

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA



Disusun Oleh :

FAVIAN JIWANI
NBI : 1412200076

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA



Disusun Oleh :

FAVIAN JIWANI
NBI : 1412200076

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA

Untuk memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Oleh :

Favian Jiwani
NBI : 1412200076

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2026**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Favian Jiwani
NBI : 1412200076
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBAIKAN SISTEM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA

Tugas Akhir Telah Disetujui

Surabaya, 1 Juni 2026

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng
NPP.20410.90.0197

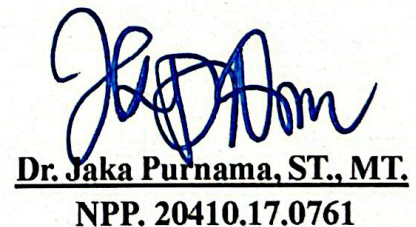
Mengetahui:



Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Dr. Ir. Ar. R. A. Retno Hastijanti, MT.,
IPU., IAI., APEC Eng.,
NPP. 20440.91.0218

Ketua Program Studi Teknik Industri
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Jaka Purnama, ST., MT.
NPP. 20410.17.0761

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Favian Jiwani
NBI : 1412200076
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBAIKAN SISTEM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA

Tugas Akhir ini telah diuji : 11 Juni 2026

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Dr.Ir.Sajiyo,M.Kes.,IPU.,ASEAN Eng	NPP : 20140.90.0197
Anggota	Dr. Jaka Purnama, ST., MT.	NPP : 20410.17.0761
	Ir. Wiwin Widiasih, ST., MT.	NPP : 20410.15.0688

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Favian Jiwani

NBI : 1412200076

Program Studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan bahwa isi Sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul:

**ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN
BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku

Surabaya, 28 Juni 2026

Yang Membuat Pernyataan,



Favian Jiwani

1412200076



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
Jl.SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext.311)
e-mail: perpus@untag-sby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Favian Jiwani
NBI/ NPM : 1412200076
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Penelitian/ Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“ANALISIS PERBAIKAN SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN
BAHAN BAKU UNTUK PENGHEMATAN BIAYA”**

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Nonexclusive Royalty - Free Right*), Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 28 Juni 2026



(Favian Jiwani)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih karunia, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Analisis Perbaikan Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku untuk Penghematan Biaya". Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Selain sebagai pemenuhan persyaratan akademik, penyusunan Tugas Akhir ini juga menjadi sarana bagi penulis untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan ke dalam penyelesaian permasalahan nyata di dunia industri.

Penulis menyadari bahwa proses penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan hambatan. Namun, berkat bantuan, doa, bimbingan, arahan, motivasi, serta dukungan dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat, nikmat kesehatan, kekuatan lahir dan batin, serta kemudahan yang senantiasa diberikan kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir dari awal hingga akhir.
2. Kedua orang tua dan seluruh keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa yang tak pernah putus, dukungan moral yang tulus, cinta kasih yang tak terhingga, serta motivasi yang menjadi sumber kekuatan terbesar bagi penulis dalam menjalani setiap tahapan perkuliahan hingga penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Jaka Purnama, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah memberikan arahan, dukungan, serta kesempatan kepada penulis selama menjalani proses pendidikan.
4. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng, selaku dosen pembimbing yang dengan penuh kesabaran telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, bimbingan, serta pengalaman akademik selama penulis menempuh masa perkuliahan.

6. Bapak Andri, selaku Direktur PT XYZ, yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian serta memberikan dukungan, arahan, dan berbagai informasi yang dibutuhkan selama proses pengumpulan data. Bantuan dan kesempatan yang diberikan sangat berarti sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan terselesaikan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
7. Seluruh karyawan dan pekerja PT XYZ yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan bantuan, serta bekerja sama dengan penulis selama proses observasi, pengumpulan data, dan pelaksanaan penelitian. Kesediaan dalam memberikan informasi, masukan, serta dukungan selama penelitian berlangsung sangat membantu penulis sehingga seluruh rangkaian penelitian dapat berjalan dengan lancar dan diselesaikan dengan baik.
8. Sahabat dan teman seperjuangan "Sekawan Limo" (Nizar, Raka, Rival, Anas) yang telah menjadi rekan berbagi pengalaman, saling mendukung, dan memberikan motivasi selama masa perkuliahan. Kebersamaan, kerja sama, serta semangat yang telah terjalin menjadi kenangan yang berharga dan memberikan kontribusi positif bagi penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Teman-teman "Icikiwir" (Gibon, Ilham, Rendy, Nizar, Raka, Rival, Anas, Faishal, Fanani, dan Naufal) yang senantiasa hadir memberikan dukungan, motivasi, doa, serta semangat kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, canda tawa, serta kesediaannya untuk saling membantu dan memberikan masukan dalam berbagai situasi.
10. Teman-teman "Warga Jabi" yang senantiasa memberikan dukungan, doa, motivasi, serta menjadi tempat berbagi cerita, semangat, dan pengalaman selama proses penyusunan Tugas Akhir ini. Kebersamaan yang terjalin, disertai canda tawa dan berbagai momen yang telah dilalui bersama, menjadi penyemangat bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan hingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
11. Teman-teman "Ahli Surga" yang telah memberikan dukungan, semangat, dan menjadi pelepas penat bagi penulis di sela-sela proses penyusunan Tugas Akhir ini. Kebersamaan melalui berbagai momen, termasuk saat bermain bersama, canda tawa, dan saling menyemangati, telah memberikan energi positif sehingga penulis dapat menjalani proses penyusunan Tugas Akhir dengan lebih baik.

12. Seluruh teman-teman seperjuangan angkatan 2022 Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya yang telah bersama-sama melewati suka dan duka selama masa perkuliahan, saling memberikan semangat, berbagi pengetahuan, dan memberikan dukungan yang berarti dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini. Kebersamaan dan solidaritas kalian menjadi kenangan indah yang tak terlupakan.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dan memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa yang akan datang. Besar harapan penulis agar karya ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknik Industri.

ABSTRAK

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak di bidang produksi tiang Penerangan Jalan Umum (PJU). Dalam kegiatan produksinya, perusahaan masih menghadapi permasalahan pada pengendalian persediaan bahan baku yang menyebabkan biaya persediaan menjadi tinggi dan perencanaan kebutuhan material belum berjalan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk merencanakan kebutuhan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan produksi serta memperoleh biaya persediaan yang lebih rendah. Peramalan permintaan digunakan sebagai dasar penyusunan Jadwal Induk Produksi (JIP). MRP dihitung berdasarkan JIP, *Bill of material* (BOM), persediaan awal, dan *Lead Time* dengan membandingkan teknik lot sizing *Lot for Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode POQ menghasilkan total biaya persediaan terendah sebesar Rp6.954.100 dibandingkan metode LFL sebesar Rp90.301.800 dan EOQ sebesar Rp40.810.100. Penerapan metode tersebut mampu menghemat biaya persediaan sebesar Rp83.347.700 sehingga dapat menjadi usulan perbaikan dalam pengendalian persediaan bahan baku perusahaan.

Kata Kunci: *Bahan Baku, Material Requirement Planning (MRP), Pengendalian Persediaan, Penghematan Biaya, Peramalan*

ABSTRACT

PT. XYZ is a manufacturing company engaged in the production of Public Street Lighting (PJU) poles. In its production activities, the company still faces problems in raw material inventory control, resulting in high inventory costs and suboptimal material requirements planning. This study aims to determine raw material requirements in accordance with production needs while reducing inventory costs. Demand forecasting was used as the basis for developing the Master Production Schedule (MPS). Material Requirement Planning (MRP) was calculated based on the MPS, Bill of material (BOM), initial inventory, and Lead Time by comparing three lot sizing techniques: Lot for Lot (LFL), Economic Order Quantity (EOQ), and Period Order Quantity (POQ). The results showed that the POQ method generated the lowest total inventory cost of IDR 6,954,100 compared to IDR 90,301,800 using LFL and IDR 40.810.100 using EOQ. The implementation of the POQ method reduced inventory costs by IDR 83,347,700 and can therefore be proposed as an improvement for the company's raw material inventory control system.

Keywords: *Cost Savings, Demand Forecasting, Inventory Control, Material Requirement Planning (MRP), Raw Materials.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	4
1.4.1 Batasan Masalah.....	4
1.4.2 Asumsi Penelitian.....	4
1.5 Manfaat	5
1.5.1 Bagi Praktisi	5
1.5.2 Bagi Akademisi.....	5
1.5.3 Bagi Perkembangan IPTEK.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sistem Produksi	7
2.2 Manajemen Persediaan	7
2.2.1 Pengertian Persediaan.....	7
2.2.2 Fungsi Persediaan	8
2.2.3 Jenis-Jenis Persediaan.....	9
2.2.4 Pengendalian Persediaan	10
2.2.5 Biaya Persediaan	10
2.3 Economic Order Quantity (EOQ)	11
2.4 Peramalan	11
2.4.1 Pengertian Peramalan	11
2.4.2 Jenis Pola Peramalan	12
2.4.3 Metode Peramalan	13

2.4.4	<i>Uji Kesalahan Peramalan</i>	15
2.5	<i>Material Requirement Planning (MRP)</i>	17
2.5.1	<i>Pengertian MRP</i>	17
2.5.2	<i>Input MRP</i>	17
2.5.3	<i>Output MRP</i>	18
2.5.4	<i>Proses MRP</i>	19
2.5.5	<i>Komponen Utama Dalam MRP</i>	19
2.6	<i>Efisiensi Biaya dan Kelancaran Proses Produksi</i>	20
2.7	<i>Penelitian Terdahulu</i>	22
BAB 3	METODE PENELITIAN	29
3.1	<i>Flowchart</i>	29
3.2	<i>Langkah-Langkah Penelitian</i>	30
3.2.1	<i>Identifikasi Masalah</i>	30
3.2.2	<i>Studi Lapangan</i>	30
3.2.3	<i>Studi Literatur</i>	30
3.2.4	<i>Pengumpulan Data</i>	30
3.2.5	<i>Pengolahan Data</i>	31
3.2.6	<i>Analisis dan Pembahasan</i>	31
3.2.7	<i>Kesimpulan dan Saran</i>	31
3.3	<i>Tempat dan Waktu Penelitian</i>	31
3.4	<i>Metode Pengumpulan Data</i>	32
3.5	<i>Metode Pengolahan dan Analisis Data</i>	34
3.6	<i>Pembahasan</i>	37
BAB 4	ANALISIS DAN PEMBAHASAN	39
4.1	<i>Analisis Data</i>	39
4.1.1	<i>Analisis Perhitungan Waktu Baku</i>	39
4.1.2	<i>Analisis Peramalan</i>	55
4.1.3	<i>Perencanaan Produksi</i>	59
4.1.4	<i>Jadwal Induk Produksi</i>	62
4.1.5	<i>Analisis Data Kebutuhan Bahan Baku</i>	63
4.1.6	<i>Material Requirement Planning</i>	64
4.1.7	<i>Reorder Point dan Safety Stock</i>	77
4.1.8	<i>Analisis Biaya</i>	80
4.2	<i>Pembahasan</i>	82
4.2.1	<i>Pembahasan Perhitungan Waktu Baku</i>	82
4.2.2	<i>Pembahasan Peramalan</i>	82
4.2.3	<i>Pembahasan Perencanaan Produksi</i>	83
4.2.4	<i>Pembahasan Data Kebutuhan Bahan Baku</i>	84

4.2.5	<i>Pembahasan Material Requirement Planning</i>	85
4.2.6	<i>Pembahasan Analisis Biaya</i>	86
4.2.7	<i>Pembahasan Reorder Point dan Safety Stock</i>	87
BAB 5 PENUTUP		89
5.1	Kesimpulan	89
5.2	Saran	90
DAFTAR PUSTAKA		91
LAMPIRAN		95
BIOGRAFI PENULIS		107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis Pola Peramalan	12
Gambar 3. 1 Flowchart.....	29
Gambar 4. 1 Grafik BKA dan BKB Operasi Cutting	43
Gambar 4. 2 Grafik BKA dan BKB Operasi Bending	45
Gambar 4. 3 Grafik BKA dan BKB Operasi Setting Welding	47
Gambar 4. 4 Grafik BKA dan BKB Operasi Full Welding	49
Gambar 4. 5 ROP dan SS Plat Besi.....	78
Gambar 4. 6 ROP dan SS Plandes.....	78
Gambar 4. 7 ROP dan SS Mur Baut.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Permintaan dan Produksi	2
Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3. 1 Perencanaan Penelitian	32
Tabel 4. 1 Data Waktu Pengamatan.....	39
Tabel 4. 2 Rata-Rata Waktu Kerja.....	40
Tabel 4. 3 Data Waktu Operasi Cutting	41
Tabel 4. 4 Data Waktu Operasi Bending	43
Tabel 4. 5 Data Waktu Operasi Settting Welding	45
Tabel 4. 6 Data Waktu Operasi Full Welding	48
Tabel 4. 7 Rekapitulasi BKA dan BKB	50
Tabel 4. 8 Performance Rating	51
Tabel 4. 9 Perhitungan Waktu Normal	52
Tabel 4. 10 Allowance	53
Tabel 4. 11 Perhitungan Waktu Baku	54
Tabel 4. 12 Data Historis Permintaan.....	55
Tabel 4. 13 Forecast Moving Avergae	56
Tabel 4. 14 Forecast Weigh Moving Average.....	57
Tabel 4. 15 Forecast Linear Regression	58
Tabel 4. 16 Pemilihan Metode Peramalan	58
Tabel 4. 17 Hasil Peramalan.....	59
Tabel 4. 18 Agregat	60
Tabel 4. 19 Perencanaan Produksi.....	60
Tabel 4. 20 Jadwal Induk Produksi	62
Tabel 4. 21 Kebutuhan Bahan Baku	63
Tabel 4. 22 LFL Tiang PJU	64
Tabel 4. 23 LFL Plat Besi.....	65
Tabel 4. 24 LFL Plandes.....	65
Tabel 4. 25 LFL Mur dan Baut.....	65
Tabel 4. 26 Kebutuhan Bahan Baku LFL.....	66
Tabel 4. 27 Biaya Simpan LFL	66
Tabel 4. 28 EOQ Tiang PJU	68
Tabel 4. 29 EOQ Plat Besi	69
Tabel 4. 30 EOQ Plandes	69
Tabel 4. 31 EOQ Mur dan Baut.....	70
Tabel 4. 32 Kebutuhan Bahan Baku EOQ.....	70

Tabel 4. 33 Biaya Simpan EOQ	70
Tabel 4. 34 POQ Tiang PJU	73
Tabel 4. 35 POQ Plat Besi.....	73
Tabel 4. 36 POQ Plandes.....	74
Tabel 4. 37 POQ Mur dan Baut.....	74
Tabel 4. 38 Kebutuhan Bahan Baku POQ	74
Tabel 4. 39 Biaya Simpan POQ.....	75
Tabel 4. 40 Hasil Perhitungan Lot Sizing.....	77
Tabel 4. 41 Perhitungan ROP dan SS Plat Besi.....	77
Tabel 4. 42 Perhitungan ROP dan SS Plandes	78
Tabel 4. 43 Perhitungan ROP dan SS mur baut.....	79
Tabel 4. 44 Analisis Biaya.....	80
Tabel 4. 45 Kebutuhan Bahan Baku	84
Tabel 4. 46 Perbandingan Lot Sizing	85
Tabel 4. 47 Analisis Biaya.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	95
Lampiran 2 Dokumentasi Produk Tiang PJU	95
Lampiran 3 Operation Process Chart (OPC)	96
Lampiran 4 Bill of material	97
Lampiran 5 Komponen Material	97
Lampiran 6 Data Permintaan Produk Tiang PJU per Periode	98
Lampiran 7 Data Produksi Aktual Perusahaan	99
Lampiran 8 Data Pemesanan Bahan Baku kepada Pemasok	100
Lampiran 9 Data Waktu Kedatangan Bahan Baku (Lead Time)	101
Lampiran 10 Surat Balasan Perusahaan	102
Lampiran 11 Bimbingan Tugas Akhir	103
Lampiran 12 Lembar Revisi Sidang Tugas Akhir	104
Lampiran 13 LoA Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Inovasi	105