1. *Supply Chain Management*
2. *Operations Engineering & Management*

PERANCANGAN SISTEM PERSEDIAAN DAN PENGADAAN *SPAREPART* UNTUK MENGURANGI KETERLAMBATAN KETERSEDIAAN *SPAREPART* DI PERUSAHAAN TAMBANG BATU BARA

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri

Cruisehita Evelia Sitompul	**220611752**
Hendry Shahilatua Sinaga	**220612074**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Perancangan Sistem Persediaan dan Pengadaan *Sparepart* untuk Mengurangi Keterlambatan Ketersediaan *Sparepart* di Perusahaan Tambang Batu Bara.

***IE Body of Knowledge*:**

1. *Supply Chain Management*
2. *Operation Engineering & Management*

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Cruisehita Evelia Sitompul 220611752	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi masalah purchasing dan pengumpulan data terkait. • Identifikasi masalah shipping and custom serta pengumpulan data terkait • Identifikasi masalah operational store dan pengumpulan data terkait • Identifikasi *feedback* user terhadap purchasing • Identifikasi data *due date* pengiriman PO • Literatur pustaka jurnal dan buku sesuai topik permasalahan • Pembuatan proses bisnis pengadaan • Pengembangan dan pemilihan alternatif solusi • Metodologi tugas akhir
2	Hendry Shahilatua Sinaga 220612074	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi masalah purchasing dan pengumpulan data terkait. • Identifikasi masalah terhadap *invoice* pembayaran yang *overdue* • Identifikasi terkait prosedur pencarian dan pemilihan *supplier* • Identifikasi terkait sistem penyimpanan digudang

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM EVALUASI KINERJA SUPPLIER DAN PENENTUAN ESTIMATED DELIVERY DATE UNTUK MENGURANGI KETERLAMBATAN SPAREPART DI PERUSAHAAN TAMBANG BATU BARA

yang disusun oleh

Cruisehita Evelia Sitompul

220611752

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 29 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Prof. Dr.Eng. Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., IPM, ASEAN Eng.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Prof. Ir. The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Prof. Dr.Eng. Ir. Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., IPM, ASEAN Eng.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Dr. Ir. Slamet Setio Wigati, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 29 Juli 2026

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Teknologi Industri

Dekan

ttd.

Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa SP., S.T., M.T., IPU, ASEAN Eng.

Dokumen ini merupakan dokumen resmi UAJY yang tidak memerlukan tanda tangan karena dihasilkan secara elektronik oleh Sistem Bimbingan UAJY. UAJY bertanggung jawab penuh atas informasi yang tertera di dalam dokumen ini

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Cruisehita Evelia Sitompul
   NPM : 220611752
2. Nama : Hendry Shahilatua Sinaga
   NPM : 220612074

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir kami dengan judul "Perancangan Sistem Persediaan dan Pengadaan *Sparepart* untuk Mengurangi Keterlambatan Ketersediaan *Sparepart* di Perusahaan Tambang Batu Bara" merupakan hasil karya kami pada tahun 2025 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka kami bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku, termasuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada kami.

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 15 Juni 2026

Yang menyatakan,







Cruisehita Evelia Sitompul

Hendry Shahilatua Sinaga

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Percayalah kepada TUHAN dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri. Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu." (Amsal 3:5-6)

Dengan penuh rasa syukur dan bahagia, penulisan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih, penyertaan, perlindungan, dan kekuatan-Nya hingga detik ini.
2. Bapa, Mama, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, dan motivasi dalam setiap langkah perkuliahan hingga saat ini. Terima kasih kepada Bapa dan Mama yang tidak henti-hentinya memberikan kekuatan dan menjadi tempat berkeluh kesah selama kuliah dan penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Abang Algie dan Adek Aerilyn selalu saudara penulis yang selalu memberikan semangat, doa, dan perhatian. Kiranya Tuhan Yesus sertai cita-cita, langkah dan rencana hidup kalian, love you.
4. Nadya Elshia, Eldina Sada Arih Br. Ginting, dan Astri Anggun Oktaviani yang selalu membersamai penulis selama perkuliahan ini. Terima kasih telah menjadi sahabat yang selalu mendukung, mendoakan, sumber tawa, dan tempat berkeluh kesah. Tuhan berkati semua langkah hidup kalian ya cinta.
5. Saudara Sangatta, selaku keluarga di kota rantau terima kasih untuk dukungan, kebersamaan, dan kasih bagi penulis.
6. RGC Jogja dan HFC Jogja, terima kasih telah menjadi wadah bertumbuh di dalam Dia, keluarga di kota rantau, dan teman yang saling menguatkan. Tetap jaga semangat dan api didalam-Nya, God bless.
7. Sarjana Ngpt, selaku sahabat penulis dari sekolah minggu hingga saat ini. Terima kasih untuk dukungan, kasih, *video call* yang tidak pernah ingat waktu itu, dan semuanya. Walaupun kita bertiga belas LDR tapi selalu terasa dekat, cihuyy.
8. Teman – teman nugas malam subuh, terima kasih atas semangat, dukungan, motivasi, dan doa selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Semangat guys.
9. Teman – teman kuliah yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih buat dukungan selama penulis menjalani perkuliahan.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat serta rahmat-Nya sehingga proses magang sejauh ini dapat berjalan dengan baik dan lancar. Tugas Akhir ini penulis susun sedemikian rupa untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri.

Penulisan tugas akhir ini dapat terselesaikan atas dukungan serta bantuan beberapa pihak. Penulis dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Ririn Diar Astanti, ST., M. MT. selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir yang telah membimbing selama penyusunan tugas akhir.
2. Prof. Ir. The Jin Ai, S. T., M.T., D.Eng. selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir yang telah membimbing selama penyusunan tugas akhir.
3. Bapak Jimmy Ariesta selaku *Purchasing Manager* yang telah memberikan perizinan untuk melaksanakan magang.
4. Bapak Arief Sumaryono selaku pembimbing lapangan pada bagian *Expiditing* yang telah membimbing selama pelaksanaan magang.
5. Seluruh karyawan *Supply Chain Department* dan pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dengan tujuan yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Yogyakarta, 15 Juni 2026

Cruisehita Evelia Sitompul

Hendry Shahilatua Sinaga

DAFTAR ISI

SAMPUL i
HALAMAN IDENTITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
PERNYATAAN ORIGINALITAS iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN xiii
INTISARI xiv

BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Eksplorasi Masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 14
1.4 Tujuan 14
1.5 Batasan 15
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI 16
2.1 Tinjauan Pustaka 16
2.2 Dasar Teori 22
2.3 Standar dan Kode Etik 30
BAB 3 IDENTIFIKASI AKAR MASALAH DAN PENGEMBANGAN SOLUSI 33
3.1 Identifikasi Akar Masalah 33
3.2 Pengembangan dan Pemilihan Alternatif Solusi 42
3.3 Perencanaan Kerja Tim untuk Perancangan Solusi 47
3.4 Pemilahan Metode dan *Tools* 52
BAB 4 METODOLOGI TUGAS AKHIR 57
4.1 Tahapan Tugas Akhir 57
4.2 Tahap *Empathizing* 58
4.3 Tahap *Defining* 59
4.4 Tahap *Ideation* 61
4.5 Tahap *Prototyping* dan Metode Perancangan 63
4.6 Tahap *Testing* 68
4.7 Keunikan 70
BAB 5 PERANCANGAN SISTEM EVALUASI KINERJA *SUPPLIER* 71
5.1 Sistem Evaluasi Kinerja *Supplier* 71
5.2 Rancangan *Dashboard* Evaluasi Kinerja *Supplier* 77
5.3 Instruksi Kerja 81
BAB 6 PERANCANGAN PENENTUAN *ESTIMATED DELIVERY DATE* 83
6.1 Kurasi *Item* 84
6.2 *Clustering Item* 92

6.3 Penentuan *Estimated Delivery Date* 99

BAB 7 IMPLEMENTASI 103
7.1 Hasil Implementasi Sistem Evaluasi Kinerja *Supplier* 103
7.2 Implementasi Solusi Perancangan Penentuan *Estimated Delivery Date* 110
7.3 Hasil Implementasi 118
7.4 Analisis Biaya 119
7.5 Keberlanjutan 124
BAB 8 KESIMPULAN DAN SARAN 126
8.1 Kesimpulan 126
8.2 Saran 127
DAFTAR PUSTAKA 128
LAMPIRAN 129

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Ringkasan hasil wawancara s*takeholder* 2
Tabel 1.2 Penjelasan Atribut PO 6
Tabel 1.3 *Warehouse Class* 13
Tabel 2.1 Rangkuman tinjauan pustaka 18
Tabel 2.2 Bobot kepentingan tiap kriteria 28
Tabel 2.3 Skor kepentingan tiap kriteria 29
Tabel 3.1 *Benchamarking* pemilihan alternatif solusi 42
Tabel 3.2 Penjabaran 5W + 1H 44
Tabel 3.3 Pemilihan metode perancangan 50
Tabel 3.4 Pemilihan *tools* perancangan EDD 52
Tabel 3.5 Pemilihan *tools* perancangan evaluasi *supplier* 53
Tabel 5.1 Kriteria penilaian 71
Tabel 5.2 Bobot preferensi kriteria 71
Tabel 5.3 Bobot kriteria r*eliability* 72
Tabel 5.4 Bobot kriteria r*esponssiveness* 72
Tabel 5.5 Bobot kriteria *flexibility* 73
Tabel 5.6 Pembobotan *supplier* 73
Tabel 5.7 Fungsi menu *dashboard* 76
Tabel 6.1 *List failed performance supplier* 85
Tabel 6.2 Kolom rata – rata *lead time* 90
Tabel 6.3 Kolom *lead time per item* 90
Tabel 6.4 Hasil *clustering item* 94
Tabel 6.5 Tampilan kolom *sheet* 1 98
Tabel 6.6 Tampilan kolom *sheet* 2 98
Tabel 6.7 Penentuan *estimated delivery date* 99
Tabel 7.1 Kondisi awal penilaian kinerja 100
Tabel 7.2 Kondisi awal perusahaan 102
Tabel 7.3 Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah adanya sistem 102
Tabel 7.4. Hasil skoring sesudah implementasi 105
Tabel 7.5 Implementasi *shipment mother vessel* 113
Tabel 7.6 Rincian biaya *shipment* 116
Tabel 7.7 Benefit implementasi perancangan 117

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Gambaran sistem pengadaan *sparepart* 4
Gambar 1.2 PO item 2023 - 2025 5
Gambar 1.3 PO item CKB Surabaya 7
Gambar 1.4 PO item CKB *failed delivery* 7
Gambar 1.5 Jadwal keberangkatan kapal tahun 2022 8
Gambar 1.6 Jadwal keberangkatan kapal tahun 2023 8
Gambar 1.7 Jadwal keberangkatan kapal tahun 2024 9
Gambar 1.8 Kecepatan *purchasing officer* memproses IReq/PR 10
Gambar 1.9 Kecepatan pengiriman barang 10
Gambar 1.10 Responsibilitas *purchasing officer* 11
Gambar 1.11 Konfirmasi terkait keterlambatan dan ketidaksesuaian spesifikasi 11
Gambar 1.12 Komunikasi *purchasing officer* 12
Gambar 1.13 Persentase *offsite date* vs *original due date* 13
Gambar 2.1 *Supply chain stages* 21
Gambar 2.2 Empat pendekatan kelompok komoditas 24
Gambar 3.1 O*rdering process* 32
Gambar 3.2 Peta proses bisnis *purchasing* PR bagian 1 34
Gambar 3.3 Peta proses bisnis *purchasing* PR bagian 2 35
Gambar 3.4 Peta proses bisnis *purchasing* IReq bagian 1 36
Gambar 3.5 Peta proses bisnis *purchasing* IReq bagian 2 37
Gambar 3.6 I*nterrelationship diagram* keterlambatan pengadaan *sparepart* 39
Gambar 3.7 Pemetaan akar permasalahan dengan Matriks Eisenhower 40
Gambar 3.8 Kerangka perancangan keseluruhan 46
Gambar 3.9 Kerangka perancangan penentuan *estimated delivery date* 48
Gambar 3.10 Kerangka perancangan sistem evaluasi *supplier* 49
Gambar 4.1 Diagram alir tugas akhir 54
Gambar 4.2 Diagram alir tahap *empathizing* 55
Gambar 4.3 Diagram alir tahap *defining* 57
Gambar 4.4 Diagram alir tahap *ideation* 59
Gambar 4.5 Diagram alir perancangan sistem penentuan *estimated date* 61
Gambar 4.6 Diagram alir *subprocess* perancangan penentuan *delivery date* 62
Gambar 4.7 Diagram alir perancangan sistem evaluasi kinerja *supplier* 63
Gambar 4.8 Diagram alir *subprocess* perancangan sistem evaluasi kinerja *supplier* 64

Gambar 4.9 Diagram alir *subprocess* perancangan *dashboard* hasil kinerja *supplier* 65
Gambar 4.10 Diagram alir tahap *testing* 66
Gambar 5.1 *Decision tree diagram* untuk proses memilih *supplier* 68
Gambar 5.2 Lembar *form* penilaian kerja vendor 70
Gambar 5.3 Tampilan penilaian menggunakan *traffic light system* 75
Gambar 5.4. Rancangan desain *dashboard* 76
Gambar 5.5. Tampilan menu *dashboard* utama 77
Gambar 5.6 Tampilan menu *list supplier* 78
Gambar 5.7 Instruksi Kerja Pengevaluasian Supplier 79
Gambar 6.1 Tahapan perancangan 82
Gambar 6.2 Gambaran kurasi item data PO 82
Gambar 6.3 PO item CKB Surabaya 83
Gambar 6.4 PO Item *failed delivery* 83
Gambar 6.5 PO item 84
Gambar 6.6 PO item *failed performance* 85
Gambar 6.7 PO item *single supplier* 87
Gambar 6.8 PO item sesuai *user* 88
Gambar 6.9 Relevansi kurasi item dengan *clustering K-Means* 89
Gambar 6.10 Tangkapan layar *file* PO uji coba 90
Gambar 6.11 *List* item CSV 91
Gambar 6.12 *Output* keterangan *clustering* berhasil 91
Gambar 6.13 Kode pemograman k-means clustering 1 92
Gambar 6.14 Kode pemograman k-means clustering 2 93
Gambar 6.15 Hasil *clustering* item 94
Gambar 6.16 *Work Instruction* 97
Gambar 6.17 Tangkapan layar alat bantu 98
Gambar 7.1 Proses bisnis usulan *purchasing* PR 103
Gambar 7.2 Proses bisnis usulan *purchasing* IReq 104
Gambar 7.3 Sosialisasi bersama dengan *stakeholder* 106
Gambar 7.4 *Import dataset* 107
Gambar 7.5 Output keterangan *clustering* berhasil 108
Gambar 7.6 Hasil *clustering* item 108
Gambar 7.7 Alat bantu penentuan *estimated delivery date* 109
Gambar 7.8 Simulasi sebelum implementasi perancangan 110
Gambar 7.9 Perhitungan PO item sebelum implementasi 110
Gambar 7.10 Simulasi implementasi sesudah perancangan 111

Gambar 7.11 Perhitungan PO item sesudah implementasi 112
Gambar 7.12 Presentasi perancangan *estimated delivery date* 114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Turnitin 129
Lampiran 2 Bukti Persetujuan Perusahaan 130
Lampiran 3 *Logbook* Bimbingan 131
Lampiran 4 Bukti Persetujuan Calon Dosen Pembimbing 132
Lampiran 5 Surat Pernyataan Kelompok *Capstone Design Project* 133
Lampiran 6 Bukti Wawancara 134
Lampiran 7 Bukti Survey Google Form 134
Lampiran 8 Skrip Wawancara 135
Lampiran 9 Bukti Meet Bimbingan 135
Lampiran 10 Data Mentah 136
Lampiran 11 Observasi ke Gudang Penyimpanan 137
Lampiran 12 Observasi ke *Port* Tanjung Bara 137
Lampiran 13 *Logbook* Magang Cruisehita Evelia Sitompul 138
Lampiran 14 *Logbook* Magang Hendry Shahilatua Sinaga 151

INTISARI

Salah satu permasalahan yang dihadapi perusahaan tambang batu bara adalah keterlambatan pengadaan *sparepart* yang berpotensi menghambat kelancaran operasional. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa keterlambatan terjadi akibat penentuan *due date* yang belum ditentukan secara sistematis serta belum adanya sistem evaluasi kinerja *supplier* yang terstruktur. Data *purchase order* tahun 2023-2025 menunjukkan bahwa dari total 9.014 *purchase order* mengalami keterlambatan sebesar 11% atau 1.018 *purchase order*, sehingga perusahaan memerlukan suatu sistem yang dapat membantu dalam mengurangi keterlambatan pengadaan *sparepart*.

Perancangan ini bertujuan untuk merancang sistem penentuan *estimated delivery date* (EDD) dan sistem evaluasi kinerja *supplier* sebagai upaya dalam mengurangi keterlambatan pengadaan *sparepart*. Pendekatan yang digunakan dalam perancangan ini adalah *design thinking* yang terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu *empathize, define, ideate, prototype,* dan *testing*. Perancangan penentuan *estimated delivery date* (EDD) memanfaatkan data historis *purchase order* untuk menghasilkan estimasi waktu pengiriman yang lebih realistis, sementara perancangan sistem evaluasi kinerja *supplier* menggunakan tiga indikator dari *supply chain operation reference* yaitu *reliability, responsiveness,* dan *flexibility* dengan menggunakan metode *weighted scoring method* (WSM) untuk menghasilkan penilaian kinerja yang objektif terhadap *supplier*.

Hasil perancangan berupa sistem penentuan *estimated delivery date* yang dapat membantu *purchasing officer* dalam menetapkan waktu pembelian *sparepart* yang lebih akurat, serta perancangan sistem evaluasi kinerja *supplier* yang dapat mendukung perusahaan dalam mengevaluasi dan memilih *supplier* berdasarkan kinerjanya. Kedua sistem yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan efektivitas proses pengadaan *sparepart*, mendukung pengambilan keputusan dengan berbasis data, serta menjadi langkah awal bagi perusahaan dalam memenuhi target penurunan keterlambatan pengadaan *sparepart*.

Kata kunci: *supply chain, estimated delivery date*, evaluasi *supplier*, pengadaan *sparepart*