1. *Work Design and Measurement*
2. *Information Engineering*

PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN MATERIAL UNTUK MENGURANGI KESALAHAN OPERASIONAL DI GUDANG *RAW MATERIAL*

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Teknik Industri

Silvester Pierre Marendra Putra	**220611778**
Ni Nyoman Bintang Anjani Putri Suparta	**220611952**
Sephia Josephine Feoh	**220612000**

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN IDENTITAS

Judul Tugas Akhir:

Perancangan Sistem Pengenalan Material untuk Mengurangi Kesalahan Operasional di Gudang *Raw Material*

***IE Body of Knowledge*:**

1. *Work Design and Measurement*
2. *Information Engineering*

Tim Tugas Akhir:

No.	Nama dan NPM	Program Studi	Perguruan Tinggi	Deskripsi Peran dalam Perancangan
1	Silvester Pierre Marendra Putra 220611778	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi penyebab terjadinya kesalahan operasional pada sistem kerja Gudang *Raw Material* • Pengumpulan dan verifikasi data kubikasi material pada Gudang *Raw Material* • Perancangan program untuk simplifikasi variasi ukuran kubikasi kemasan material • Implementasi solusi dan pengukuran CSF • Evaluasi hasil pengukuran CSF
2	NI Nyoman Bintang Anjani Putri Suparta 220611952	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi penyebab terjadinya kesalahan operasional pada sistem kerja Gudang *Raw Material* • Perancangan arsitektur dan konfigurasi sistem RFID • Implementasi solusi dan pengukuran CSF • Evaluasi hasil pengukuran CSF
3	Sephia Josephine Feoh 220612000	Teknik Industri	UAJY	• Identifikasi penyebab terjadinya kesalahan operasional pada sistem kerja Gudang *Raw Material* • Perancangan sistem informasi RFID • Integrasi sistem RFID dengan sistem informasi • Implementasi solusi dan pengukuran CSF • Evaluasi hasil pengukuran CSF

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN MATERIAL UNTUK MENGURANGI KESALAHAN OPERASIONAL DI GUDANG RAW MATERIAL

yang disusun oleh

Silvester Pierre Marendra Putra

220611778

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN MATERIAL UNTUK MENGURANGI KESALAHAN OPERASIONAL DI GUDANG RAW MATERIAL

yang disusun oleh

Ni Nyoman Bintang Anjani Putri Suparta

220611952

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM PENGENALAN MATERIAL UNTUK MENGURANGI KESALAHAN OPERASIONAL DI GUDANG RAW MATERIAL

yang disusun oleh

Sephia Josephine Feoh

22061200

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Juli 2026

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: F. Edwin Wiranata, S.Pd., M.Sc.	Telah Menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T.	Telah Menyetujui
Penguji 2	: Ir. B. Laksito Purnomo, S.T., M.Sc.	Telah Menyetujui
Penguji 3	: Ir. Lenny Halim, S.T., M.Eng.	Telah Menyetujui

Yogyakarta, 27 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

HALAMAN PERSETUJUAN PERUSAHAAN





Nomor : 122/ADM-KDS/EXT/XII/2025 , 18 Desember 2025
Perihal : Surat Keterangan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth.
Ketua Program Studi Teknik Industri (FTI)
Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY)
Di Tempat,

Dengan hormat,

Melalui surat ini kami sampaikan, bahwa mahasiswa di bawah ini:

Nama	NIM	Program Studi
Sephia Josephine	220611778	Teknik Industri
Silvester Pierre Marendra P	220611952	Teknik Industri
Ni Nyoman Bintang Anjani P S	220612000	Teknik Industri

dengan ini kami beritahukan bahwa:
Nama DU/DI :
Alamat Lengkap :

DIIZINKAN untuk mengadakan penelitian tugas akhir di yang dimulai pada 26 Agustus 2025 sampai dengan selesai.
Demikian izin penelitian ini kami sampaikan dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Atas perhatian dan kerjasamanya, kami ucapkan terima kasih.

Hormat kami,



Head of Culture Development

PERNYATAAN ORIGINALITAS

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Silvester Pierre Marendra Putra
   NPM : 220611778
2. Nama : Ni Nyoman Bintang Anjani Putri Suparta
   NPM : 220611952
3. Nama : Sephia Josephine Feoh
   NPM : 220612000

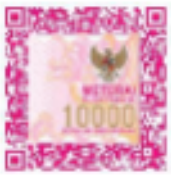
Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir kami dengan judul "Perancangan Sistem Identifikasi dan Pelacakan Material untuk Mengatasi Kesalahan Operasional di Gudang *Raw Material*" merupakan hasil karya kami pada tahun 2025 yang bersifat original dan tidak mengandung plagiasi dari karya manapun.

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, 19 Desember 2025

Yang menyatakan,



Silvester Pierre M P Ni Nyoman Bintang A P S Sephia Josephine F

PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul "Perancangan Sistem Pengenalan Material untuk Mengatasi Kesalahan Operasional di Gudang *Raw Material*" dengan lancar. Penyusunan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moril maupun materiil sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Parama Kartika Dewa, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Ign. Luddy Indra Purnama, M.Sc. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Twin Yoshua Raharjo Destyanto, ST., M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Ir. Yosephine Suharyanti, S.T., M.T., IPU selaku dosen pembimbing penulis yang telah bersedia membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan Proposal dan laporan tugas Akhir.
5. Ibu Dr. Ir. Deny Ratna Yunartha, S.T., M.T. selaku dosen BKPTA penulis yang telah bersedia membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan proposal tugas akhir.
6. Seluruh pihak *Raw Material Warehouse* yang telah bersedia memberikan kesempatan bagi penulis untuk terlibat dalam berbagai *project* yang dijalankan, serta memberikan informasi, data, dan bimbingan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
7. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis yang senantiasa memberi dukungan selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir.
8. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka untuk segala bentuk kritik dan saran yang membangun dalam perbaikan kedepannya. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat digunakan dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 19 Desember 2025

Silvester Pierre Marendra Putra

Ni Nyoman Bintang Anjani Putri Suparta

Sephia Josephine Feoh

DAFTAR ISI

SAMPUL i
HALAMAN IDENTITAS ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERSETUJUAN PERUSAHAAN vi
PERNYATAAN ORIGINALITAS vii
PENGANTAR viii
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvii
INTISARI xviii

BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Eksplorasi Masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 19
1.4 Tujuan 19
1.5 Batasan 20
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 21
2.1 Tinjauan Pustaka 21
2.2 Dasar Teori 27
2.3 Standar dan Kode Etik 44
BAB 3 IDENTIFIKASI AKAR MASALAH DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI 48
3.1 Gambaran Sistem 48
3.2 Identifikasi Akar Masalah 54
3.3 Pengembangan dan Pemilihan Alternatif Solusi 57
3.4 Perencanaan Kerja Tim untuk Perancangan Solusi 63
3.5 Pemilihan Metode dan *Tools* 67
BAB 4 METODOLOGI TUGAS AKHIR 74
4.1 Tahapan Tugas Akhir 74
4.2 Tahap *Emphatizing* 75
4.3 Tahap *Defining* 76
4.4 Tahap *Ideating* 77
4.5 Tahap *Prototyping* dan Metode Perancangan 78
4.6 Tahap *Testing* 89
4.7 Keunikan Tugas Akhir 90
BAB 5 ANALISIS PROSES BISNIS 92
5.1 Identifikasi Kesalahan Operasional pada Proses Bisnis *As-Is* 92

BAB 6 SIMPLIFIKASI *COLLY* MATERIAL GUDANG *RAW MATERIAL* 94
6.1 Pengumpulan dan Verifikasi Data Kubikasi Material 94
6.2 Pengukuran Fisik dan Validasi Kelengkapan Data 96
6.3 Perancangan Program Python untuk Proses *K-Means Clustering* 97
6.4 Analisis dan Evaluasi Hasil *Clustering* 101
6.5 Hasil Ekspor Data dan Parameter Usulan 102
6.6 Standardisasi *Colly* RFID 106
BAB 7 PERANCANGAN ARSITEKTUR DAN SISTEM KERJA RFID 109
7.1 Identifikasi *Control Point* Sistem RFID 109
7.2 Identifikasi Kebutuhan Objek dan Perangkat RFID 110
7.3 Perancangan UML 116
7.4 Konfigurasi Perangkat RFID 127
BAB 8 PERANCANGAN SISTEM INFORMASI DAN PROSEDUR PENGGUNAAN 130
8.1 *Decomposition Diagram* 130
8.2 *Data Flow Diagram* 133
8.3 *Entity Relationship Diagram* 138
8.4 Rancangan *User Interface* Sistem Informasi 143
8.5 Pengujian Sistem Informasi 154
8.6 Penyusunan Prosedur Penggunaan Sistem Informasi 163
BAB 9 IMPLEMENTASI SISTEM PENGENALAN MATERIAL 164
9.1 Persiapan Implementasi Simplifikasi *Colly* Material Gudang *Raw Material* 164
9.2 Persiapan Implementasi Sistem RFID Gudang *Raw Material* 164
9.3 Implementasi Keseluruhan Rancangan dan Uji Coba Lapangan 167
9.4 Pengukuran *Critical Success Factor* 176
9.5 Analisis Ekonomi 177
9.6 Keberlanjutan 180
BAB 10 KESIMPULAN DAN SARAN 182
10.1 Kesimpulan 182
10.2 Saran 182

DAFTAR PUSTAKA 183
LAMPIRAN 185

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil pengamatan waktu bongkar truk tim bongkar *receiving* Gudang *Raw Material* 8
Tabel 1.2 Hasil pengamatan waktu bongkar keseluruhan kerja tim bongkar *receiving* Gudang *Raw Material* 9
Tabel 1.3 Pengukuran waktu rata-rata aktivitas kerja *checker receiving* Gudang *Raw Material* 10
Tabel 1.4 Perhitungan beban kerja *checker receiving* Gudang *Raw Material* 10
Tabel 1.5 Frekuensi kesalahan operasional periode April – Oktober 2025 11
Tabel 1.6 Skor NASA-TLX Kompleksitas Variasi Kemasan Material 14
Tabel 1.7 Pembobotan NASA-TLX Kompleksitas Variasi Kemasan Material 15
Tabel 1.8 Perhitungan *weighted workload* Kompleksitas Variasi Kemasan Material 15
Tabel 1.9 Ringkasan hasil wawancara dengan *stakeholders* 17
Tabel 1.10 Matriks pertentangan antar *stakeholders* 18
Tabel 2.1 Ringkasan tinjauan pustaka keterbatasan sistem pencatatan konvensional gudang 24
Tabel 2.2 Ringkasan tinjauan pustaka ketidakakuratan identifikasi dan monitor gudang 25
Tabel 2.3 Ringkasan tinjauan pustaka kelemahan pelacakan pergerakan dan penempatan material 26
Tabel 2.4 Legibilitas kombinasi warna 43
Tabel 3.1 Pembangkitan alternatif solusi awal dengan tinjauan pustaka 58
Tabel 3.2 Konsep alternatif solusi yang diusulkan 59
Tabel 3.3 Potensi penyelesaian akar masalah dengan alternatif solusi 61
Tabel 3.4 Kriteria pemilihan alternatif solusi 62
Tabel 3.5 Perencanaan kerja tim 67
Tabel 3.6 Pemilihan metode subproses simplifikasi *colly* material Gudang *Raw Material* 67
Tabel 3.7 Pemilihan metode subproses perancangan arsitektur dan konfigurasi sistem RFID 68
Tabel 3.8 Pemilihan metode subproses perancangan arsitektur dan konfigurasi sistem RFID serta integrasi sistem RFID dengan sistem informasi 68
Tabel 3.9 Pemilihan *tool* subproses simplifikasi *colly* material Gudang *Raw Material* 69
Tabel 3.10 Pemilihan *tool* subproses perancangan integrasi sistem RFID 70
Tabel 3.11 Pemilihan *tool* perancangan arsitektur informasional subproses integrasi sistem RFID dengan sistem informasi 71
Tabel 3.12 Pemilihan *tool* subproses perancangan integrasi sistem RFID dengan sistem informasi 71
Tabel 3.13 Metode dan *tools* perancangan sistem usulan 72
Tabel 5.1 Identifikasi aktivitas yang berpotensi menimbulkan kesalahan operasional 92
Tabel 6.1 Atribut data kubikasi material Gudang *Raw Material* 95
Tabel 6.2 *Summary* top 10 *cluster* 105
Tabel 7.1 *Control point* sistem RFID 110

Tabel 7.2 Rekapitulasi kebutuhan objek sistem 112
Tabel 7.3 Spesifikasi pemilihan RFID *tag* 113
Tabel 7.4 Spesifikasi pemilihan *handheld* RFID reader 113
Tabel 7.5 Pemetaan perangkat RFID pada *control point* 114
Tabel 7.6 Deskripsi *use case* proses *inbound* 117
Tabel 7.7 Deskripsi *use case* proses penerimaan barang 118
Tabel 7.8 Deskripsi *use case stock opname* 118
Tabel 7.9 Deskripsi *use case* tracking pergerakan material 118
Tabel 7.10 Deskripsi *use case* monitoring *inventory* 118
Tabel 7.11 Deskripsi *use case* pengeluaran barang 119
Tabel 7.12 Deskripsi *use case* proses *outbound* 119
Tabel 8.1 Deskripsi fungsional decomposition diagram perangkat *scanner* 132
Tabel 8.2 Deskripsi fungsional decomposition diagram perangkat komputer 132
Tabel 8.3 Struktur tabel Master Data 139
Tabel 8.4 Struktur tabel Material Masuk 140
Tabel 8.5 Struktur tabel Material Masuk Bermasalah 140
Tabel 8.6 Struktur tabel Material Masuk 140
Tabel 8.7 Struktur tabel Data Stok Material 141
Tabel 8.8 Struktur tabel Material Inventori Bermasalah 141
Tabel 8.9 Struktur tabel Hasil *Stock Opname* 141
Tabel 8.10 Struktur tabel Hasil *Scan* Material Keluar 142
Tabel 8.11 Struktur tabel Material Keluar Bermasalah 142
Tabel 8.12 Struktur tabel Material Keluar 142
Tabel 8.13 Representasi *company color* dalam format *kivy* 144
Tabel 8.14 Pengujian fitur rancangan sistem informasi modul *receiving* 156
Tabel 8.15 Pengujian fitur rancangan sistem informasi modul *stock opname* 159
Tabel 8.16 Pengujian fitur rancangan sistem informasi modul *outgoing* 160
Tabel 8.17 Pengujian fitur rancangan sistem informasi modul *stock* 162
Tabel 9.1 Masukan yang diberikan *stakeholder* 165
Tabel 9.2 Aktivitas proses bisnis *to-be* area *receiving* 168
Tabel 9.3 Aktivitas proses bisnis *to-be stock opname* 172
Tabel 9.4 Aktivitas proses bisnis *to-be* area *outgoing* 174
Tabel 9.5 Frekuensi kesalahan operasional sebelum dan setelah perancangan 177
Tabel 9.6 Perbaikan Kesalahan Operasional 177
Tabel 9.7 Referensi spesifikasi kebutuhan sistem RFID 178
Tabel 9.8 Kalkulasi biaya pengadaan *handheld* RFID 178
Tabel 9.9 Parameter analisis *net benefit* usulan 179
Tabel 9.10 Kalkulasi biaya pengdaan label 180
Tabel 9.11 Analisis *net benefit* investasi sistem usulan 180

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ 4
Gambar 1.2 Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ bagian *White Goods Plant Staff* 5
Gambar 1.3 Struktur organisasi Departemen *Procurement* PT XYZ bagian *Administration Staff* 5
Gambar 1.4 *Flowchart* alur standar pembongkaran pada *Receiving* Gudang *Raw Material* 7
Gambar 1.5 *Flowchart* alur Gudang *Service* 16
Gambar 2.1 Komponen *tag* RFID 30
Gambar 2.2 Elemen *use case diagram* 37
Gambar 2.3 Elemen *activity diagram* 38
Gambar 2.4 Elemen *sequence diagram* 39
Gambar 2.5 Simbol elemen DFD 42
Gambar 2.6 Kardinalitas hubungan pada ERD 43
Gambar 2.7 Ketinggian level bin Gudang *Raw Material* 44
Gambar 2.8 Palet Standar 130 cm × 120 cm Gudang *Raw Material* 45
Gambar 3.1 Peta proses bisnis RMW 48
Gambar 3.7 Sub-proses *stock opname* 52
Gambar 3.8 *Interrelationship diagram* permasalahan kesalahan operasional pada Gudang *Raw Material* 55
Gambar 4.1 Tahapan tugas akhir 74
Gambar 4.2 Tahap *emphatizing* 75
Gambar 4.3 Tahap *defining* 76
Gambar 4.4 Tahap *ideating* bagian 1 77
Gambar 4.5 Tahap *ideating* bagian 2 78
Gambar 4.6 Tahap *prototyping* dan metode perancangan 79
Gambar 4.7 *Prototyping* subproses 1 bagian 1 80
Gambar 4.8 *Prototyping* subproses 1 bagian 2 81
Gambar 4.9 *Prototyping* subproses 2 bagian 1 84
Gambar 4.10 *Prototyping* subproses 2 bagian 2 85
Gambar 4.11 *Prototyping* subproses 3 bagian 1 87
Gambar 4.12 *Prototyping* subproses 3 bagian 2 88
Gambar 4.13 Tahap *testing* 90
Gambar 6.1 Mekanisme program *K-means Clustering* Python 97
Gambar 6.2 Mekanisme program subproses komputasi *K-means Clustering* 98
Gambar 6.3 Mekanisme program subproses rekapitulasi data hasil *clustering* 100
Gambar 6.4 Tampilan terminal ringkasan hasil *clustering* 101

Gambar 6.5 *Sheet data raw* 102
Gambar 6.6 *Sheet processed material* bagian 1 103
Gambar 6.7 *Sheet processed material* bagian 2 103
Gambar 6.8 *Sheet excluded material* bagian 1 104
Gambar 6.9 *Sheet excluded material* bagian 1 104
Gambar 6.10 *Sheet summary* 105
Gambar 6.11 *Sheet cluster* 0 bagian 1 106
Gambar 6.12 *Sheet cluster* 0 bagian 2 106
Gambar 6.13 Rancangan bentuk umum *colly* RFID usulan 107
Gambar 7.1 *Use case diagram* 117
Gambar 7.2 *Activity diagram receiving* 120
Gambar 7.3 *Activity diagram inventory* 121
Gambar 7.4 *Activity diagram outgoing* 122
Gambar 7.5 *Sequence diagram receiving* 123
Gambar 7.6 *Sequence diagram inventory* 125
Gambar 7.7 *Sequence diagram outgoing* 126
Gambar 7.8 RFID *tag* 128
Gambar 7.9 *Handheld* RFID reader 129
Gambar 8.1 *Decomposition diagram* sistem informasi RFID 131
Gambar 8.2 DFD Level 0 134
Gambar 8.3 DFD Level 1 134
Gambar 8.4 DFD Level 2 135
Gambar 8.5 DFD Level 3 137
Gambar 8.6 ERD 138
Gambar 8.7 Tampilan menu perangkat *scanner* 144
Gambar 8.8 Tampilan otentikasi penerima data *receiving* perangkat *scanner* 145
Gambar 8.9 Tampilan modul *receiving* perangkat *scanner* 145
Gambar 8.10 Tampilan otentikasi penerima data sesi *stock opname* perangkat *scanner* 146
Gambar 8.11 Tampilan modul *stock opname* perangkat *scanner* 146
Gambar 8.12 Tampilan modul *stock opname* perangkat *scanner* 147
Gambar 8.13 Tampilan otentikasi penerima data *outgoing* perangkat *scanner* 147
Gambar 8.14 Tampilan modul *outgoing* perangkat *scanner* 148
Gambar 8.15 Tampilan menu perangkat komputer 148
Gambar 8.16 Tampilan modul *receiving* perangkat komputer 149
Gambar 8.17 Tampilan menu *report* pada *receiving* perangkat komputer 149
Gambar 8.18 Tampilan menu ekstraksi lokasi penyimpanan modul *stock opname* perangkat komputer 150

Gambar 8.19 Tampilan menu modul *stock opname* perangkat komputer 150
Gambar 8.20 Tampilan menu print hasil SO modul *stock opname* perangkat komputer 151
Gambar 8.21 Tampilan menu report pada *stock opname* perangkat komputer 151
Gambar 8.22 Tampilan modul *outgoing* perangkat komputer 152
Gambar 8.23 Tampilan menu *report* pada *outgoing* perangkat komputer 152
Gambar 8.24 Tampilan *supervisory login* pada *stock* perangkat komputer 153
Gambar 8.25 Tampilan modul *supervisory stock* perangkat komputer 153
Gambar 8.26 Tampilan menu *adjust data* pada modul *supervisory stock* perangkat komputer 154
Gambar 9.1 *Colly* standar *cluster* 135 167
Gambar 9.2 Proses bisnis *to-be receiving* bagian 1 168
Gambar 9.3 Proses bisnis *to-be receiving* bagian 2 169
Gambar 9.4 Proses bisnis *to-be receiving* bagian 3 169
Gambar 9.5 Proses bisnis *to-be receiving* bagian 4 170
Gambar 9.6 Penempelan label RFID 170
Gambar 9.7 Pemindaian *colly* material *receiving* 171
Gambar 9.8 Registrasi *colly* RFID oleh admin 171
Gambar 9.9 Proses bisnis *to-be stock opname* 172
Gambar 9.10 Proses bisnis *to-be* sub-proses *stock opname* 173
Gambar 9.11 Pemindaian *colly* material di rak penyimpanan 173
Gambar 9.12 Proses perhitungan dan pengecekan hasil *stock opname* 174
Gambar 9.13 Proses bisnis *to-be outgoing* 175
Gambar 9.14 Pemindaian material pada transit *outgoing* 176
Gambar 9.15 Pemotongan stok material gudang 176

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemeriksaan Kesamaan (*Similarity*) dari Turnitin 185
Lampiran 2 Tangkapan Layar Catatan dari Dosen Pembimbing 1 186
Lampiran 3 Surat Pernyataan Semua Anggota Kelompok 187
Lampiran 4 Instrumen Pengambilan Data 188
Lampiran 5 Hasil *Cluster* Simplifikasi *Colly* Material 189
Lampiran 6 Prosedur Penggunaan Sistem Informasi Bagian *Receiving* 194
Lampiran 7 Prosedur Penggunaan Sistem Informasi Bagian *Inventory* 195
Lampiran 8 Prosedur Penggunaan Sistem Informasi Bagian *Outgoing* 196
Lampiran 9 Dokumentasi Proses Implementasi 197
Lampiran 10 Program Koding *K-Means Clustering* 198
Lampiran 11 Program Koding Sistem Informasi RFID Komputer 203
Lampiran 12 Program Koding Sistem Informasi *Scanner* 289

INTISARI

PT XYZ merupakan sebuah perusahaan industri manufaktur peralatan elektronik di Indonesia yang memiliki laju produksi tinggi dengan kategori produk *high demand.* Strategi produksi *Make to Stock* yang digunakan harus didukung oleh kepastian ketersediaan bahan baku. Gudang *Raw Material* sebagai gudang utama perusahaan mengalami kesulitan dalam pemenuhan kebutuhan Departemen Produksi akibat banyaknya kesalahan operasional yang terjadi. Hal ini ditinjau lebih lanjut untuk menemukan akar masalah, seperti tingginya frekuensi aktivitas manual, tidak adanya sistem digital untuk menampilkan data *real-time,* kelebihan beban kerja, peletakan material dengan kemiripan visual yang tinggi secara berdekatan, dan material banyak datang bersamaan.

Pengurangan persentase frekuensi kesalahan operasional dilakukan dengan merancang sistem pengenalan material. Sistem berbasis *Radio Frequency Identification* (RFID) dirancang untuk meminimalisir kesalahan operasional karena secara langsung berhubungan dengan aktivitas operasional harian gudang. Usulan perancangan awal dilakukan dengan simplifikasi kemasan material menggunakan *K-Means Clustering*. Perancangan arsitektur dilakukan dengan menentukan komponen RFID *tag,* RFID *reader,* sistem pengolahan data, basis data dan *user interface,* serta penentuan komponen dijalankan selaras dengan proses konfigurasi sistem. Proses perancangan usulan solusi dilanjutkan dengan integrasi sistem RFID dengan sistem informasi sebagai mekanisme pertukaran data yang meliputi aktivitas gudang, seperti *receiving, inventory,* dan *outgoing* dengan prosedur kerja yang jelas.

Hasil evaluasi implementasi usulan menunjukkan bahwa solusi yang dirancang mampu mengurangi persentase frekuensi kesalahan operasional di Gudang *Raw Material.* Tujuan pengurangan frekuensi kesalahan operasional ditentukan dengan *critical success factor* (CSF) yang menetapkan target pengurangan frekuensi kesalahan operasional turun hingga 50% frekuensi semula. Persentase frekuensi kesalahan operasional yang semula 0,444% berhasil diturunkan menjadi 0,160%. Adapun pengurangan persentase frekuensi kesalahan operasional ini dicapai berdasarkan akumulasi pengurangan berbagai jenis kesalahan operasional tertentu yang berhasil diatasi dengan simplifikasi kemasan material dan sistem RFID.

Kata kunci: gudang, kesalahan operasional*, Radio Frequency Identification* (RFID), *clustering,* sistem informasi