

LAPORAN MAGANG

ANALISIS LIFE CYCLE ASSESSMENT PADA KENDARAAN OPERASIONAL INDUSTRI TELEKOMUNIKASI PT. TELKOMSEL JAWA-BALI MENGGUNAKAN SOFTWARE OPENLCA DENGAN METODE RECIPE MIDPOINT H



Oleh :

AGGES BRIAN DARMAWAN

NPM: 22034010057

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

LAPORAN MAGANG
ANALISIS *LIFE CYCLE ASSESSMENT*
PADA KENDARAAN OPERASIONAL
INDUSTRI TELEKOMUNIKASI PT.
TELKOMSEL JAWA-BALI
MENGGUNAKAN SOFTWARE OPENLCA
DENGAN METODE RECIPE MIDPOINT H

oleh :

AGGES BRIAN DARMAWAN

NPM : 22034010057

Telah diperiksa dan disetujui

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Mengetahui,

Koordinator Program Studi


Firra Rosariawati, S.T., M.T.

NIP. 195750409 202121 2 004

Menyetujui,

Dosen Penggerak


M.A.S. Jawwad S.T., M.Sc.

NIP. 19940727 202406 1001

Laporan Magang ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S1), tanggal:

Dekan Fakultas Teknik dan Sains


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN MAGANG

Nama : Agges Brian Darmawan
NPM : 22034010057
Program Studi : Teknik Lingkungan
Judul Laporan : Analisis Life Cycle Assessment Pada Kendaraan
Operasional Industri Telekomunikasi PT. Telkomsel Jawa-Bali
Menggunakan Software OpenLCA dengan Metode ReCipe Midpoint H

Telah melaksanakan magang di
PT. Telkomsel Jawa-Bali

Mulai tanggal 03 Februari 2025 s/d 03 Juni 2025
dan menyelesaikan semua kewajiban kegiatan magang

Surabaya, 14 Juli 2025

Mengetahui,
Manager General Affairs

Doddi Trisna Nugraha

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan

Doddi Trisna Nugraha

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan program Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) ini sebagai hasil akhir dari program magang / kerja praktek yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat lulus Magang di PT Telekomunikasi Seluler dengan judul “*Analisis Life Cycle Assessment (LCA) Pada Kendaraan Operasional Industri Telekomunikasi PT. Telkomsel Jawa-Bali Menggunakan Software OpenLCA Metode ReCiPe Midpoint H*”. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan Magang diantaranya:

1. Prof. Dr.Dra. Jariyah., M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Firra Rosariawari, S.T,M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Muhammad Abdus Salam Jawwad S.T., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi dukungan selama kegiatan magang.
4. Ibu Dian Lusi, selaku *Human Capital Management* PT Telkomsel Jawa-Bali yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan kegiatan magang di PT Telkomsel Jawa-Bali
5. Bapak Doddi Trisna Nugraha selaku Pembimbing Lapangan dan *Manager General Affairs* PT Telkomsel Jawa-Bali yang membimbing selama kegiatan magang.
6. Kedua Orang Tua penulis yang memberikan semangat, nasihat serta dukungan dalam pelaksanaan Magang MBKM
7. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang mendukung penuh kegiatan Magang Merdeka Kampus Merdeka (MBKM) ini.

8. Seluruh karyawan *Departement General Affairs* yang telah membantu penulis selama kegiatan magang berlangsung.
9. Rekan mahasiswa universitas lain selama magang yang telah mendampingi selama kegiatan Magang MBKM
10. Pramudya Ar Raafi, selaku rekan penulis yang telah mendampingi selama kegiatan Magang MBKM

Laporan akhir ini disusun berdasarkan apa yang telah dijalankan selama melaksanakan kegiatan Magang Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di PT Telkomsel Jawa-Bali yang dilaksanakan selama jangka waktu tiga bulan, mulai tanggal 03 Februari 2025 s/d 03 Juni 2025.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis menyadari masih jauh dari sempurna, karena itu saya mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat kita semua. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Surabaya 03 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.2.1 Tujuan Umum.....	3
1.2.2 Tujuan Khusus.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	4
1.4 Profil Singkat Perusahaan.....	4
1.4.1 Sejarah Singkat PT. TELKOMSEL Jawa-Bali.....	5
1.4.2 Logo Perusahaan dan Filosofi.....	6
1.4.3 Visi dan Misi Perusahaan.....	7
1.4.4 Budaya Perusahaan.....	8
BAB 2.....	9
PELAKSANAAN METODE KERJA.....	9
2.1 Lokasi dan Waktu Magang.....	9
2.1.1 Lokasi Magang.....	9
2.1.2 Waktu Magang.....	10
2.2 Cara Kerja.....	10
2.3 Jadwal dan Silabus.....	11
2.4 LogBook Kegiatan.....	13
2.4.1 Penjelasan LogBook Kegiatan.....	13
BAB 3.....	15
HASIL PEMBELAJARAN (PEMBAHASAN).....	15
3.1 Tugas Umum.....	15
3.1.1 Analisis Statistik.....	15
3.1.1.1 Olah Data Hasil Rekapitan dari Sensor Tools Monitoring (a)...	16
3.1.1.2 Analisis Korelasi Terkait Hasil Sensor Tools Monitoring (a)..	21
3.1.1.3 Analisis Regresi Terkait Hasil Sensor Tools Monitoring (a)...	23
3.1.2 Sumber Emisi Tidak Bergerak.....	26
3.1.2.1 Dampak dari Sumber Emisi Tidak Bergerak.....	27
3.1.2.2 Strategi Mitigasi Emisi Tidak Bergerak.....	28
3.2 Tugas Khusus.....	30

3.2.1 Analisis Life Cycle Assessment (LCA).....	30
3.2.1.1 Goal and scope definition.....	30
3.2.1.2 Inventory analysis.....	31
3.2.1.3 Impact assessment.....	31
3.2.1.4 Interpretation.....	31
3.2.2 Perbedaan dengan IPCC.....	32
3.2.3 Metode Tier-2.....	34
3.2.4 Spesifikasi Faktor Emisi.....	34
3.2.4.1 Karbon Monoksida (CO).....	34
3.2.4.2 Hidrokarbon (HC).....	34
3.2.4.3 Nitrogen Oksida (NOx).....	35
3.2.4.4 Particulate Matter (PM10).....	35
3.2.4.5 Karbon Dioksida (CO2).....	35
3.2.4.6 Sulfur Dioksida (SO2).....	36
3.2.3 Perhitungan LCI Beban Emisi di Masing-Masing Regional.....	36
3.2.3.1 Perhitungan LCI Beban Emisi Regional Jawa Timur.....	37
3.2.3.2 Perhitungan LCI Beban Emisi Regional Jawa Tengah.....	40
3.2.3.3 Perhitungan LCI Beban Emisi Bali-Nusa Tenggara.....	44
3.2.4 Hasil Analisis Life Cycle Assessment (LCA).....	45
3.2.4.1 Penentuan Scope and Goal.....	46
3.2.4.2 Hasil Pengolahan pada Life Cycle Inventory (LCI).....	46
3.2.4.2.1 Data inventaris OpenLCA Regional Jawa Timur.....	46
3.2.4.2.2 Data inventaris OpenLCA Regional Jawa Tengah.....	46
3.2.4.2.3 Data inventaris OpenLCA Regional Bali-Nusa Tenggara....	47
3.2.4.3 Life Cycle Impact Assessment.....	47
3.2.4.3.1 Life Cycle Impact Assessment Regional Jawa Timur.....	50
3.2.4.3.2 Life Cycle Impact Assessment Regional Jawa Tengah....	54
3.2.4.3.3 Life Cycle Impact Assessment Bali-Nusa Tenggara.....	59
3.2.4.4 Interpretation.....	61
3.2.4.4.1 Interpretation Regional Jawa Timur.....	61
4. Photochemical Oxidant Formation-POFP.....	64
3.2.4.4.2 Interpretation Regional Jawa Tengah.....	65
3.2.4.4.3 Interpretation Regional Bali-Nusa Tenggara.....	69
3.2.5 Perbandingan Baku Mutu Emisi.....	72
3.2.5.1 Regional Jawa Timur.....	72
3.2.5.2 Regional Jawa Tengah.....	73
3.2.5.3 Regional Bali-Nusa Tenggara.....	74
3.2.6 Perbandingan Mobil Low MPV dengan Range Harga 210-310 juta	76

3.2.6.1 Faktor Lain Pengaruh Penggunaan Konsumsi Bahan Bakar...	76
3.2.6.2 Rekomendasi Untuk Kendaraan yang Digunakan.....	77
3.2.7 Permasalahan Sensor Tools Monitoring (a).....	78
3.2.7.1 Kelemahan yang Terjadi Pada Sensor Tools Monitoring (a)...	78
3.2.8.2 Rekomendasi Pada Sensor yang Digunakan.....	78
BAB 4.....	80
KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	80
4.1 Kesimpulan.....	80
4.2 Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Timeline Kegiatan Magang.....	11
Tabel 3.1 Tabel Kategori Korelasi.....	23
Tabel 3.2 Faktor Emisi Nasional.....	31
Tabel 3.3 Baku Mutu Internasional.....	32
Tabel 3.4 Karakterisasi Faktor Emisi ReCipe Midpoint H.....	32
Tabel 3.5 Faktor Emisi.....	34
Tabel 3.6 Data Jarak dan Konsumsi Bahan Bakar Regional Jawa Timur.....	37
Tabel 3.7 Beban Emisi Metode Tier-2 Area 3.....	37
Tabel 3.8 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Surabaya.....	38
Tabel 3.9 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Sidoarjo.....	38
Tabel 3.10 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Lamongan.....	39
Tabel 3.11 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Madiun.....	39
Tabel 3.12 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Jember.....	39
Tabel 3.13 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Malang.....	40
Tabel 3.14 Data Jarak dan Konsumsi Bahan Bakar Regional Jawa Tengah.....	40
Tabel 3.15 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Magelang.....	41
Tabel 3.16 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Semarang.....	41
Tabel 3.17 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Solo/Surakarta.....	42
Tabel 3.18 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Yogyakarta.....	42
Tabel 3.19 Beban Emisi Metode Tier-2 Regional Jateng dan DIY.....	42
Tabel 3.20 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Pekalongan.....	43
Tabel 3.21 Beban Emisi Metode Tier-2 Branch Purwokerto.....	43
Tabel 3.22 Data Jarak dan Konsumsi Bahan Bakar Bali-Nusa Tenggara.....	44
Tabel 3.23 Beban Emisi Metode Tier-2 NTB.....	44
Tabel 3.24 Beban Emisi Metode Tier-2 NTT.....	45
Tabel 3.25 Beban Emisi Metode Tier-2 Bali.....	45
Tabel 3.26 Perbandingan Baku Mutu Emisi Regional Jawa Timur.....	72
Tabel 3.27 Perbandingan Baku Mutu Emisi Regional Jawa Tengah.....	73
Tabel 3.28 Perbandingan Baku Mutu Emisi Regional Bali-Nusa Tenggara.....	75
Tabel 3.29 Pembanding Mobil Low MPV Range Harga 210-310 juta.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 PT TELKOMSEL Jawa-Bali (Telkom Landmark Tower).....	5
Gambar 1.2 Logo PT. TELKOMSEL.....	7
Gambar 2.1 Lokasi PT TELKOMSEL Jawa-Bali.....	9
Gambar 3.1 Rekap Data Bulan Januari Gabungan Regional.....	16
Gambar 3.2 Rekap Data Bulan Februari Gabungan Regional.....	17
Gambar 3.3 Rekap Data Bulan Maret Gabungan Regional.....	17
Gambar 3.4 Rekap Data Bulan April Gabungan Regional.....	18
Gambar 3.5 Rekap Data Bulan Mei Gabungan Regional.....	18
Gambar 3.6 Rekap Data Bulan Juni Gabungan Regional.....	19
Gambar 3.7 Rekap Data Bulan Juli Gabungan Regional.....	19
Gambar 3.8 Rekap Data Bulan Agustus Gabungan Regional.....	20
Gambar 3.9 Rekap Data Bulan September Gabungan Regional.....	20
Gambar 3.10 Rekap Data Bulan Oktober Gabungan Regional.....	21
Gambar 3.11 Rekap Data Bulan November Gabungan Regional.....	21
Gambar 3.12 Korelasi antara Variabel Y (Total Fuel) dengan Variabel X.....	23
Gambar 3.13 Model Summary Hasil Run Regresi.....	24
Gambar 3.14 Regression Equation Hasil Run Regresi.....	25
Gambar 3.15 Coefficients Hasil Run Regresi.....	25
Gambar 3.16 Impact Analysis Area 3.....	50
Gambar 3.17 Impact Analysis Branch Surabaya.....	51
Gambar 3.18 Impact Analysis Branch Sidoarjo.....	51
Gambar 3.19 Impact Analysis Branch Malang.....	52
Gambar 3.20 Impact Analysis Branch Lamongan.....	52
Gambar 3.21 Impact Analysis Branch Madiun.....	53
Gambar 3.22 Impact Analysis Branch Jember.....	53
Gambar 3.23 Grafik Dampak Lingkungan Jawa Timur.....	54
Gambar 3.24 Impact Analysis Regional Jateng dan DIY.....	55
Gambar 3.25 Impact Analysis Branch Magelang.....	55
Gambar 3.26 Impact Analysis Branch Semarang.....	56
Gambar 3.27 Impact Analysis Branch Pekalongan.....	56
Gambar 3.28 Impact Analysis Branch Yogyakarta.....	57
Gambar 3.29 Impact Analysis Branch Purwokerto.....	57
Gambar 3.30 Impact Analysis Branch Solo/Surakarta.....	58
Gambar 3.31 Grafik Dampak Lingkungan Jawa Tengah.....	58
Gambar 3.32 Impact Analysis Bali.....	59

Gambar 3.33 Impact Analysis NTB.....	60
Gambar 3.34 Impact Analysis NTT.....	60
Gambar 3.35 Grafik Dampak Lingkungan Bali-Nusa Tenggara.....	61
Gambar 3.36 Grafik Climate Change Jawa Timur.....	62
Gambar 3.37 Grafik Particulate Matter Formation Jawa Timur.....	62
Gambar 3.38 Grafik Marine Eutrophication Jawa Timur.....	63
Gambar 3.39 Grafik Photochemical Oxidant Formation Jawa Timur.....	64
Gambar 3.40 Grafik Terrestrial Acidification Jawa Timur.....	64
Gambar 3.41 Grafik Climate Change Jawa Tengah.....	65
Gambar 3.42 Grafik Particulate Matter Formation Jawa Tengah.....	66
Gambar 3.43 Grafik Marine Eutrophication Jawa Tengah.....	67
Gambar 3.44 Grafik Photochemical Oxidant Formation Jawa Tengah.....	67
Gambar 3.45 Terrestrial Acidification Jawa Tengah.....	68
Gambar 3.46 Grafik Climate Change Bali-Nusa Tenggara.....	69
Gambar 3.47 Grafik Particulate Matter Formation Bali-Nusa Tenggara.....	69
Gambar 3.48 Grafik Marine Eutrophication Bali-Nusa Tenggara.....	70
Gambar 3.49 Grafik Photochemical Oxidant Formation Bali-Nusa Tenggara.....	71
Gambar 3.50 Grafik Terrestrial Acidification Bali-Nusa Tenggara.....	71