



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TIM PEMBIMBING .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI.....	iii
PERYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	1
ABSTRACT .....	2
BAB 1 BAB I PENDAHULUAN.....	3
1.1    Latar Belakang.....	3
1.2    Rumusan dan Batasan Masalah .....	6
1.3    Keaslian/Kebaruan Penelitian.....	6
1.4    Tujuan Penelitian .....	7
1.5    Manfaat Penelitian .....	7
BAB 2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1    Tinjauan Pustaka.....	8
2.1.1    Referensi Penelitian.....	8
2.1.2    Rangkuman Tinjauan Pustaka .....	10
2.1.3    Peraturan dan Kebijakan .....	12
2.2    Landasan Teori .....	13
2.2.1    Sistem Tenaga Listrik.....	13
2.2.2    Penyaluran Tenaga Listrik .....	13
2.2.3    Jaringan Transmisi .....	14
2.2.4    Saluran Kabel Tegangan Tinggi (SKTT).....	15
2.2.5    Kabel dengan Lapisan <i>Corrugated Aluminium Sheath</i> (CAS).....	19
2.2.6 <i>Lead Sheath</i> .....	20
2.3    Penilaian Daur Hidup atau <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA).....	20
2.3.1    Tahapan Daur Hidup atau <i>Life Cycle Stages</i> .....	21
2.3.2    Tahapan Penilaian Daur Hidup atau <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA).....	25
2.3.3    Software Untuk Analisis Daur Hidup atau <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) .....	36
2.4    Hipotesis .....	38



<b>BAB 3 BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	39
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	39
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	39
3.1.2 Waktu Penelitian.....	40
3.2 Tahap Penelitian.....	40
3.2.1 Penentuan Topik dan Perumusan Masalah.....	42
3.2.2 Studi Literatur.....	42
3.3 Pengumpulan Data .....	42
3.4 Analisis Penilaian Daur Hidup atau <i>Life Cycle Assessment (LCA)</i> .....	43
3.4.1 <i>Goal and Scope Definition</i> .....	43
3.4.2 <i>Life Cycle Inventory (LCI)</i> .....	44
3.4.3 <i>Life Cycle Impact Assessment (LCIA)</i> .....	49
3.4.4 <i>Interpretation (Interpretasi)</i> .....	51
3.4.5 <i>Kesimpulan dan Saran</i> .....	51
<b>BAB 4 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	52
4.1 <i>Goal and Scope Definition</i> .....	52
4.1.1 Goal atau Tujuan.....	52
4.1.2 <i>Scope</i> atau Ruang Lingkup.....	52
.....	53
4.1.3 Asumsi yang digunakan :.....	54
4.2 <i>Life Cycle Inventory (LCI)</i> .....	54
4.2.1 Pengumpulan Data .....	54
4.2.2 Penilaian Kualitas Data.....	56
4.2.3 Analisis ketidakpastian ( <i>uncertainty analysis</i> ) .....	58
4.2.4 Inventori Data.....	59
4.3 <i>Life Cycle Impact Assessment (LCIA)</i> .....	92
4.3.1 LCIA Kabel Tanah Konduktor <i>Copper Core Lead Sheath (Cu LS)</i> .....	92
4.3.2 LCIA Kabel Tanah Konduktor <i>Copper</i> dengan <i>Corrugated Aluminium Sheath (Cu CAS)</i> 94	
4.3.3 LCIA Kabel Tanah Konduktor <i>Aluminium Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> .....	96
4.4 <i>Interpretation /Interpretasi</i> .....	98
4.4.1 Analisis <i>Hotspot</i> .....	101
4.4.2 Validasi Data .....	101
4.4.3 Kesimpulan Keterbatasan dan Rekomendasi .....	101
<b>BAB 5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	104



5.1	Kesimpulan Penelitian.....	104
5.2	Saran Penelitian .....	105
DAFTAR PUSTAKA.....		107
LAMPIRAN.....		110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Tindakan Perlindungan Lingkungan Dalam Siklus Pengembangan Proyek .....	4
Gambar 2.1. Sistem Penyaluran Kelistrikan.....	14
Gambar 2.2. Konstruksi kabel tanah 150 .....	16
Gambar 2.3. Subsistem didalam Kabel Tanah TT dengan Material Insulasi XLPE.....	16
Gambar 2.4. Kabel dengan lapisan <i>Corrugated Aluminium Sheath</i> .....	19
Gambar 2.5. Kabel dengan lapisan <i>Lead Sheath</i> .....	20
Gambar 2.6. Bagan Alir Tahapan Life Cycle Assessment/ .....	25
Gambar 2.7. Katagori Dampak Metode Recipe .....	33
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	39
Gambar 3.2. Peta Kawasan Karawang International Industrial City (KIIC).....	40
Gambar 3.3. Diagram Alir Penelitian / Kerangka Penelitian .....	41
Gambar 4.1. <i>System boundary</i> proses produksi kabel tanah 150kV <i>Cradle to Grave</i> .....	52
Gambar 4.2. Diagram Alir dari <i>System Boundary Life Cycle</i> dari Kabel Tanah 150 kV .....	53
Gambar 4.3. <i>Pedigree Matrix</i> Pada Aplikasi OpenLCA .....	57
Gambar 4.4. Hasil <i>Uncertainty Analysis</i> .....	58
Gambar 4.5. Komposisi Energi Pembangkit Sistem Jawa Bali.....	59
Gambar 4.6. Hasil pengelompokkan <i>Impact Assessment Copper Core Conductor Lead Sheath Cable</i> (Cu LS) untuk katagori <i>Per-Phase</i> .....	94
Gambar 4.7. Hasil pengelompokkan <i>Impact Assessment Copper Core Conductor Corrugated Aluminium Sheath Cable</i> (Cu CAS) untuk katagori <i>Per-Phase</i> .....	96
Gambar 4.8. Hasil pengelompokkan <i>Impact Assessment Aluminium Core Conductor Corrugated Aluminium Sheath Cable</i> (Al CAS) untuk katagori <i>Per-Phase</i> .....	97
Gambar 4.9. Hasil <i>Impact Assessment</i> Antara Ketiga Kabel Cu LS, kabel Cu CAS dan kabel Al CAS .....	99
Gambar 4.10. Hasil <i>Impact Asssessment</i> Antara Ketiga Kabel Cu LS, kabel Cu CAS dan kabel Al CAS (Dari Total Keseluruhan Dampak Pada Masing-Masing Kabel).....	100

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Analisis <i>Novelty</i> atau Kebaruan Penelitian .....	6
Tabel 2.1. Penelitian-Penelitian Terdahulu .....	11
Tabel 2.2. Batasan Ukuran Luas Penampang dari Konduktor.....	17
Tabel 2.3. Komposisi Aluminium.....	18
Tabel 2.4. Variasi Sumber Data .....	26
Tabel 2.5. <i>Pedigree Matrix</i> dengan Indikator Kualitas Data .....	29
Tabel 2.6. Metode <i>Life Cycle Impact Assessment</i> (LCIA).....	32
Tabel 2.7. Perbandingan Software LCA] .....	37
Tabel 3.1. Kebutuhan Data .....	42
Tabel 3.2. Hasil Verifikasi Data terhadap Pengumpulan Data.....	45
Tabel 3.3. Katagori Dampak Metode ReCiPe 2016 .....	50
Tabel 4.1. Hasil Pengumpulan Data .....	55
Tabel 4.2. Hasil Verifikasi Data terhadap Pengumpulan Data.....	56
Tabel 4.3. Data Kabel tanah konduktor 150kV XLPE <i>Copper</i> dengan <i>Lead Sheath</i> , luas penampang 1x1200 mm.....	60
Tabel 4.4. Kabel tanah konduktor 150kV XLPE <i>Copper</i> dengan <i>Aluminium Corrugated Sheath</i> , luas penampang 1x1200 mm .....	60
Tabel 4.5. Kabel tanah konduktor 150kV XLPE <i>Aluminium</i> dengan <i>Aluminium Corrugated Sheath</i> , luas penampang 1x1200 mm .....	61
Tabel 4.6. Alur Unit Proses Siklus Hidup Kabel Cu LS, Cu CAS dan Al CAS .....	61
Tabel 4.7. Inventori Data Proses <i>Raw Material</i> Produksi <i>Copper Cathode</i> (Proses 1a).....	62
Tabel 4.8. Inventori Data Proses <i>Raw Material Aluminium Ingot Production</i> (Proses 1b).....	66
Tabel 4.9. Inventori Data Proses <i>Raw Material Lead Ingot Production</i> (Proses 2) .....	67
Tabel 4.10. Inventori Data Proses <i>Raw Material Water Block Tape Production</i> (Proses 3).....	68
Tabel 4.11. Inventori Data <i>Raw Material XLPE Production</i> (Proses 4).....	69
Tabel 4.12. Inventori Data Proses Pembuatan <i>Copper Rod</i> (Proses 5a).....	72
Tabel 4.13. Inventori Data Proses Pembuatan <i>Aluminium Rod</i> (Proses 5b).....	75
Tabel 4.14. Inventori Data Proses Pembuatan <i>Aluminium Sheath</i> (Proses 5b) .....	76
Tabel 4.15. Inventori Data Proses <i>Wire Drawing, Stranding and Assembly Copper</i> (Cu LS) (Proses 6a).....	76
Tabel 4.16. Inventori Data Proses <i>Wire Drawing, Stranding and Assembly Copper</i> (Cu CAS) (Proses 6b) .....	76
Tabel 4.17. Inventori Data Proses <i>Wire Drawing, Stranding and Assembly Aluminium</i> (Al CAS) (Proses 6c) .....	77
Tabel 4.18. Inventori Data <i>Extrusion Process</i> (Cu LS) (Proses 7a) .....	77
Tabel 4.19. Inventori Data <i>Extrusion Process</i> (Cu CAS) (Proses 7b) .....	78
Tabel 4.20. Inventori Data <i>Extrusion Process</i> (Al CAS) (Proses 7c).....	78



Tabel 4.21. Inventori Data Proses <i>Tapping for Cu LS Cable</i> (Proses 8a).....	79
Tabel 4.22. Inventori Data Proses <i>Tapping for Cu CAS Cable</i> (Proses 8b).....	79
Tabel 4.23. Inventori Data Proses <i>Tapping for Al CAS Cable</i> (Proses 8c).....	80
Tabel 4.24. Inventori Data Proses <i>Screening Core Copper</i> (Proses 9a).....	80
Tabel 4.25. Inventori Data Proses <i>Metalic Sheath – Copper Conductor with Copper Lead Sheathing</i> (Proses 10a).....	81
Tabel 4.26. Inventori Data Proses <i>Metalic Sheath – Copper Conductor with Corrugated Aluminium Sheathing</i> (Proses 10b).....	81
Tabel 4.27. Inventori Data Proses <i>Metalic Sheath - Aluminium Conductor with Corrugated Aluminium Sheathing</i> (Proses 10c).....	82
Tabel 4.28. Inventori Data Proses <i>Miliken Cabling for Al CAS Cable</i> (Proses 11a).....	82
Tabel 4.29. Inventori Data Proses <i>Outer Sheathing dengan HDPE untuk Copper Core Lead Sheath (Cu LS)</i> (Proses 12a).....	83
Tabel 4.30. Inventori Data Proses <i>Outer Sheathing dengan HDPE untuk Copper Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 12b).....	83
Tabel 4.31. Inventori Data Proses <i>Outer Sheathing dengan HDPE untuk Aluminium Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 12c).....	84
Tabel 4.32. Inventori Data Proses <i>Transportasi dari Tempat Produksi ke Site untuk Copper Core with Lead Sheath (Cu LS)</i> (Proses 13a).....	84
Tabel 4.33. Inventori Data Proses <i>Transportasi dari Tempat Produksi ke Site untuk Copper Core with Corrugated Sheath (Cu CAS)</i> (Proses 13b).....	85
Tabel 4.34. Inventori Data Proses <i>Transportasi dari Tempat Produksi ke Site untuk Aluminium Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 13c).....	85
Tabel 4.35. Inventori Data Proses <i>Construction Cable untuk Copper Core with Lead Sheath (Cu LS)</i> (Proses 14a).....	86
Tabel 4.36. Inventori Data Proses <i>Construction Cable untuk Copper Core with Corrugated Sheath (Cu CAS)</i> (Proses 14b).....	87
Tabel 4.37. Inventori Data Proses <i>Construction Cable untuk Aluminium Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 14c).....	88
Tabel 4.38. Inventori Data Proses <i>Operasional untuk Copper Core with Lead Sheath (Cu LS)</i> (Proses 15a).....	89
Tabel 4.39. Inventori Data Proses <i>Operasional untuk Copper Core with Corrugated Aluminium Sheath (Cu CAS)</i> (Proses 15b).....	89
Tabel 4.40. Inventori Data Proses <i>Operasional untuk Aluminium Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 15c).....	90
Tabel 4.41. Inventori Data <i>End of Life</i> dari <i>Copper Core with Lead Sheath (Cu LS)</i> (Proses 16a).....	91
Tabel 4.42. Inventori Data <i>End of Life</i> dari <i>Copper Core with Corrugated Aluminium Sheath (Cu CAS)</i> (Proses 16b).....	91



Tabel 4.43. Inventori Data <i>End of Life</i> dari <i>Aluminium Core with Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> (Proses 16c) .....	92
Tabel 4.44. LCIA Kabel Tanah Konduktor <i>Copper Core Lead Sheath (Cu LS)</i> .....	93
Tabel 4.45. LCIA Kabel Tanah Konduktor <i>Copper Core corrugated Aluminium Sheath (Cu CAS)</i> .....	95
Tabel 4.46. LCIA Kabel Tanah <i>Aluminium Core Corrugated Aluminium Sheath (Al CAS)</i> ....	97
Tabel 4.47. Hasil <i>Impact Assessment</i> Antara Ketiga Kabel Cu LS, kabel Cu CAS dan kabel Al CAS.....	98



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**ANALISIS PENILAIAN DAUR HIDUP KABEL TANAH 150kV**  
Liza Amanata, Dr. Ir. Suhanan, DEA; Dr. Akmal Irfan Majid, S.T., M.Eng  
Universitas Gadjah Mada, 2025 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kualitas Data

Lampiran 2 Data Kabel

Lampiran 3 Katalog Kabel