

**SKRIPSI**

***LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)***  
**PENGELOLAAN SAMPAH DI PASAR WONOKERTO**  
**KABUPATEN MALANG**

**Oleh:**

**RACHELSYA BERNADET**

**1926035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL**  
**MALANG**  
**2023**



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**

**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

NAMA : RACHELSYA BERNADET  
NIM : 1926035  
PROGRAM STUDI : TEKNIK LINGKUNGAN  
JUDUL : *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA) PENGELOLAAN  
SAMPAH DI PASAR WONOKERTO KABUPATEN  
MALANG

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Program Strata Satu  
(S-1) pada :

Hari : Selasa  
Tanggal : 14 Februari 2023  
Dengan Nilai : 86,38 (A)

Panitia Ujian Skripsi

Ketua

Dr. Evy Hendriaranti, S.T., M.M.T.  
NIP.P. 1030300382

Anggota Penguji

Dosen Penguji I,

Sudiro, S.T., M.T.  
NIP.Y. 1039900327

Dosen Penguji II,

Dr. Evy Hendriaranti, S.T., M.M.T.  
NIP.P. 1030300382

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SKRIPSI**

**LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PENGELOLAAN SAMPAH  
DI PASAR WONOKERTO KABUPATEN MALANG**

**Disusun oleh:**

**RACHELSYA BERNADET**

**19.26.035**

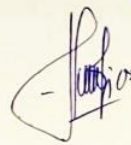
**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing I,**



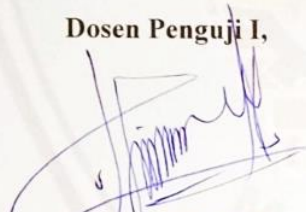
**Dr. Hardianto, S.T., M.T.**  
NIP.Y. 1030000350

**Dosen Pembimbing II,**



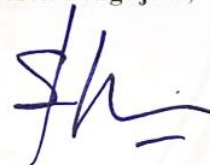
**Anis Artiyani, S.T., M.T.**  
NIP.P. 1030300384

**Dosen Penguji I,**



**Sudiro, S.T., M.T.**  
NIP.Y. 1039900327

**Dosen Penguji II,**



**Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.M.T.**  
NIP.P. 1030300382

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Lingkungan S-1**



**Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.M.T.**  
NIP.P. 1030300382

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rachelsya Bernadet

NIM : 1926035

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya susun dan saya tulis dengan judul "*Life Cycle Assessment (LCA) Pengelolaan Sampah di Pasar Wonokerto Kabupaten Malang*" adalah benar-benar merupakan hasil pemikiran, penelitian, serta karya intelektual saya sendiri dan bukan merupakan hasil dari pihak lain.
2. Semua sumber referensi yang dikutip dan dirujuk tertulis dalam lembar daftar pustaka.
3. Apabila di kemudian hari diketahui terjadi penyimpangan dari pernyataan yang saya buat, maka saya siap menerima sanksi sebagaimana aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Malang, 10 Maret 2023

Menyatakan,



**Rachelsya Bernadet**  
1926035

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I,

**Dr. Hardianto, S.T., M.T.**  
NIP.Y. 1030000350

Dosen Pembimbing II,

**Anis Artiyani, S.T., M.T.**  
NIP.P. 1030300384

## ***LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) PENGELOLAAN SAMPAH DI PASAR WONOKERTO KABUPATEN MALANG***

Nama : Rachelsya Bernadet  
NIM : 1926035  
Pembimbing I : Dr. Hardianto, S.T., M.T.  
Pembimbing II : Anis Artiyani, S.T., M.T.

### **ABSTRAK**

Pasar Wonokerto merupakan pasar tradisional daerah Kabupaten Malang yang terletak di Jalan Raya Wonokerto-Bantur, Desa Wonokerto, Kecamatan Bantur, Kabupaten Malang. Berdasarkan Peraturan Bupati Malang Nomor 8 Tahun 2012, Pasar Wonokerto masuk ke dalam pasar dengan kategori Pasar Tradisional Daerah Kelas II yang memiliki wilayah pasar seluas 5.931 m<sup>2</sup> dengan 94 toko, 96 bedak, dan 91 los yang aktif digunakan untuk jual-beli. Penanganan sampah di Pasar Wonokerto dilakukan dengan pewadahan, pengumpulan, pemindahan, dan pengangkutan. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dampak lingkungan yang dihasilkan dari pengelolaan sampah kondisi eksisting beserta 3 (tiga) skenario pengelolaan sampah yaitu daur ulang, komposting, serta kombinasi antara daur ulang dan komposting dengan *Life Cycle Assessment (LCA)*. Kategori dampak lingkungan yang dianalisis dari skenario pengelolaan sampah ini di antaranya: *abiotic depletion*, asidifikasi, eutrofikasi, *global warming*, dan penipisan lapisan ozon.

Analisis *Life Cycle Assessment* dilakukan menggunakan *software* SimaPro versi 9.4.0.2 metode CML 2001. Hasil analisis timbulan sampah Pasar Wonokerto untuk *Inventory Data* diperoleh rata-rata timbulan sampah pasar sebesar 0,163 kg/m<sup>2</sup>/hari. Pada hasil analisis komposisi sampah diperoleh 3 (tiga) komposisi sampah yang mendominasi yaitu, sampah basah sebesar 31% dari total sampah pasar, sampah plastik sebesar 32% dari total sampah pasar, dan sampah kertas sebesar 29% dari total sampah pasar. Hasil interpretasi menunjukkan bahwa skenario 3 (tiga) daur ulang dan komposting sampah memiliki nilai kontribusi relatif pada skenario terendah 273331.065 kg SO<sub>2</sub> eq, *Eutrophication* sebesar 29204.356 kg PO<sub>4</sub>--- eq, *Global Warming* sebesar 41206633.4 kg CO<sub>2</sub> eq, dan *Ozone Layer Depletion* sebesar 16.655 kg CFC-11 eq.

***Kata kunci:*** Sampah, LCA, SimaPro

## ***LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) WASTE MANAGEMENT IN WONOKERTO MARKET MALANG REGENCY***

### ***ABSTRACT***

*Wonokerto Market is a traditional market in Malang Regency which is located on Jalan Raya Wonokerto-Bantur, Wonokerto Village, Bantur District, Malang Regency. Based on Malang Regent Regulation Number 8 of 2012, Wonokerto Market is included in Class II Regional Traditional Market which has a market area of 5,931 m<sup>2</sup> with 94 shops, 96 powders, and 91 booths that are actively used for buying and selling. Waste handling at Wonokerto Market is carried out by container, collection, transfer, and transportation. The purpose of this study is to analyze the environmental impact from waste management in the existing conditions along with 3 (three) scenarios for waste management recycling, composting, and a combination of recycling and composting with a Life Cycle Assessment (LCA). The environmental impact categories analyzed from this waste management scenario include abiotic depletion, acidification, eutrophication, global warming, and ozone layer depletion.*

*Life Cycle Assessment analysis was carried out using SimaPro software version 9.4.0.2 CML 2001 method. The results of the analysis of Wonokerto Market waste generation for Inventory Data obtained an average market waste generation of 0.163 kg/m<sup>2</sup>/day. In the results of the analysis of waste composition, 3 (three) compositions were obtained that dominated, namely, wet waste by 31% of the total market waste, plastic waste by 32% of the total market waste, and paper waste by 29% of the total market waste. The interpretation of the Life Cycle Assessment (LCA) shows the results of the scenario with the lowest potential impact, namely scenario 3 (three) of waste recycling and composting. The relative contribution value in scenario 3 for the impact category is Abiotic Depletion of 459,754 kg Sb eq, Acidification of 273331,065 kg SO<sub>2</sub> eq, Eutrophication of 29,204,356 kg PO<sub>4</sub>-- eq, Global Warming of 41,206633.4 kg CO<sub>2</sub> eq, and Ozone Layer Depletion of 16,655 kg CFC -11 eq.*

***Keywords:*** Waste, LCA, SimaPro

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan bimbingannya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Adapun judul skripsi yang penyusun ajukan yaitu, “*Life Cycle Assessment (LCA) Pengelolaan Sampah di Pasar Wonokerto Kabupaten Malang*”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Program Strata 1 Sarjana Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi bagi penyusun. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penyusun dengan penuh hormat mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hardianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan waktu dan senantiasa memberikan masukan yang membangun kepada penyusun dalam proses ini.
2. Ibu Anis Artiyani, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia memberikan waktu dan masukan yang membangun kepada penyusun dalam proses ini.
3. Ibu Dr. Evy Hendriarianti, S.T., M.MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Malang yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penyusun.
4. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan melalui doa, moril, dan material sehingga penyusun bisa sampai pada proses ini.
5. Sahabat dan teman-teman dekat yang senantiasa memberikan motivasi, inspirasi, dan dorongan sehingga penyusun dapat menjalani proses ini dengan baik.

Malang, Januari 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.1 Pengertian Pasar .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.2 Pengertian Sampah.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.2.1 Sampah Pasar .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3 Timbulan Sampah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.3.1 Metode Pengukuran Timbulan Sampah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.4 Komposisi Sampah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.5 Karakteristik Sampah .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.6 <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.6.1 Metodologi Life Cycle Assessment (LCA)....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>2.6.2 Batasan Sistem .....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



2.7	Perangkat Lunak <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i>	.Error! Bookmark not defined.
2.7.1	SimaPro	Error! Bookmark not defined.
2.8	Dampak Pengelolaan Sampah terhadap Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
2.8.1	Penurunan Abiotik ( <i>Abiotic Depletion</i> )	Error! Bookmark not defined.
2.8.2	Asidifikasi ( <i>Acidification</i> )	Error! Bookmark not defined.
2.8.3	Eutrofikasi ( <i>Eutrophication</i> )	Error! Bookmark not defined.
2.8.4	Pemanasan Global ( <i>Global Warming</i> )	22
2.8.5	Penipisan Lapisan Ozon ( <i>Ozone Layer Depletion</i> )	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Umum	Error! Bookmark not defined.
3.2	Kerangka Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3	Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Studi Pustaka	Error! Bookmark not defined.
3.5	Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6	Pelaksanaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.6.1	Pengumpulan Data Sekunder	Error! Bookmark not defined.
3.6.2	Pengumpulan Data Primer	Error! Bookmark not defined.
3.6.3	Skenario Pengelolaan Sampah dengan LCA	Error! Bookmark not defined.
3.6.4	Analisis Data dan Pembahasan	33
<b>BAB IV</b>	<b>GAMBARAN UMUM WILAYAH</b>	<b>38</b>
4.1	Gambaran Umum Kabupaten Malang	38
4.1.1	Letak Geografis dan Batas Administrasi	38
4.1.2	Kondisi Geografis	38
4.1.2.1	Keadaan Topografi	38
4.1.2.2	Keadaan Klimatologi	39
4.2	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	39
4.2.1	Letak Geografis dan Batas Administrasi Kecamatan Bantur	39
4.2.2	Gambaran Umum Pasar Wonokerto	41

4.2.3	Pengelolaan Sampah Pasar Wonokerto .....	43
4.2.3.1	Pewadahan Sampah .....	43
4.2.3.2	Pengumpulan Sampah .....	43
4.2.3.3	Pemindahan dan Pengangkutan Sampah .....	44
<b>BAB V</b>	<b>ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>45</b>
5.1	Analisis Kuantitas dan Komposisi Sampah .....	45
5.1.1	Timbulan Sampah .....	45
5.1.2	Komposisi Sampah .....	48
5.1.3	Densitas Sampah .....	53
5.2	Potensi Reduksi Sampah .....	54
5.2.1	Keseimbangan Massa Sampah Pasar Wonokerto .....	54
5.3	Analisis <i>Life Cycle Assessment</i> .....	58
5.3.1	Penentuan Tujuan ( <i>Goal</i> ) dan Batasan ( <i>Scope</i> ) .....	58
5.3.2	Penentuan Inventarisasi Data Daur Hidup .....	61
5.3.3	Penilaian Dampak Lingkungan dengan SimaPro .....	62
5.3.4	Interpretasi Hasil Analisis LCA .....	75
5.4	Rekomendasi .....	78
<b>BAB VI</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>79</b>
6.1	Kesimpulan .....	79
6.2	Saran .....	79
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>81</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>		<b>86</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1 Klasifikasi Kelas Pasar .....</b>	<b>6</b>
<b>Tabel 2.2 Besaran Timbulan Sampah Berdasarkan Komponen Sumber Sampah.....</b>	<b>8</b>
<b>Tabel 2.3 Jumlah Contoh Timbulan Sampah dari Non-Perumahan .....</b>	<b>11</b>
<b>Tabel 2.4 Komposisi Sampah Berdasarkan Satuan yang Digunakan.....</b>	<b>11</b>
<b>Tabel 2.5 Komposisi Sampah Berdasarkan Jenis Sampah .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabel 2.6 Berat Spesifik Masing-masing Karakteristik Sampah .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabel 2.7 <i>Critical Review</i> Penelitian Dampak Lingkungan Pengelolaan Sampah dengan LCA .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 3.1 Data Sekunder dan Data Primer .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 5.1 Timbulan Sampah Pasar Wonokerto (kg/m<sup>2</sup>/hari) .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 5.2 Komposisi Sampah Pasar Wonokerto .....</b>	<b>49</b>
<b>Tabel 5.3 Densitas Sampah Pasar Wonokerto .....</b>	<b>53</b>
<b>Tabel 5.4 Kesetimbangan Massa Sampah Pasar Wonokerto .....</b>	<b>55</b>
<b>Tabel 5.5 Hasil Perhitungan LCI Kuantitas Sampah.....</b>	<b>61</b>
<b>Tabel 5.6 <i>Equivalency Factor</i> Substansi Kimia terhadap Kategori Dampak .</b>	<b>62</b>
<b>Tabel 5.7 Hasil Penilaian Dampak Lingkungan .....</b>	<b>64</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pembagian Sistem Batasan .....	19
Gambar 3.1 Kerangka Penelitian .....	27
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	29
Gambar 3.3 Batasan pada Kondisi Eksisting.....	34
Gambar 3.4 Batasan pada Skenario 1.....	34
Gambar 3.5 Batasan pada Skenario 2.....	35
Gambar 3.6 Batasan pada Skenario 3.....	36
Gambar 4.1 Peta Administrasi Kecamatan Bantur Kabupaten Malang .....	40
Gambar 4.2 Pasar Wonokerto Tampak dari Jalan Wonokerto-Bantur .....	41
Gambar 4.3 Struktur Organisasi Tata Kerja.....	42
Gambar 4.4 Tempat Pewadahan Sampah Pasar Wonokerto .....	43
Gambar 4.5 TPS Pasar Wonokerto .....	44
Gambar 4.6 Truk Pengangkut Sampah .....	44
Gambar 5.1 Diagram Jumlah Kios di Pasar Wonokerto .....	46
Gambar 5.2 Pengukuran Timbulan Sampah .....	51
Gambar 5.3 Grafik Komposisi Sampah Pasar Wonokerto.....	52
Gambar 5.4 Keseimbangan Massa Kondisi Eksisting.....	56
Gambar 5.5 Keseimbangan Massa Skenario 1 .....	56
Gambar 5.6 Keseimbangan Massa Skenario 2 .....	57
Gambar 5.7 Keseimbangan Massa Skenario 3 .....	57
Gambar 5.8 Batasan pada Kondisi Eksisting.....	59
Gambar 5.9 Batasan pada Skenario 1.....	59
Gambar 5.10 Batasan pada Skenario 2.....	60
Gambar 5.11 Batasan pada Skenario 3.....	60
Gambar 5.12 Proses <i>Characterization</i> Tiap Kategori Dampak.....	63
Gambar 5.13 Hasil Penilaian Dampak <i>Abiotic Depletion</i> .....	65
Gambar 5.14 Hasil Penilaian Dampak <i>Acidification</i> .....	65
Gambar 5.15 Hasil Penilaian Dampak <i>Eutrophication</i> .....	66
Gambar 5.16 Hasil Penilaian Dampak <i>Global Warming</i> .....	66
Gambar 5.17 Hasil Penilaian Dampak <i>Ozone Layer Depletion</i> .....	67

<b>Gambar 5.18 Hasil Normalisasi Skenario Pengelolaan Sampah.....</b>	<b>68</b>
<b>Gambar 5.19 Network Kategori Dampak Abiotic Depletion Skenario 3 cut-off 2.5% .....</b>	<b>70</b>
<b>Gambar 5.20 Network Kategori Dampak Acidification Skenario 3 cut-off 1% .....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 5.21 Network Kategori Dampak Eutrophication Skenario 3 cut-off 0.25% .....</b>	<b>72</b>
<b>Gambar 5.22 Network Kategori Dampak Global Warming Skenario 3 cut-off 0.75% .....</b>	<b>73</b>
<b>Gambar 5.23 Network Kategori Dampak Ozone Layer Depletion Skenario 3 cut-off 0.05% .....</b>	<b>74</b>