

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN
LIFE CYCLE ASSESMENT (LCA) PADA PROSES
PENGUJIAN PARAMETER KIMIA AIR LIMBAH DOMESTIK
DI PT SYSLAB *INTEGRATED LABORATORY SERVICE***

TUGAS AKHIR



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

ANGGIA RIZKI FADHILLA

1212915002

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BARIE

JAKARTA

2023

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN
LIFE CYCLE ASSESMENT (LCA) PADA PROSES
PENGUJIAN PARAMETER KIMIA AIR LIMBAH DOMESTIK
DI PT SYSLAB *INTEGRATED LABORATORY SERVICE***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik Lingkungan**



**UNIVERSITAS
BAKRIE**

ANGGIA RIZKI FADHILLA

1212915002

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BARIE

JAKARTA


2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Anggia Rizki Fadhillah

NIM : 1212915002

Tanda Tangan : 

Tanggal : 20 Februari 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Anggia Rizki Fadhilla
NIM : 1212915002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Skripsi : Analisis Dampak Lingkungan dengan *Life Cycle Assasment* (LCA) Pada Proses Pengujian Parameter Kimia Air Limbah Domestik di PT Syslab *Integrated Laboratory Service*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknok pada Program Studi Teknik Lingkungan, Faklutas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Aqil Azizi, S.Pi.m M.Appl.Sc., Ph.D.



Penguji 1 : Deffi Ayu Puspito Sari, S.TP., M.Agr., Ph.D.



Penguji 2 : Diki Surya Irawan, S.T. M.Si



Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 20 Februari 2023

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat, ridho, dan karunia Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Analisis Dampak Lingkungan dengan Life Cycle Assasment (LCA) Pada Proses Pengujian Parameter Kimia Air Limbah di PT SysLab Integrated Laboratory Service. Penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dukungan yang besar dari berbagai pihak dalam proses penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis, diucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu, ayah, adik, serta keluarga besar atas do'a, dukungan, kasih sayang, semangat dan fasilitas yang telah diberikan sepenuhnya kepada penulis selama menyelesaikan pendidikan
2. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D selaku pembimbing dan Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie yang telah memberikan dorongan, bantuan serta waktu untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan tugas akhir.
3. Deffi Ayu Puspito Sari, STP., M.Agr., Ph.D., selaku penguji I yang memberikan masukan dan evaluasi terkait proses pengerjaan tugas akhir.
4. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si., selaku Penguji II yang memberikan arahan dan evaluasi terkait proses pengerjaan tugas akhir.
5. Mega, Jeanette, Choirunnisa sebagai teman yang selau memberikan dukungan, motivasi dan semangat selama perkuliahan
6. Gita, Kathy sebagai teman seperjuangan untuk segala bentuk dukungan, motivasi dan semangat selama perkuliahan
7. Teman Program Studi Teknik Lingkungan 2022 dan seluruh pihak yang telah membantu selama masa perkuliahan dan membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu.
8. Diriku sendiri terimakasih sudah semangat dalam menyelesaikan berbagai rintangan dan kesulitan dan sudah bertahan dan berkomitmen sehingga dapat menyelesaikan semuanya.

Universitas Bakrie

Disadari bahwa penyusunan Tugas Akhir masih jauh dari sempurna, oleh karena itu diharapkan saran dan kritikan sebagai bahan perbaikan Tugas Akhir ini. Diharapkan gagasan tertulis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Februari 2023

Anggia Rizki Fadhillah
1212915002

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anggia Rizki Fadhillia
NIM : 1212915002
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Analisis Data

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN
LIFE CYCLE ASSESMENT (LCA) PADA PROSES
PENGUJIAN PARAMETER KIMIA AIR LIMBAH DOMESTIK
DI PT SYSLAB INTEGRATED LABORATORY SERVICE**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pertanyaan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat : Jakarta

Pada Tanggal : 20 Februari 2023

Yang menyatakan



Anggia Rizki Fadhillia

**ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DENGAN
LIFE CYCLE ASSESMENT (LCA) PADA PROSES
PENGUJIAN PARAMETER KIMIA AIR LIMBAH DOMESTIK
DI PT SYSLAB INTEGRATED LABORATORY SERVICE**

Anggia Rizki Fadhilla

ABSTRAK

Pengujian parameter kualitas lingkungan diperlukan agar limbah yang akan dibuang tidak mencemari lingkungan. Pada penelitian ini akan dilakukan penilaian daur hidup atau *Life Cycle Assasment* (LCA) pada pengujian parameter kimia air limbah domestik (NH₃, COD, BOD, TSS dan Minyak Lemak) dengan mengumpulkan data *inventory input* dan *output*, menganalisis hasil LCA dan menemukan unit proses yang memiliki dampak paling signifikan terkait *Global Warming Potensial* (GWP), *Human carcinogenic toxicity* dan *freshwater ecotoxicity*, serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan kualitas lingkungan. Penelitian ini mencakup lingkup *gate to gate* dari proses penyimpanan sampel hingga penerbitan sertifikat uji, database yang digunakan yaitu *ecoinvent* dan dapat diakses menggunakan software SimaPro dengan pengolahan data menggunakan *microsoft excel*. Analisa LCA menghasilkan *hotspot* pada unit proses *preparasi* sampel COD. Dampak lingkungan yang dihasilkan dari penelitian dengan periode September 2021 - Agustus 2021 untuk nilai GWP sebesar 68,29 kg CO₂eq, *Freshwater Ecotoxicity* sebesar 4,96 kg 1,4-DCB, *Human Carcinogenic Toxicity* sebesar 6,67 kg 1,4-DCB. Rekomendasi yang diberikan adalah agar pemakaian alat untuk reaktor COD dan alat destilasi sesuai dengan jam penggunaan.

Kata Kunci : Air Limbah, *Life Cycle Assesment*, Laboratorium, Sertifikat Uji

***ENVIRONMENTAL IMPACTS ANALYST WITH
LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA) IN THE PROCESS
TESTING OF CHEMICAL PARAMETERS OF DOMESTIK WASTEWATER
PT SYSLAB INTEGRATED LABORATORY SERVICE***

Anggia Rizki Fadhilla

ABSTRACT

Testing of environmental quality parameters is necessary so that the waste to be disposed does not pollute the environment. In this study, a Life Cycle Assessment (LCA) carried out on testing the chemical parameters of domestic wastewater (NH₃, COD, BOD, TSS and Oil and grease) by collecting input and output inventory data, analyzing LCA results and finding the process units that have the most significant impact related to Global Warming Potential (GWP), Human carcinogenic toxicity and freshwater ecotoxicity, as well as providing recommendations to improve environmental quality. This research scope is of gate to gate (from the sample storage process to the issuance of test certificates), the database used was ecoinvent and accessed using SimaPro software with data processing using Microsoft Excel. LCA analysis produces hotspots in the COD sample preparation process unit. The environmental impact resulting from the study with the period from September 2021 to August 2021 for the GWP value of 68.29 kg CO₂eq, Freshwater Ecotoxicity of 4.96 kg 1,4-DCB, Human Carcinogenic Toxicity of 6.67 kg 1,4-DCB. Suggested recommendations it to update the SOP for the use of tools for COD reactors and distillation according to the hours of use.

Keywords: *Wastewater, Life Cycle Assessment, Laboratory, Test Certificate*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
UNGKAPAN TERIMA KASIH.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Profil Perusahaan Lingkup Studi.....	5
2.2 Laboratorium Lingkungan.....	6
2.3 Sertifikat Hasil Uji.....	7
2.4 Amonia (NH ₃)	8
2.5 <i>Chemical Oxygen Demand</i> (COD).....	8
2.6 <i>Biological Oxygen Demand</i> (BOD)	8
2.7 <i>Total Suspended Solid</i> (TSS).....	9
2.8 Minyak Lemak	9

2.9	Proses Penerbitan Sertifikat Hasil Uji	10
2.10	Pengujian Kadar NH ₃	10
2.10.1	Pembuatan Deret Standar NH ₃	11
2.10.2	Pengukuran Contoh Uji.....	11
2.11	Pengujian Kadar COD	11
2.11.1	Pembuatan Deret Standar COD	11
2.11.2	Pengukuran Contoh Uji.....	12
2.12	Pengujian Kadar BOD	12
2.12.1	Standardisasi Tio Sulfat	12
2.12.2	Pengukuran Contoh Uji.....	12
2.13	Pengujian Kadar TSS	13
2.13.1	Pengujian Sampel.....	13
2.14	Pengujian Kadar Minyak dan Lemak	13
2.14.1	Pengujian Sampel.....	14
2.11	<i>Life Cycle Assesment (LCA)</i>	14
2.11.1	Metodologi <i>Life Cycle Assesment (LCA)</i>	15
2.11.2	Prinsip <i>Life Cycle Assesment (LCA)</i>	16
2.12	SimaPro	17
2.13	Open LCA	17
2.14	ReciPe.....	18
2.15	<i>Global Warming Potensial (GWP)</i>	18
2.15.1	Gas Rumah Kaca (GRK).....	19
2.16	<i>Human Carcinogenic Toxicity</i>	19
2.17	<i>Freshwater Ecotoxicity</i>	20
2.18	Penelitian Terdahulu.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....		28
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.2	Metode Penelitian.....	28
3.3	Metode Pengumpulan Data	28
3.4	Diagram Alir.....	28
3.5	Tahapan Proses Penelitian.....	29
3.5.1	Tahap Definisi Tujuan dan Lingkup	29

3.5.2	Tahap <i>Life Cycle Inventory</i>	30
3.5.3	Tahapan <i>Life Cycle Impact Assessment</i>	30
3.5.4	Tahap Interpretasi Data	34
BAB IV		35
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN		35
4.1	Tujuan dan Ruang Lingkup Penelitian	35
4.2	<i>Life Cycle Inventory</i>	35
4.3	<i>Life Cycle Inventory Assessment (LCIA)</i>	42
4.4	Interpretasi Data	58
4.4.1	<i>Global Warming Potential</i>	58
4.4.2	<i>Freshwater Ecotoxicity</i>	59
4.4.3	<i>Human Carcinogenic Toxicity</i>	60
4.4.4	Rekapitulasi Dampak Lingkungan	61
4.4.5	Rekomendasi	63
BAB V		67
PENUTUP		67
5.1	Kesimpulan	67
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN		72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Impact Category ReCiPe</i>	18
Tabel 2. Penelitian Terhadulu	21
Tabel 3. <i>Data Inventory</i> selama 1 tahun	36
Tabel 4. Data Inventory Unit Fungsi.....	39
Tabel 5. Data Perhitungan <i>Life Cycle Inventori Assasment (LCIA)</i>	42
Tabel 6. Rekapitulasi Potensi dampak lingkungan	61
Tabel 7. SOP Alat COD	64
Tabel 8. SOP Alat Destilasi	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. PT. SysLab <i>Integrated Laboratory Service</i>	5
Gambar 2. Alur Proses Penerbitan Sertifikat Uji	10
Gambar 3. Metodologi LCA	16
Gambar 4. Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 5. Langkah Pembuatan <i>New Project</i>	31
Gambar 6. Langkah Mencari Material	31
Gambar 7. Langkah Pilih Material.....	32
Gambar 8. Langkah Pilih Material (2).....	32
Gambar 9. Langkah Pemilihan Metode	33
Gambar 10. Langkah Pemilihan Metode (2).....	33
Gambar 11. Langkah Pemilihan Karakterisasi.....	34
Gambar 12. Grafik <i>Global Warming Potensial</i>	58
Gambar 13. Grafik <i>Freshwater Ecotoxicity</i>	59
Gambar 14. Grafik <i>Human Carcinogenic Toxicity</i>	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 68 Tahun 2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik

Lampiran 1	73
Lampiran 2. SNI Pengujian Amonia	74
Lampiran 3. SNI Pengujian COD	74
Lampiran 4. SNI Pengujian BOD	75
Lampiran 5. SNI Pengujian TSS	76
Lampiran 6. SNI Pengujian Minyak dan Lemak	78
Lampiran 7. Data <i>Inventory</i> 1 Tahun	79
Lampiran 8. Data <i>Inventory</i> Unit Fungsi	84
Lampiran 9. Gambar COD Reaktor	89
Lampiran 10. Gambar Alat Destilasi	90

DAFTAR SINGKATAN

- BOD : *Biological Oxygen Demand*
COD : *Chemical Oxygen Demand*
DCB : diklorobenzena
GWP : *Global Warming Potensial*
LCA : *Life Cycle Assasment*
NH₃ : Amonia
SOP : Standar Operasional Prosedur
TSS : *Total Suspended Solid*