203 1 001

Yang Membuat Pernyataan

Moch. Annas Hidayatulloh
NPM. 21032010111

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufiq, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Penilaian *Sustainable Supply Chain Management* Dengan Metode *Life Cycle Assessment* (Studi Kasus: Produk Sajiku Tepung Bumbu, PT Ajinomoto Indonesia)”.

Tugas akhir ini disusun guna mengikuti syarat kurikulum tingkat sarjana (S1) bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna, penulis menerima adanya saran dan kritik untuk membenahinya.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak sekali bimbingan dan dukungan dari banyak pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU, selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Rusindiyanto, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Dira Ernawati, S.T., M.T., selaku Dosen pembimbing pertama yang senantiasa mengarahkan, memotivasi, berbagi ilmu, dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.

5. Ibu Sinta Dewi, S.T., M.T., CSCA., CSSCP., selaku Dosen pembimbing kedua yang senantiasa mengarahkan, memotivasi, berbagi ilmu, dan membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
6. Ibu Nur Rahmawati, S.T., M.T., CSCA., selaku dosen penguji pertama dan Bapak Ir. Moch.Tutuk Safirin, M.T., selaku dosen penguji kedua yang membantu dalam pembenahan laporan skripsi penulis ini.
7. Bapak Mochamad Bachrun, selaku pembimbing perusahaan yang telah membantu, memberikan informasi serta pengalaman kepada saya dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Bapak Poniran, S.H., dan Ibu Hartatik serta kakak dan adik; Shelia Sili Wandani, S.M., Nuh Samodra, S.Kom., Moch. Aydin Bahi Adillah, dan seluruh keluarga saya yang selalu memberikan dukungan, doa, dan segala hal baik untuk kelancaran pelaksanaan tugas akhir.
9. Semua teman Teknik Industri 2021, sahabat, kekasih, dan semua pihak yang sudah menemani, mendukung, dan memberi semangat untuk semua hal baik selama penyelesaian tugas akhir.
10. Moch. Annas Hidayatulloh selaku penulis untuk terus berjuang dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan dapat membantu penulis dimasa mendatang.

Surabaya, 20 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Asumsi	5
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSATAKA	8
2.1 Rantai Pasok (<i>Supply Chain</i>)	8
2.2 <i>Supply Chain Management</i>	9
2.3 <i>Sustainable Supply Chain Management</i>	13
2.4 Standar Regulasi Emisi di Indonesia	15
2.5 ISO 14000.....	17
2.6 <i>Life Cycle Assessment</i>	18

2.6.1	<i>Life Cycle Assessment Stages</i>	21
2.6.2	Langkah Dalam Melakukan <i>Life Cycle Assessment</i>	22
2.7	Penerapan LCA dalam Rantai Pasok	31
2.8	Metode <i>ReCiPe 2016 Midpoint (H)</i>	32
2.9	<i>Software SimaPro</i>	32
2.10	Penelitian Terdahulu	35
BAB III METODE PENELITIAN		44
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	44
3.2	Identifikasi dan Definisi Operasional Variabel.....	44
3.3	Langkah-langkah Pemecahan Masalah	45
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	49
3.5	Teknik Pengolahan Data	50
3.6	Teknik Analisa Data.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		54
4.1	Pengumpulan Data.....	54
4.1.1	Gambaran Proses <i>Supply Chain</i> Sajiku Tepung Bumbu	54
4.1.2	Prosedur Masing-Masing Proses.....	57
4.1.3	Konsumsi Energi.....	66
4.1.4	Pemakaian <i>Raw Material</i>	70
4.2	Pengolahan Data	71
4.2.1	<i>Goal and Scope</i>	71
4.2.2	<i>Life Cycle Inventory</i>	72
4.2.3	<i>Life Cycle Impact Assessment</i>	86

4.2.4	Interpretasi	96
4.3	Hasil dan Pembahasan	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		100
5.1	Kesimpulan	100
5.2	Saran	101
DAFTAR PUSTAKA		102

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Produksi dan Energi.....	2
Tabel 2. 1 Standar Emisi di Indonesia.....	16
Tabel 2. 2 Faktor Emisi Metode <i>Bottom Up</i>	17
Tabel 2. 3 Kategori <i>Life Cycle Impact Assesment (LCIA)</i>	29
Tabel 4. 1 Data Penggunaan Listrik <i>Warehouse 9 dan 15</i>	66
Tabel 4. 2 Data Penggunaan Listrik Produksi.....	67
Tabel 4. 3 Data Penggunaan Listrik EDC	69
Tabel 4. 4 Jarak Tempuh Transportasi.....	69
Tabel 4. 5 Jenis Transportasi dan Kapasitas Angkut.....	70
Tabel 4. 6 Komposisi Bahan Baku.....	70
Tabel 4. 7 Jenis Transportasi dan Kapasitas Angkut Tahap Kedatangan Material	75
Tabel 4. 8 Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Kedatangan Material.....	77
Tabel 4. 9 Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Material Tahap Produksi.....	79
Tabel 4. 10 Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Produksi	80
Tabel 4. 11 Jenis Transportasi dan Kapasitas Angkut Tahap Simpan Produk.....	83
Tabel 4. 12 Data <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Simpan Produk.....	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Konsep <i>Life Cycle</i>	19
Gambar 2. 2 Konsep Sistem Industri	21
Gambar 2. 3 <i>Life Cycle Stages</i>	21
Gambar 2. 4 Tahapan Dalam LCA.....	23
Gambar 2. 5 Ruang Lingkup <i>Life Cycle Assessment</i>	24
Gambar 3. 1 Langkah-Langkah Pemecahan Masalah.....	46
Gambar 3. 2 <i>Input Database</i> pada <i>Software</i> SimaPro 9.0.....	51
Gambar 3. 3 <i>Input</i> Tahapan Rantai Pasok Sajiku Tepung Bumbu	51
Gambar 3. 4 Data <i>Input/Output</i> dari Setiap Unit Proses.....	52
Gambar 3. 5 <i>Product Stages</i> dari Unit Proses.....	52
Gambar 3. 6 Metode pada <i>Impact Assessment</i>	53
Gambar 4. 1 Gambaran Alur Rantai Pasok Secara Keseluruhan	54
Gambar 4. 2 Alur Permintaan Material oleh Produksi.....	58
Gambar 4. 3 Alur Proses Produksi Sajiku Tepung Bumbu	60
Gambar 4. 4 Alur Simpan Produk.....	65
Gambar 4. 5 Ruang Lingkup Penelitian.....	71
Gambar 4. 6 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Kedatangan Material	78
Gambar 4. 7 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Produksi.....	81
Gambar 4. 8 <i>Input</i> dan <i>Output</i> Tahap Simpan Produk	86
Gambar 4. 9 <i>Sankey Diagram</i> Rantai Pasok Internal Sajiku Tepung Bumbu.....	88
Gambar 4. 10 Grafik <i>Characterization</i> Rantai Pasok Internal STB	90

Gambar 4. 11 Tabel <i>Characterization</i> Rantai Pasok Internal STB	91
Gambar 4. 12 Grafik <i>Normalization</i> Rantai Pasok Internal STB.....	93
Gambar 4. 13 Tabel <i>Normalization</i> Rantai Pasok Internal STB	94
Gambar 4. 14 <i>Sankey Diagram</i> Tahap Produksi	95

ABSTRAK

Industrialisasi di Indonesia berkontribusi signifikan terhadap peningkatan emisi. PT Ajinomoto Indonesia sebagai produsen bumbu masakan menghadapi tantangan dalam pengelolaan dampak lingkungan dari kegiatan rantai pasoknya, khususnya pada produk Sajiku Tepung Bumbu yang memiliki produktivitas tertinggi mencapai 25.793 ton pada tahun 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat emisi yang dihasilkan selama proses rantai pasok internal produk Sajiku Tepung Bumbu menggunakan metode *Life Cycle Assessment (LCA)* dengan pendekatan *gate to gate*. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengumpulan data sekunder dari dokumen perusahaan terkait prosedur proses, konsumsi energi, pemakaian *raw material*, dan data operasional rantai pasok. Data diolah menggunakan *software* SimaPro 9.0 dengan metode *ReCiPe 2016 Midpoint*. Hasil penelitian menunjukkan tingkat emisi yang cukup tinggi. Kategori *terrestrial acidification* mencapai 4,97 kg.SO₂, jauh diatas batas standar 1,46 kg.SO₂ per hari. Hasil *normalization* mengidentifikasi tahap produksi sebagai kontributor terbesar dengan tiga kategori *marine ecotoxicity* dengan nilai dampak 27,3, *freshwater ecotoxicity* dengan nilai dampak 17,5, dan *human carcinogenic toxicity* dengan nilai dampak 13,5. Tingginya emisi disebabkan oleh konsumsi listrik yang signifikan untuk sistem operasional dan mesin produksi, serta penggunaan transportasi. Rekomendasi perbaikan meliputi optimalisasi energi produksi, pengelolaan waktu operasional mesin, pemanfaatan solar panel, dan lain-lain.

Kata Kunci: Emisi, *Gate to Gate*, *Life Cycle Assessment*

ABSTRACT

Industrialization in Indonesia contributes significantly to increased emissions. PT Ajinomoto Indonesia as a seasoning producer faces challenges in managing the environmental impact of its supply chain activities, especially on Sajiku Tepung Bumbu products which have the highest productivity reaching 25,793 tons in 2023. This study aims to measure the level of emissions generated during the internal supply chain process of Sajiku Tepung Bumbu products using the Life Cycle Assessment (LCA) method with a gate to gate approach. Data collection was carried out through interviews and secondary data collection from company documents related to process procedures, energy consumption, raw material usage, and supply chain operational data. Data was processed using SimaPro 9.0 software with the ReCiPe 2016 Midpoint method. The results showed a high level of emissions. The terrestrial acidification category reached 4.97 kg.SO₂, far above the standard limit of 1.46 kg.SO₂ per day. Normalization results identified the production stage as the largest contributor with three categories of marine ecotoxicity with an impact value of 27.3, freshwater ecotoxicity with an impact value of 17.5, and human carcinogenic toxicity with an impact value of 13.5. High emissions are caused by significant electricity consumption for operational systems and production machinery, as well as transportation use. Recommendations for improvement include optimizing production energy, managing machine operating time, utilizing solar panels, etc.

Keywords: Emissions, Gate to Gate, Life Cycle Assessment