



LIFE CYCLE ASSESSMENT PRODUKSI HYBRID VEHICLE DAMPER DI INDUSTRI KOMPONEN OTOMOTIF

SALMAN HANIF



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI PROPOSAL AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa proposal akhir dengan judul “*Life Cycle Assessment Produksi Hybrid Vehicle Damper* di Industri Komponen Otomotif” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Salman Hanif
J0413221088

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

SALMAN HANIF. *Life Cycle Assessment* Produksi *Hybrid Vehicle Damper* di Industri Komponen Otomotif. Dibimbing oleh SUPRIHATIN.

Peningkatan tuntutan terhadap kinerja lingkungan industri mendorong penerapan *life cycle assessment* untuk mengevaluasi dampak lingkungan proses produksi. Penelitian ini bertujuan menginventarisasi data masukan dan keluaran, mengidentifikasi serta mengkuantifikasi dampak lingkungan, dan menyusun rekomendasi strategi perbaikan pada produksi *hybrid vehicle damper*. Penelitian berdasarkan ISO 14040 dan ISO 14044 dengan batasan sistem *gate-to-gate* dan unit fungsional satu unit *hybrid vehicle damper*. Penilaian dampak dilakukan menggunakan metode CML IA Baseline, ReCiPe Midpoint (H) dan Cumulative Energy Demand pada perangkat lunak *simapro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unit proses TPS menjadi *hotspot* dominan pada kategori ekotoksistas dan *abiotic depletion*. Dampak terkait konsumsi energi didominasi oleh penggunaan listrik berbasis bahan bakar fosil. Rekomendasi perbaikan meliputi optimalisasi pengelolaan limbah B3, substitusi kemasan ramah lingkungan, peningkatan efisiensi energi, dan pemanfaatan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Kata kunci: *Hotspot*, Produksi, Proper, *Simapro*

ABSTRACT

SALMAN HANIF. *Life Cycle Assessment of Hybrid Vehicle Damper* Production in the Automotive Components Industry. Supervised by SUPRIHATIN.

Increasing demands for industrial environmental performance have encouraged the application of life cycle assessment (LCA) to evaluate the environmental impacts of production processes. This study aimed to compile the inventory of *inputs* and *outputs*, identify and quantify the environmental impacts, and develop improvement strategies for hybrid vehicle damper production. The study was conducted based on ISO 14040 and ISO 14044 using a gate-to-gate system boundary and a functional unit of one hybrid vehicle damper. Environmental impacts were assessed using the CML IA Baseline, ReCiPe Midpoint (H), and Cumulative Energy Demand methods in SimaPro software. The results showed that the temporary hazardous waste storage (TPS) process was identified as the dominant hotspot for the ecotoxicity and abiotic depletion impact categories. Energy-related impacts were primarily associated with electricity generated from fossil fuel-based power sources. The proposed improvement strategies include optimizing hazardous waste management, substituting environmentally friendly packaging materials, improving energy efficiency, and utilizing renewable energy through the installation of a solar photovoltaic (PV) system.

Keywords: *Hotspot*, Production, Proper, *Simapro*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



LIFE CYCLE ASSESSMENT PRODUKSI HYBRID VEHICLE DAMPER DI INDUSTRI KOMPONEN OTOMOTIF

SALMAN HANIF

Laporan Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji pada ujian Laporan Akhir: Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

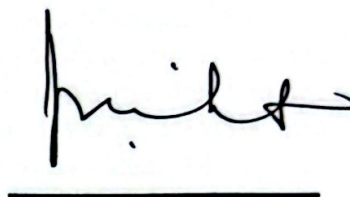
Judul Proyek Akhir : *Life Cycle Assessment* Produksi *Hybrid Vehicle Damper* di Industri Komponen Otomotif

Nama : Salman Hanif

NIM : J0413221088

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Ir. Suprihatin



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 1966071719922031003




Tanggal Ujian:
(6 Juli 2026)

Tanggal lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian adalah “*Life Cycle Assessment Produksi Hybrid Vehicle Damper* di Industri Komponen Otomotif”. Laporan akhir dilaksanakan sebagai pemenuhan syarat akademis dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor. Kelancara

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr.Ir. Suprihatin selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, motivasi, serta berbagai masukan selama proses penyusunan proyek akhir ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Junjuran selaku Manager MSU, Ibu Dita Amara Yeranda selaku Supervisor Environment yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga kepada orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Teknik dan Manajemen Lingkungan 59 serta segenap teman dekat atas segala bantuan, dukungan, dan kebersamaan yang telah diberikan.

Semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, 9 Juli 2026

Salman Hanif



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PUSTAKA	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Life Cycle Assessment	3
2.2 Software SimaPro	7
2.3 Hybrid Vehicle Damper	8
III METODE	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Prosedur Kerja	11
3.3 Teknik Pengumpulan Data	12
3.4 Teknik Analisis Data	13
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Deskripsi Batasan Sistem Produk Hybrid Vehicle Damper	26
4.2 Inventori data	28
4.3 Penilaian dampak (Life Cycle Impact Assessment)	44
4.4 Interpretasi hasil	54
V SIMPULAN DAN SARAN	64
5.1 Simpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
RIWAYAT HIDUP	69

DAFTAR TABEL	
1	Data penelitian kajian LCA produk <i>hybrid vehicle damper</i> 13
2	Kualitas data berdasarkan <i>pedigree matrix</i> 16
3	Kondisi dan skor parameter presisi 17
4	Kategori dampak berdasarkan permen LH nomer 7 Tahun 2025 19
5	Hasil inventori data 28
6	Hasil pemeriksaan keandalan 37
7	Hasil pemeriksaan kelengkapan 38
8	Hasil cakupan waktu 38
9	Hasil cakupan geografi 40
10	Hasil DQR 41
11	Nilai data <i>quality rating</i> 41
12	Hasil penilaian dampak <i>hybrid vehicle damper</i> 44
13	Hasil keterkaitan LCI dengan LCIA 45
14	Hasil uji sensitivitas 55
15	Hasil uji ketidakpastian 57
16	Rekomendasi perbaikan 58

DAFTAR GAMBAR	
1.	Kerangka kerja penilaian daur hidup 3
2.	Prosedur LCI 4
3.	Prosedur LCIA (Sumber: ISO 14042:2000) 6
4.	Software simapro 7
5.	Produk <i>hybrid vehicle damper</i> 8
6.	Peta lokasi penelitian 11
7.	Tahapan penelitian LCA produk <i>hybrid vehicle damper</i> 12
8.	Alur proses produksi <i>hybrid vehicle damper</i> 26
9.	Batasan sistem LCA Hybrid Vehicle Damper 27
10.	Neraca masa LCA <i>hybrid vehicle damper</i> 43
11.	Persentase kontribusi unit proses per kategori dampak 53
12.	Persentase kontribusi unit proses sebagai hotspot 54