

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) JABON DENGAN METODE
*LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)***



Oleh :

IMAN MAULANA

17034010016

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2022**

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) JABON DENGAN METODE
*LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)***



Oleh :

IMAN MAULANA

17034010016

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2022**

**IDENTIFIKASI DAMPAK LINGKUNGAN PADA
PROSES PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT)
JABON DENGAN METODE *LIFE CYCLE*
*ASSESSMENT (LCA)***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

IMAN MAULANA

17034010016

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2022**


**IDENTIFIKASI DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) JABON DENGAN
METODE LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)**

Disusun Oleh :

IMAN MAULANA
17034010016

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal :

Menyetujui Dosen
Pembimbing,



Ir. Naniek Ratni JAR., M.Kes.
NIP. 19590729 198603 2 009

Mengetahui,
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Identifikasi Dampak Lingkungan Pada Proses Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Jabon Dengan Metode *Life Cycle Assessment* (LCA)”.

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana. Selama menyelesaikan skripsi ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Naniek Ratni J.A.R, M.Kes selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran selama bimbingan.
4. Kedua Orang Tua dan Keluarga, yang telah memberikan dukungan moril, materil, doa, dan semangat.
5. Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Penulis mengharapkan adanya kritik saran yang membangun demi perbaikan penyusun berikutnya dan semoga dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dunia ilmu pengetahuan pada umumnya.

Surabaya, 29 Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Lumpur Tinja	5
2.2 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja.....	5
2.3 Unit Pengolahan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja	6
2.3.1 <i>Solid Separation Chamber (SSC)</i>	6
2.3.2 Bak Pengumpul.....	7
2.3.3 Unit Anaerobik 1 dan 2	8
2.3.4 Bak Fakultatif.....	8
2.3.5 Bak Maturasi.....	9
2.4 <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	10
2.5 Tahap-tahap dalam <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	11
2.5.1 <i>Goal and Scope</i>	12
2.5.2 <i>Life Cycle Inventory</i>	12
2.5.3 <i>Life Cycle Impact Assessment</i>	12
2.5.4 Interpretasi Data	14
2.6 Metode dalam <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	14
2.7 SimaPro 9.0.....	15
2.8 Penelitian Terdahulu	16

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Gambaran Umum	21
3.2 Tahapan Penelitian.....	21
3.3 Tahapan Pendahuluan	23
3.4 Penentuan <i>Goal and Scope</i>	23
3.5 Tahap <i>Life Cycle Inventory</i> (LCI)	24
3.6 Tahap <i>Life Cycle Impact Assessment</i> (LCIA)	25
3.7 Interpretasi Data	25
3.8 Variabel Penelitian.....	26
3.9 Jadwal Kegiatan Penelitian	26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Identifikasi Dampak.....	28
4.1.1 Pengumpulan Data	28
4.1.2 Pengolahan LCA dengan <i>Software SimaPro 9.0</i>	48
4.1.3 Penentuan <i>Goal and Scope</i>	48
4.1.4 Penentuan <i>Life Cycle Inventory</i> (LCI).....	50
4.1.5 <i>Life Cycle Impact Assessment</i> (LCIA)	68
4.2 Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja	77
4.2.1 <i>Interpretasi</i>	78
4.3 Rekomendasi Program Perbaikan.....	81
4.4 Analisis Evaluasi <i>Life Cycle Assessment</i>	82
4.4.1 <i>Completness Check</i>	82
4.4.2 <i>Sensitivity Analysis</i>	83
4.4.3 <i>Consistency Check</i>	85
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	87
5.1 Kesimpulan	87
5.2 Saran	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Solid Separation Chamber (SSC)</i>	7
Gambar 2.2 Bak Pengumpul	7
Gambar 2.3 Unit Anaerobik 1 dan 2.....	8
Gambar 2.4 Bak Fakultatif	9
Gambar 2.5 Bak Maturasi	9
Gambar 2.6 Ruang Lingkup LCA	11
Gambar 2.7 Tahap-Tahap PenyusunanLCA	11
Gambar 2.8 Skema Metode <i>Impact 2002+</i>	13
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	21
Gambar 4.1 Debit Pengolahan Lumpur Tinja IPLT Jabon	47
Gambar 4.2 <i>Mass Balance</i> Pengolahan Lumpur Tinja IPLT Jabon	47
Gambar 4.3 Penentuan <i>Goal</i> pada <i>software</i> SimaPro 9.0.....	49
Gambar 4.4 Penentuan <i>Scope</i> pada <i>software</i> SimaPro 9.0.....	50
Gambar 4.5 Material Balance pada <i>Solid Separation Chamber</i>	51
Gambar 4.6 Input data SimaPro <i>Solid Separation Chamber</i>	53
Gambar 4.7 Material Balance pada Bak Penampung	54
Gambar 4.8 Input data SimaPro Bak Penampung	56
Gambar 4.9 Material Balance pada Bak Anaerobik 1	56
Gambar 4.10 Input data SimaPro Bak Anaerobik 1	58
Gambar 4.11 Material Balance pada Bak Anaerobik 2	59
Gambar 4.12 Input data SimaPro Bak Anaerobik 2	61
Gambar 4.13 Material Balance pada Bak Fakultatif.....	61
Gambar 4.14 Input data SimaPro Bak Fakultatif	63
Gambar 4.15 Material Balance pada Bak Maturasi.....	64
Gambar 4.16 Input data SimaPro Bak Maturasi.....	66
Gambar 4.17 Material Balance pada Kolam <i>Outlet</i>	66
Gambar 4.18 Input data SimaPro Kolam <i>Outlet</i>	68
Gambar 4.19 <i>Network Results</i> Proses Pengolahan Lumpur Tinja.....	70

Gambar 4.20 Output <i>Normalization</i> Proses Pengolahan Lumpur Tinja	75
Gambar 4.21 Output <i>Single Score</i> Proses Pengolahan IPLT Jabon	77
Gambar 4.22 <i>Network Characterization Global Warming</i>	78
Gambar 4.23 <i>Network Characterization Non-Renewable Energi</i>	79
Gambar 4.24 <i>Network Characterization Respiratory Inorganic</i>	80
Gambar 4.25 Output <i>Impact Category damage assessment</i> pada metode Eco-Indikator 99 (H)	84
Gambar 4.26 Output <i>Impact Category damage assessment</i> pada metode <i>Impact 2002+</i>	84

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Debit Pengolahan Proses Lumpur Tinja	28
Tabel 4.2 Jumlah Energi Proses Lumpur Tinja	28
Tabel 4.3 Waktu Detensi Proses Lumpur Tinja	28
Tabel 4.4 Data Parameter Proses Pengolahan Lumpur Tinja.....	29
Tabel 4.5 Data Parameter Proses Pengolahan Lumpur Tinja.....	29
Tabel 4.6 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit <i>Solid Separation Chamber</i>	52
Tabel 4.7 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Bak Pengumpul.....	55
Tabel 4.8 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Bak Anaerobik 1	57
Tabel 4.9 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Bak Anaerobik 2	60
Tabel 4.10 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Bak Fakultatif	62
Tabel 4.11 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Bak Maturasi.....	65
Tabel 4.12 <i>Life Cycle Inventory</i> pada Unit Kolam <i>Outlet</i>	67
Tabel 4.13 <i>Characterization</i> Dampak Lingkungan Proses Pengolahan	72
Tabel 4.14 <i>Output Weghting</i> Proses Pengolahan Lumpur Tinja	76
Tabel 4.15 <i>Completness Check</i> Proses pengolahan IPLT Jabon.....	83
Tabel 4.16 <i>Consistency Check</i> Proses pengolahan IPLT Jabon	86

ABSTRAK

Pengolahan lumpur tinja di IPLT adalah suatu kegiatan pengolahan lanjutan lumpur tinja di tangki septik belum layak dibuang ke lingkungan karena masih mengandung beban organik yang tinggi. IPLT Jabon Sidoarjo menjadi objek dalam penelitian dan bertujuan untuk menentukan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh proses pengolahan lumpur tinja di IPLT Jabon Sidoarjo dengan Metode *Life Cycle Assessment (LCA)*. *Life cycle assessment (LCA)* digunakan untuk melakukan penilaian dampak lingkungan dengan metode *Impact 2002+* dan menggunakan pendekatan *gate to gate*. Data setiap proses pengolahan dianalisis dengan *software SimaPro 9.0*. Kontribusi tiga dampak terbesar dari analisis LCA pada proses pengolahan lumpur tinja adalah *non-renewable energy*, *global warming*, dan *respiratory inorganic*. Untuk alternatif program perbaikan yang disarankan yaitu Penerapan *green building* didaerah sekitar pengolahan, Penggunaan inverter dalam upaya menghemat listrik, pemantauan secara berkala pembersihan ataupun pembaruan pada unit pengolahan.

Kata Kunci: IPLT Jabon, *Life cycle assessment (LCA)*, *SimaPro 9.0*, *Impact 2002+*, *gate to gate*

ABSTRACT

Sludge treatment at the IPLT is an advanced treatment activity the sewage sludge in the septic tank is not suitable for disposal to the environment because it still contains a high. The Jabon Sidoarjo IPLT is the object of research and aims to determine the environmental impact caused by the sewage sludge treatment process at the Jabon Sidoarjo IPLT using the Life Cycle Assessment (LCA) Method. Life cycle assessment (LCA) is used to conduct an environmental impact assessment using the Impact 2002+ method and using a gate to gate approach. The data for each processing process was analyzed with SimaPro 9.0 software. The three biggest contributions of the LCA analysis on the sewage treatment process are non-renewable energy, global warming, and respiratory inorganics. The recommended alternative improvement programs are the application of green buildings in the area around the processing plant, the use of inverters in an effort to save electricity, regular monitoring of cleaning or updating of the processing unit.

Keywords: IPLT Jabon, Life cycle assessment (LCA), SimaPro 9.0, Impact 2002+, gate to gate

**LEMBAR PERSETUJUAN
LULUS REVISI UJIAN LISAN
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**


Nama : Iman Maulana

NPM : 17034010016

Judul Skripsi : "IDENTIFIKASI DAMPAK LINGKUNGAN PADA PROSES
PENGOLAHAN LUMPUR TINJA (IPLT) JABON DENGAN METODE *LIFE CYCLE*
ASSESSMENT (LCA)"

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas
Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur Pada
Tanggal:.....


Penguji I,


M. Mirwan, ST, MT
NIP. 19760212 202121 1 004

Penguji II,


Firra Rosariawan, ST, MT
NIP. 19750409 202121 2 004

**Mengetahui,
Koordinator Progam Studi
Teknik Lingkungan**


Dr. Ir. Noxirina Hendrasarie, MT
NIP. 19681126 199403 2 001