TUGAS AKHIR

MITIGASI RISIKO PENURUNAN KUALITAS FISIK PUPUK UREA MELALUI INTEGRASI METODE FMEA, HOR DAN AHP PADA PT SAWITMAS NUGRAHA PERDANA

Oleh :
SRI INDRY KHAERANI
202313049

PROGRAM STUDI MANAJEMEN LOGISTIK
POLITEKNIK KELAPA SAWIT CITRA WIDYA EDUKASI
BEKASI
2026

TUGAS AKHIR

MITIGASI RISIKO PENURUNAN KUALITAS FISIK PUPUK UREA MELALUI INTEGRASI METODE FMEA, HOR DAN AHP PADA PT SAWITMAS NUGRAHA PERDANA

Oleh :
SRI INDRY KHAERANI
202313049

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Ahli Madya pada
Program Studi Manajemen Logistik

PROGRAM STUDI MANAJEMEN LOGISTIK
POLITEKNIK KELAPA SAWIT CITRA WIDYA EDUKASI
BEKASI
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Mitigasi Risiko Penurunan Kualitas Fisik Pupuk Urea Melalui Integrasi Metode FMEA, HOR dan AHP pada PT Sawitmas Nugraha Perdana
Nama	:	Sri Indry Khaerani
NIM	:	202313049
Program Studi	:	Manajemen Logistik
Peminatan	:	Logistik dan Administrasi Perkebunan
Tanggal Ujian	:	26 Agustus 2026
Tanggal Lulus	:	26 Agustus 2026

Disetujui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Ir. M. Hudori, S.T., M.T., I.P.M.	**Herfina Saputri, S.A.B., M.M.**
NUPTK. 8458755656130092	**NUPTK. 2063772673230333**

Diketahui,
Kepala Program Studi
Manajemen Logistik,

Ir. M. Hudori, S.T., M.T., I.P.M.
NUPTK. 8458755656130092

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **Mitigasi Risiko Penurunan Kualitas Fisik Pupuk Urea Melalui Integrasi Metode FMEA, HOR dan AHP pada PT Sawitmas Nugraha Perdana** adalah benar hasil karya saya dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip atau dirujuk dari karya yang telah diterbitkan ataupun tidak diterbitkan dari penulis lain, telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di akhir dari Tugas Akhir ini. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta kepada Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

Bekasi, 26 Agustus 2026



Sri Indry Khaerani
NIM. 202313049

ABSTRAK

Pupuk Urea merupakan salah satu input operasional vital dalam sistem perkebunan kelapa sawit untuk mendukung produktivitas tanaman. Penerapan kebijakan pengadaan pupuk Urea berbasis sistem kontrak tetap per semester di PT Sawitmas Nugraha Perdana memicu tingginya volume inventori yang tersimpan dalam jangka panjang di gudang internal perusahaan. Sifat fisik pupuk Urea yang *highly hygroscopic* menyebabkan tingginya risiko penurunan kualitas fisik selama masa simpan, seperti penggumpalan (*clumping*), pengerasan (*caking*), mencair (*deliquescence*), hingga kerusakan kemasan karung. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi modus kegagalan dan akar penyebab utama kerusakan fisik pupuk Urea, merumuskan rancangan aksi mitigasi operasional, serta menentukan urutan prioritas strategi mitigasi yang paling optimal berdasarkan kriteria efisiensi biaya dan kemudahan implementasi.

Penelitian ini menggunakan pendekatan integratif yang mengombinasikan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), *House of Risk* (HOR), dan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Metode FMEA digunakan untuk mengidentifikasi modus kegagalan operasional dan mengukur dampak risiko. HOR Tahap 1 diterapkan untuk memetakan serta menentukan peringkat agen penyebab risiko (*risk agent*) berdasarkan korelasi dan nilai *Aggregate Risk Priority* (ARP). Selanjutnya, HOR Tahap 2 dan AHP diintegrasikan untuk merumuskan aksi mitigasi serta menetapkan bobot prioritas penanganan berbasis pertimbangan efisiensi biaya (*cost efficiency*) dan kemudahan implementasi (*feasibility*). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, dan penilaian pakar (*expert judgment*) oleh tim operasional pergudangan dan logistik perusahaan.

Hasil penelitian mengidentifikasi beberapa agen penyebab risiko dominan, yaitu tingkat kelembaban udara ruang gudang yang tinggi, manajemen penumpukan (*stacking*) yang melebihi batas beban aman, serta belum tersedianya Standar Operasional Prosedur (SOP) baku penanganan komoditas higroskopis. Berdasarkan analisis hirarki prioritas, dirumuskan strategi mitigasi utama yang paling layak dan efisien untuk diterapkan secara langsung oleh manajemen PT Sawitmas Nugraha Perdana. Rekomendasi solusi yang dihasilkan tidak hanya berfokus pada perbaikan teknis operasional pergudangan, tetapi juga penyusunan SOP mitigasi kualitas guna menekan kerugian materiil dan menjaga keandalan rantai pasok pupuk perusahaan.

Kata Kunci: Pupuk Urea, Higroskopis, Mitigasi Risiko, FMEA, *House of Risk*, AHP.

ABSTRACT

Urea fertilizer represents a vital operational input in palm oil plantation systems to support crop productivity. The implementation of a fixed semester-based contract procurement policy for Urea fertilizer at PT Sawitmas Nugraha Perdana results in a high inventory volume stored for extended periods in the company's internal warehouse. The highly hygroscopic physical nature of Urea fertilizer leads to a significant risk of physical quality degradation during storage, including clumping, caking, deliquescence, and sack packaging damage. This study aims to identify the primary failure modes and root causes of physical damage to Urea fertilizer, formulate operational mitigation action plans, and determine the most optimal priority ranking of mitigation strategies based on cost efficiency and implementation feasibility.

This research adopts an integrative approach combining Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), House of Risk (HOR), and Analytical Hierarchy Process (AHP). The FMEA method is used to identify operational failure modes and evaluate risk severity. HOR Phase 1 is applied to map and rank risk agents based on correlation and Aggregate Risk Priority (ARP) values. Subsequently, HOR Phase 2 and AHP are integrated to design preventive actions and establish priority weights based on cost efficiency and implementation feasibility. Data collection was conducted through field observations, in-depth interviews, and expert judgment scoring from the company's warehousing and logistics team.

The findings identified several dominant risk agents, including high ambient humidity levels within the warehouse, stacking management exceeding safe load limits, and the absence of standardized Operating Procedures (SOP) for handling hygroscopic commodities. Based on the hierarchical priority analysis, a core set of highly feasible and cost-effective mitigation strategies was established for direct implementation by the management of PT Sawitmas Nugraha Perdana. The resulting recommendations focus on optimizing warehouse operational practices and instituting quality control SOPs to minimize material losses and ensure supply chain reliability.

Keywords: Urea Fertilizer, Hygroscopic, Risk Mitigation, FMEA, House of Risk, AHP.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa telah memberikan berkat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul "Integrasi Metode FMEA, HOR, dan AHP dalam Mitigasi Risiko Penurunan Kualitas Fisik Pupuk Urea pada Gudang di PT Sawitmas Nugraha Perdana" dengan baik dan lancar

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.) pada Program Studi Manajemen Logistik, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi. Dalam penyusunan laporan ini, penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dukungan moril maupun materil dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rahmat Syahputra, S.T. dan Ibu Juliani selaku Orang Tua terkasih, yang senantiasa memberikan doa, nasihat, arahan, pengorbanan, dan dukungan tanpa henti dalam setiap langkah perjalanan akademik penulis.
2. Bapak Ir. St. Nugroho Kristono, M.T., selaku Direktur Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
3. Bapak Yulianto, S.Si., selaku ketua Jurusan Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, dan Bapak Ir. M.Hudori, S.T., M.T., I.P.M. selaku Kepala Program Studi Manajemen Logistik Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.
4. Bapak Ir. M.Hudori, S.T., M.T., I.P.M., selaku Kepala Program Studi Manajemen Logistik sekaligus Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, dan arahan terbaik.
5. Ibu Herfina Saputri, S.A.B., M.M., selaku Pembimbing II yang selalu membimbing dan memberi saran serta arahan kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir dan Laporan Penyusunan Tugas Akhir
6. Badan Pengelola Dana Perkebunan (BPDP), atas beasiswa pendidikan yang telah diamanahkan kepada penulis selama menempuh studi di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi.

7. Pimpinan dan Manajemen PT Sawitmas Nugraha Perdana, yang telah memberikan izin dan fasilitas selama pelaksanaan kegiatan Tugas Akhir dan riset lapangan.
8. Bapak Zulfandi R. Rangkuti, selaku Kepala Gudang di PT Sawitmas Nugraha Perdana, atas bimbingan operasional dan bantuan data selama penelitian Kepada PT Sawitmas Nugraha Perdana yang telah bersedia menyediakan tempat pelaksanaan Penyusunan Tugas Akhir
9. Bapak Estate Manager, seluruh staf, serta karyawan PT Sawitmas Nugraha Perdana, atas ilmu dan arahan yang sangat berharga.
10. Bapak Surya Atmaja, S.P., dan Ibu Indah Ayu Retyaning, selaku orang tua angkat di lokasi riset yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
11. Ibu Heny Nuryatami, selaku mentor, kakak, dan sahabat di PT Sawitmas Nugraha Perdana yang sudah membantu, membersamai dan mendukung dalam segala bentuk aspek selama kegiatan Penyusunan Tugas Akhir.
12. Seluruh staf Departemen Gudang PT Sawitmas Nugraha Perdana (Bapak Ucok Siregar, Bapak Yudi Rakashiwi, Bapak Wahyudin, Bapak Muhammad Yunus, Ibu Nilam Cahyani, dan Ibu Nurul Hidayah) atas keceriaan dan kerja samanya.
13. Yunita Sarah Lindang, dan Marsella Serlianty selaku teman diperantauan tempat bercerita selalu memberikan semangat kepada penulis selama masa perkuliahan.
14. Abang, Kakak dan Adik saya di perantauan yang selalu ada kapan pun dan dimana pun, Yuda Fahrezi, Mutiara Damaris Panjaitan, Uji Febrianty Sagala, M Hapiz, dan untuk yang namanya tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang selalu memberi dukungan dan motivasi konyol yang selalu membuat saya sadar dan setia menampung keluh kesah saya.
15. Fadilla Dwi Wandana,Lismayana, dan Naurah Indah Raniah selaku teman sekamar saya sejak awal menjadi mahasiswa baru hingga saat ini terimakasih selalu menemani membersamai dan menasehati dalam hal apapun dan menjadi keluarga kecil di perantauan.
16. Teman-teman penulis yaitu teman sekelas yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih untuk kebersamaanya selama kurang lebih 3 tahun dimasa perkuliahan semoga kita semua sukses.

17. Saudara Ramadanu yang tak kalah penting kehadirannya yang menjadi salah satu penyemangat karena selalu ada dalam suka maupun duka dan tak henti-hentinya memberikan semangat dan dukungan serta bantuan baik itu tenaga, pikiran, materi maupun moril. Terimakasih banyak telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya berkontribusi banyak dalam penulisan Tugas Akhir ini. Telah menjadi rumah tempat berkeluh kesahku diwaktu lelahmu, menjadi pendengar yang baik, menghibur, penasehat yang baik, senantiasa memberikan cinta dan semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah mengganti berkali-kali lipat dan sukses selalu kedepannya untuk kita berdua.
18. *Last but not least*, terima kasih untuk Sri Indry Khaerani, diri penulis sendiri atas perjuangan yang mungkin tidak banyak terlihat oleh orang lain, atas mimpi tentang karir besar yang diam-diam kamu perjuangkan meskipun belum menjadi takdirmu untuk berjalan ke arah itu. Namun kamu membuktikan bahwa kamu mampu mengimbangi segalanya dengan baik dan menyelesaikan perjalanan ini tepat waktu. Setiap lelah, setiap air mata, dan setiap doa yang terucap dalam diam adalah bukti keteguhan hatimu. Kamu telah melakukan yang terbaik. Teruslah melangkah dengan penuh keyakinan, dan jangan pernah meragukan kekuatan yang ada dalam dirimu. Kamu layak bangga, kamu layak bahagia. Dan hari ini, izinkan penulis berkata: *I'm so proud of you,* Sri Indry Khaerani.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan pihak manajemen perusahaan.

Bekasi, 26 Agustus 2026

Sri Indry Khaerani
NIM 202313049

RIWAYAT HIDUP

Sri Indry Khaerani, lahir pada tanggal 12 Mei 2004 di Dusun Bhakti Kecamatan Bagan Sinembah, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Penulis merupakan anak dua dari tiga bersaudara yang dilahirkan dari pasangan Bapak Rahmat Syahputra dan Ibu Juliani. Pendidikan formal penulis dimulai di SD Swasta RGM Bloksongo pada tahun 2010 dan lulus pada tahun 2016. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bilah Hulu dan lulus pada tahun 2019. Penulis melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 2 Plus Sipirok yang selesai pada tahun 2022. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 2 Plus Sipirok, Pada tahun 2023 penulis diterima sebagai mahasiswa jalur Beasiswa Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) Program Diploma III di Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, pada Program Studi Manajemen Logistik pada tahun 2023.

Pada saat menjadi mahasiswa baru penulis mengikuti kegiatan Masa Pengenalan Orientasi Mahasiswa Baru (MPOMB), kegiatan Latihan Dasar Kedisiplinan (LATSAR) yang dilaksanakan di Pusat Pendidikan Zeni Bogor. Penulis aktif dibeberapa bidang organisasi dan kegiatan kepanitiaan, yaitu dalam Himpunan Mahasiswa Managemen Logistik menjabat sebagai Kaderisasi 2023-2024 dan menjabat sebagai Gubernur Himpunan Mahasiswa Managemen Logistik periode 2024-2026, Martikulasi Mahasiswa Baru menjabat sebagai Ketua Pelaksana periode 2024, Studi Banding dengan STIE Tri Bhakti Menjabat sebagai Penanggung Jawab, Dan Seminar Nasional Logistik Jilid V Sebagai Penanggung Jawab I periode 2026.

Penulis mengikuti kegiatan 3rdTPOM (*Technologi Plam Oil Mill*) di Bandung, LKMM-TM (Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Menengah) 24- 27 September di Cirebon. Penulis Melaksanakan Praktik Lapangan (PL) di PTPN XI Kebun Kwala Sawit Kab. Langkat Provinsi Sumatra Utama, tahun 2026 selama 1 bulan, dan melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) selama 6 bulan di PT Sawitmas Nugraha Perdana Kalimantan Tengah tahun 2026.

DAFTAR ISI

COVER LUAR i
COVER DALAM ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
PERNYATAAN iv
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
KATA PENGANTAR vii
RIWAYAT HIDUP x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Hipotesis Penelitian 3
1.5 Tujuan Penelitian 4
1.6 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Manajemen Logistik Komoditas Perkebunan 5
2.2 Karakteristik Fisik Dan Risiko Penyimpanan Pupuk Urea 8
2.3 Metode Penelitian 9
2.3.1 Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) 9
2.3.2 Metode House Of Risk (Hor) Sebagai Kerangka Mitigasi 10
2.3.3 Analytical Hierarchy Proses (AHP) Dalam Pengambilan Keputusan Multikriteria 11
2.4 Penelitian Terdahulu 12
2.5 Kerangka Pemikiran 14

BAB III METODOLOGI 16
3.1 Objek Penelitian 16
3.2 Populasi Dan Sampel 17
3.3 Definisi Variabel 18
3.4 Data Yang Dibutuhkam 19
3.4.1 Data Primer 19
3.4.2 Data Sekunder 20
3.5 Metode Pengumpulan Data 20
3.6 Metode Pengolahan Data 21
3.6.1 Tahap I: Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) 21
3.6.2 Tahap II: *House of Risk* (HOR) 21
3.6.3 Tahap III: *Analytical Hierarchy Process* (AHP) 22
3.4 Alur Penelitian 23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 24
4.1 Analisis Pengolahan Data FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) 24
4.1.1 Identifikasi Modus Kegagalan, Pemicu, dan Sistem Deteksi 24
4.1.2 Perhitungan dan Rekapitulasi Skor Parameter FMEA 25
4.1.3 Analisis Detail Modus Kegagalan Physical Degradation Pupuk 26
4.1.4 Contoh Perhitungan Nilai RPN 28
4.1.5 Rekapitulasi Hasil Perhitungan RPN FMEA 28
4.1.6 Pembahasan Hasil Perhitungan RPN FMEA 28
4.2 Pemetaan Dan Analsisi Akar Penyebab Menggunakan House Of Risk (Hor) Fase 1 29
4.2.1 Identifkasi Agen Risiko (*Risk Agent*) 30
4.2.2 Contoh Perhitungan Nilai ARP 31
4.2.3 Rekaptulasi Matriks HOR Fase 1 32
4.2.4 Analisis Agen Risiko Dominan 33
4.3 Perancangan Dan Penilaian Aksi Mitigasi Menggunakan Hor Fase 2 33

4.3.1 Matriks Korelasi HOR Fase 2 34
4.3.2 Perhitungan Perincian Nilai Total Effectiveness (TEk) 35
4.4 Optimasi Prioritas Solusi Menggunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) 36
4.4.1 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif 37
4.4.2 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif 38
4.4.3 Contoh Perhitungan Perhitungan Sintesis Akhir Prioritas Solusi.....39
4.5 Rekapitulasi Prioritas Solusi Akhir 39
4.6 Pembahasan Integratif Dan Rekomendasi Manajerial PT Sawitmas Nugraha Perdana.....40
4.6.1 Latar Belakang dan Urgensi Integrasi Metodologi Risiko.....40
4.6.2 Analisis Sintesis Akhir Prioritas Mitigasi 41
4.6.3 Peta Jalan (*Roadmap*) Implementasi Strategis Bagi Manajemen 42
4.6.4 Kesimpulan Manajerial 43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 45
5.1 Simpulan.....45
5.2 Saran 46
5.2.1 Saran Praktis bagi Manajemen Perusahaan (PT Sawitmas Nugraha Perdana).....46
5.2.2 Saran Akademis bagi Penelitian Selanjutnya 47
DAFTAR PUSTAKA 48
LAMPIRAN..... 49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Skor Severity (S) Modus Kegagalan Fisik Pupuk Urea 25
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Skor *Occurrence* (O) Akar Penyebab Risiko 26
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Skor *Detection* (D) Kontrol Internal Gudang..... 26
Tabel 4.4 Hasil Penilaian dan Perhitungan RPN FMEA Pupuk Urea 28
Tabel 4. 5 Hasil perhitungan nilai ARP 33
Tabel 4.6 Matriks *House of Risk* (HOR) Fase 2..... 35
Tabel 4. 7 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif terhadap Kriteria *Cost* 37
Tabel 4.8 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif terhadap Kriteria *Feasibility*..... 38
Tabel 4.9 Rekapitulasi Prioritas Akhir Strategi Mitigasi Pupuk Urea 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Flowchart Kerangka Pemikiran..... 15
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Objek Penelitian 16
Gambar 3.3 Alur Penelitian..... 23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Pakar 50
Lampiran 2 *Clumping* 54
Lampiran 3 *Caking* 54
Lampiran 4 Kondisi Tumpukan Pupuk 55