



**DESAIN SISTEM PENGUKURAN KINERJA KEBERLANJUTAN
INDUSTRI PUPUK ORGANIK BERBASIS BIOMASSA
KELAPA SAWIT DENGAN *SUSTAINABLE
BALANCED SCORECARD* MENGGUNAKAN METODE
*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)***

TESIS

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program
Pascasarjana pada Program Studi Magister Teknik Industri**

RICKY WILASTRA

55323120010

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2026

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RICKY WILASTRA

NIM : 55323120010

Fakultas/Program Studi : Teknik / Magister Teknik Industri

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tesis berjudul:

“DESAIN SISTEM PENGUKURAN KINERJA KEBERLANJUTAN INDUSTRI PUPUK ORGANIK BERBASIS BIOMASSA KELAPA SAWIT DENGAN *SUSTAINABLE BALANCED SCORECARD* MENGGUNAKAN METODE *ANALYTICAL HIERARCHY PROSCCESS (AHP)*”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 1 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Ricky Wilastra

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh:

Nama : RICKY WILASTRA
NIM : 55323120010
Fakultas/Program Studi : Teknik / Magister Teknik Industri
Judul Tesis : Desain Sistem Pengukuran Kinerja Keberlanjutan
Industri Pupuk Organik Berbasis Biomassa Kelapa
Sawit Dengan *Sustainable Balanced Scorecard*
Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process*
(AHP)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 1 Agustus 2026 di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:
Pembimbing



Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.
NIDN/NUPTK: 0416086504

Jakarta, 1 Agustus 2026
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi
Magister Teknik Industri



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN/NUPTK: 0307037202



Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.
NIDN/NUPTK: 0416086504

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Jurnal / Karya Ilmiah / Laporan Tugas Akhir pada BAB I, BAB III, BAB IV, dan BAB V / Praktek Keinsinyuran atas nama:

Nama : **RICKY WILASTRA**
NIM : **55323120010**
Program Studi : **Magister Teknik Industri**
Judul Tugas Akhir / Tesis
/ Praktek Keinsinyuran : **DESAIN SISTEM PENGUKURAN KINERJA
KEBERLANJUTAN INDUSTRI PUPUK ORGANIK
BERBASIS BIOMASSA KELAPA SAWIT DENGAN
SUSTAINABLE BALANCED SCORECARD
MENGUNAKAN METODE ANALYTICAL
HIERARCHY PROSCCESS (AHP)**

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Senin, 20 Juli 2026** dengan hasil presentase sebesar **9 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 20 Juli 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haidi Syarif

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : RICKY WILASTRA
NIM : 55323120010
Fakultas/Program Studi : Teknik / Magister Teknik Industri
Judul Tesis : Desain Sistem Pengukuran Kinerja Keberlanjutan Industri Pupuk Organik Berbasis Biomassa Kelapa Sawit Dengan *Sustainable Balanced Scorecard* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 1 Agustus 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in blue ink is placed over a yellow revenue stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number '29AOX153731092'.

Ricky Wilastra

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tesis ini. Penulisan Tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Magister Teknik Industri pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tesis ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tesis ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M. Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Dr. Ir. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T., IPU, ASEAN Eng. selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Industri dan Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tesis ini.
4. Para Guru Besar Universitas Mercu Buana selaku dosen yang telah memberikan kuliah dan tugas lain guna pendalaman materi kuliah; dan rekan-rekan mahasiswa sebagai pendamping diskusi dalam belajar.
5. Rekan-rekan Magister Teknik Industri Angkatan 34 dan seluruh angkatan yang telah menjadi teman, sahabat, saudara, pembimbing selama dua tahun di Universitas Mercu Buana.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tesis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 1 Agustus 2026

Penulis

ABSTRAK

Nama : RICKY WILASTRA
NIM : 55323120010
Fakultas/Program Studi : Teknik / Magister Teknik Industri
Judul Tesis : Desain Sistem Pengukuran Kinerja Keberlanjutan Industri Pupuk Organik Berbasis Biomassa Kelapa Sawit Dengan *Sustainable Balanced Scorecard* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP)
Pembimbing : Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.

Industri kelapa sawit menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dalam jumlah besar yang berpotensi diolah menjadi pupuk organik bernilai tambah. Namun, industri pupuk organik berbasis TKKS masih menghadapi tantangan dalam mengukur kinerja secara menyeluruh, karena penilaian yang selama ini digunakan masih berfokus pada aspek finansial dan belum mengintegrasikan dimensi keberlanjutan secara memadai. Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengukuran kinerja keberlanjutan menggunakan pendekatan *Sustainable Balanced Scorecard* (SBSC), menetapkan indikator kinerja utama (*Key Performance Indicator/KPI*) yang relevan pada setiap perspektif, serta merumuskan rekomendasi perbaikan kinerja berdasarkan hasil analisis. Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus, memadukan kerangka SBSC dengan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk pembobotan kriteria dan KPI, *Traffic Light System* untuk klasifikasi status pencapaian, serta normalisasi *Snorm De Boer* untuk menghitung skor kinerja akhir perusahaan. Hasil penelitian berhasil menetapkan 19 KPI yang tersebar pada lima perspektif SBSC, yaitu keuangan, pelanggan, proses bisnis internal, pembelajaran dan pertumbuhan, serta keberlanjutan, dengan bobot tertinggi pada perspektif keuangan sebesar 0,264. Nilai kinerja keberlanjutan perusahaan secara keseluruhan tercatat sebesar 53,87 persen dan termasuk kategori cukup, dengan beberapa indikator seperti nilai ekonomi limbah TKKS, efisiensi biaya produksi, efisiensi distribusi, dan waktu siklus produksi masih berada pada kategori kuning hingga merah sehingga memerlukan perbaikan prioritas guna mendukung keberlanjutan kinerja perusahaan di masa mendatang.

Kata kunci: Sustainable Balanced Scorecard, Analytical Hierarchy Process, Key Performance Indicator, keberlanjutan, tandan kosong kelapa sawit

ABSTRACT

Name : RICKY WILASTRA
Student ID Number : 55323120010
Faculty/Study Program : Faculty of Engineering/
Master of Industrial Engineering
Thesis Title : Design of a Sustainability Performance Measurement
System for the Palm Oil Biomass-Based Organic
Fertilizer Industry Using the Sustainable Balanced
Scorecard and the Analytical Hierarchy Process (AHP)
Method
Counsellor : Dr. Ir. Sawarni Hasibuan, M.T.

The palm oil industry generates large quantities of empty fruit bunch (EFB) waste that has the potential to be processed into value-added organic fertilizer. However, the EFB-based organic fertilizer industry still faces challenges in measuring performance comprehensively, as the assessment methods used so far have focused mainly on financial aspects and have not adequately integrated the sustainability dimension. This study aims to design a sustainability performance measurement system using the Sustainable Balanced Scorecard (SBSC) approach, to establish relevant Key Performance Indicators (KPIs) for each perspective, and to formulate performance improvement recommendations based on the analysis results. The study employs a descriptive quantitative method with a case study approach, combining the SBSC framework with the Analytical Hierarchy Process (AHP) for weighting criteria and KPIs, the Traffic Light System for classifying achievement status, and Snorm De Boer normalization to calculate the company's final performance score. The results establish 19 KPIs distributed across five SBSC perspectives—financial, customer, internal business process, learning and growth, and sustainability—with the highest weight assigned to the financial perspective at 0.264. The company's overall sustainability performance score was recorded at 53.87 percent, falling into the fair category, with several indicators such as the economic value of EFB waste, production cost efficiency, distribution efficiency, and production cycle time still in the yellow-to-red category, thus requiring priority improvement to support the company's sustainable performance going forward.

Keywords: Sustainable Balanced Scorecard, Analytical Hierarchy Process, Key Performance Indicator, sustainability, oil palm empty fruit bunch

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT KETERANGAN HASIL <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	13
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	14
1.3.1 Tujuan Penelitian	14
1.3.2 Manfaat Penelitian	14
1.4 Batasan dan Asumsi	15
1.4.1 Batasan Penelitian.....	15
1.4.2 Asumsi Penelitian	16
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	17
2.1 Kajian Teori	17
2.1.1 Limbah Padat Biomassa Kelapa Sawit	17
2.1.2 Balanced Scorecard (BSC)	20
2.1.3 Sustainable Balanced Scorecard (SBSC).....	22
2.2 Penelitian Terdahulu dan State of The Art.....	24
2.2.1 Penelitian Terdahulu	24
2.2.2 State of The Art.....	27
2.3 Kerangka Pemikiran.....	30
 BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	34
3.2 Data dan Informasi.....	36
3.3 Variabel Penelitian	38
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5 Teknik Analisis Data.....	44
3.5.1 Analytical Hierarchy Process (AHP)	45
3.5.2 Normalisasi Snorm De Boer	47
3.5.3 Kerangka Pengukuran Kinerja Keberlanjutan Berbasis SBSC.....	48
3.6 Langkah-langkah Penelitian.....	50
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Pengolahan Data dan Analisis	51

4.1.1 Verifikasi Key Performance Indicator (KPI)	52
4.1.2 Tahap Pembobotan Key Performance Indicator (KPI) dengan Analytical Hierarchy Process (AHP)	53
4.2 Perhitungan Pembobotan Analytical Hierarchy Process (AHP)	54
4.2.1 Pembobotan Kriteria Level 1	54
4.2.2 Pembobotan KPI Level 2	57
4.3 Pengolahan Data Nilai Aktual Perusahaan	63
4.4 Normalisasi Snorm De Boer	65
4.5 Klasifikasi KPI Berdasarkan Traffic Light System	68
4.6 Pembahasan	69
4.6.1 Prioritas Perbaikan Berdasarkan Bobot dan Traffic Light System	75
4.6.2 Keterkaitan Penelitian Terdahulu	80
4.6.3 Rekomendasi Improvement	82
4.6.4 Keterbatasan Penelitian	83
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	83
5.1 Kesimpulan	84
5.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Potensi Limbah dari Pengolahan CPO	5
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 2.2 State of The Art.....	24
Tabel 3.1 Sasaran Strategis, KPI, dan Indikator SBSC Industri Pupuk Organik Berbasis TKKS	39
Tabel 3.2 Deskripsi Unit/Divisi Responden	43
Tabel 3.3 Skala Pembobotan AHP	45
Tabel 3.4 Nilai RI.....	46
Tabel 3.5 Sistem Monitoring Indikator Kinerja.....	47
Tabel 4.2 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Kriteria Level 1	55
Tabel 4.1 Hasil Konsensus Pakar	52
Tabel 4.3 Matriks Perbandingan	55
Tabel 4.4 Normalisasi Matriks	55
Tabel 4.5 Uji Konsistensi.....	56
Tabel 4.6 Rekapitulasi Nilai bobot level 1	56
Tabel 4.7 Rekapitulasi Hasil Kuesioner KPI	57
Tabel 4.8 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria Keuangan	58
Tabel 4.9 Normalisasi Matriks	58
Tabel 4.10 Uji Konsistensi	59
Tabel 4.11 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	59
Tabel 4.12 Normalisasi Matriks	59
Tabel 4.13 Uji konsistensi.....	60
Tabel 4.14 Matriks Perbandingan	60
Tabel 4.15 Normalisasi Matriks	60
Tabel 4.16 Uji Konsistensi	60
Tabel 4.17 Matriks Perbandingan	60
Tabel 4.18 Normalisasi matriks	61
Tabel 4.19 Uji Konsistensi	61
Tabel 4.20 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	62
Tabel 4.21 Normalisasi	62
Tabel 4.22 Uji Konsistensi	62
Tabel 4.23 Perhitungan Data Aktual	63
Tabel 4.24 Normalisasi Snorm De Boer	65
Tabel 4.25 Tiga Indikator warna Traffic Light System	68
Tabel 4.26 Klasifikasi KPI berdasarkan Traffic Light System	69
Tabel 4.27 Perspektif Keuangan	75
Tabel 4.28 Perspektif Pelanggan.....	76
Tabel 4.29 Perspektif Proses Internal.....	76
Tabel 4.30 Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan.....	77
Tabel 4.31 Perspektif Keberlanjutan	78
Tabel 4.32 Perspektif SBSC KPI Prioritas Permasalahan Kinerja Implikasi Industri Rekomendasi Arah Perbaikan	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Luas Areal dan Produksi Kelapa Sawit Indonesia, 2019–2023	2
Gambar 1.2	Volume produksi minyak sawit (juta ton) 2019.....	3
Gambar 1.3	Alur pemanfaatan limbah kelapa sawit	4
Gambar 2.1	Skema Penelitian	32
Gambar 3.1	Flowchart Penelitian.....	50
Gambar 4.1	Struktur Pembobotan Analytical Hierachy Process (AHP).....	54
Gambar 4.2	Struktur Pembobotan Analytical Hierachy Process (AHP).....	68
Gambar 4.3	Bobot Perspektif Level 1	70
Gambar 4.4	Pembobotan KPI Perspektif Keuangan	71
Gambar 4.5	Bobot KPI Perspektif Pelanggan.....	72
Gambar 4.6	Bobot Perspektif Bisnis Internal	72
Gambar 4.7	Bobot KPI Pembelajaran dan Pertumbuhan.....	73
Gambar 4.8	Bobot KPI Keberlanjutan	74

