

**ANALISIS EFEKTIVITAS *SOFT STOPPER* TERHADAP OPERASI
MOTOR *TRAVELLING STACKER LIMESTONE*
DI PT SEMEN BATURAJA**



Laporan Ini Disusun Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik

OLEH
M. FADLIKAL ADZIM MUAWAL
062330310495

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026

**ANALISIS EFEKTIVITAS *SOFT STOPPER* TERHADAP OPERASI
MOTOR *TRAVELLING STACKER LIMESTONE*
DI PT SEMEN BATURAJA**



**OLEH
M. FADLIKAL ADZIM MUAWAL
062330310495**

Menyetujui,

Palembang, Juni 2026

Pembimbing 2

 03/07 2026

Andri Suyadi, S.ST., M.T.

NIP.196510091990031002

Pembimbing 1



Yessi Marniati, S.T., M.T.

NIP.197603022008122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.

NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**



Yessi Marniati, S.T., M.T.

NIP. 197603022008122001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El : info@polsri.ac.id

BERITA ACARA

PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR

Pada hari ini, Selasa tanggal 23 bulan Juni tahun 2026 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya:

Nama : M. Fadlikal Adzim Muawal
Tempat/Tgl Lahir : Palembang/14 November 2005
NPM : 062330310495
Ruang Ujian : 3
Judul Laporan Akhir : Analisis Efektivitas *Soft Stopper* Terhadap Operasi Motor *Travelling Stacker Limestone* Di PT Semen Baturaja

Team Penguji :

NO	NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN
1	IRSISWANDI, M.T.	Ketua	
2	IR. CARLOS R.S. S.T., M.T., IPU	Anggota	
3	BERSIAP GINTING, S.T., M.T.	Anggota	
4	ANDRI SUYADI, S.ST., M.T.	Anggota	
5	PERTIWI NURMUTAMI, S.T., M.T.	Anggota	

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M.T.

NIP.197603022008122001

PERNYATAAN

Saya yang bertanya tangan di bawah ini menyatakan

Nama : M. Fadlikal Adzim Muawal
Jenis kelamin : Laki-Laki
Tempat,Tanggal lahir : Palembang, 14 November 2005
Alamat : Jalan Panglong Laut, Perum Griya Marga Djaya 1,
Blok B6, RT.16 RW.06, Talang Betutu, Palembang
NPM : 062330310495
Jurusan/Program Studi : Teknik Elektro / Diploma III Teknik Listrik
Judul Laporan Akhir : Analisis Efektivitas *Soft Stopper* Terhadap Operasi
Motor *Travelling Stacker Limestone* Di PT Semen
Baturaja

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa

1. Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun di rujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Laporan akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikuti sertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah dan Transkrip (ASLI dan COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan tanpa paksaan.

Palembang, Juni 2026



M. Fadlikal Adzim Muawal
NIM. 062330310495

MOTTO

“Aku akhirnya mengerti bahwa mengenal diri sendiri bukan tentang menjadi sempurna, tetapi memahami apa yang bisa dan tidak bisa dilakukan. Karena tidak semua hal dapat dilakukan seorang diri, dan akan selalu ada rekan yang membantu kita untuk mencapai hal-hal yang belum mampu kita capai.”

(Uchiha Itachi-Naruto Shippuden Eps 335)

“Tidak peduli seberapa kuat dirimu nanti, jangan pernah memikul semua beban sendiri. Karena jika kau melakukannya, kau pasti akan jatuh dan gagal.”

(Uchiha Itachi-Naruto Shippuden Eps 299)

“Untuk Mia, terima kasih karena telah hadir dan menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Dari banyak hal yang telah dilalui, saya belajar bahwa kebahagiaan sering kali datang dari orang-orang yang membuat hidup terasa lebih berarti.”

(Palembang, Juni 2026)

Dengan penuh rasa syukur, Laporan Akhir ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Ari dan Ibu Epi. Terima kasih yang tak terhingga kepada kalian, orang tua hebat yang selalu menjadi penyemangat dalam setiap langkah hidupku
- ❖ Adikku tersayang, Abi. Terima kasih karena menjadi salah satu alasan untuk tetap kuat dalam menjalani setiap proses.
- ❖ Keluarga besarku tercinta yang selalu mengiringi perjalanan panjang hidupku dengan doa dan dukungan.
- ❖ Dan untuk alm kakekku syahrir, terimakasih karena telah menjadi kakek yang sangat hebat, terima kasih karena telah mendukung dan selalu membantu serta hadir disaat-saat tersulit dalam hari-hari cucumu ini, terima kasih karena selalu bangga dan sayang kepada diriku.
- ❖ Sahabat-sahabatku dan seseorang yang telah mewarnai hari-hariku. Terima kasih karena telah memberikan arti dalam setiap proses yang kulalui, baik dalam suka maupun duka.
- ❖ Almamaterku, Politeknik Negeri Sriwijaya, tempat dimana saya menimba ilmu dan melukis kisah.

ABSTRAK

ANALISIS EFEKTIVITAS *SOFT STOPPER* TERHADAP OPERASI *STACKER LIMESTONE* DI PT SEMEN BATURAJA

(2026: xviii + 101 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar Lampiran)

M. Fadlikal Adzim Muawal
062330310495
Jurusan Teknik Elektro
Progam Studi D3 Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas sistem *soft stopper* terhadap operasi motor induksi tiga fasa pada *travelling stacker limestone* di PT Semen Baturaja Tbk. Permasalahan yang terjadi adalah penghentian motor secara mendadak yang berpotensi menimbulkan alarm *out of pile* dan mengganggu kontinuitas operasi. Penelitian dilakukan dengan mengamati parameter tegangan, arus, daya, efisiensi, kecepatan putar, dan torsi motor pada beberapa variasi *set point* sebelum dan sesudah *soft stopper* aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan motor menurun dari 375,90 rpm menjadi 95,21 rpm pada *set point* 40%, dari 281,98 rpm menjadi 92,30 rpm pada *set point* 35%, dan dari 185,99 rpm menjadi 92,28 rpm pada *set point* 30%. Penurunan kecepatan diikuti penurunan tegangan, arus, dan daya motor. Sebaliknya, torsi meningkat dari 21,68 Nm menjadi 27,13 Nm, dari 17,53 Nm menjadi 26,99 Nm, dan dari 6,47 Nm menjadi 10,23 Nm. Implementasi *soft stopper* menghasilkan proses deselerasi yang lebih halus, meminimalkan alarm *out of pile*, serta meningkatkan keandalan operasi *travelling stacker limestone*.

Kata Kunci: Efektivitas, Motor, Deselerasi, *Stacker*, Alarm.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF SOFT STOPPER TOWARDS LIMESTONE STACKER OPERATIONS AT PT SEMEN BATURAJA

(2026: xviii + 101 Pages + Picture List + Table List + Appendix List)

M. Fadlikal Adzim Muawal
062330310495
Department of Electrical Engineering
D3 Electrical Engineering Study Program
Sriwijaya State Polytechnic

This study aims to analyze the effectiveness of the soft stopper system on the operation of a three-phase induction motor on a limestone traveling stacker at PT Semen Baturaja Tbk. The problem that occurs is the sudden stopping of the motor which has the potential to cause an out of pile alarm and disrupt the continuity of operation. The study was conducted by observing the parameters of voltage, current, power, efficiency, rotational speed, and motor torque at several set point variations before and after the soft stopper is active. The results showed that the motor speed decreased from 375.90 rpm to 95.21 rpm at 40% set point, from 281.98 rpm to 92.30 rpm at 35% set point, and from 185.99 rpm to 92.28 rpm at 30% set point. The decrease in speed was followed by a decrease in voltage, current, and motor power. Conversely, the torque increased from 21.68 Nm to 27.13 Nm, from 17.53 Nm to 26.99 Nm, and from 6.47 Nm to 10.23 Nm. The implementation of a soft stopper results in a smoother deceleration process, minimizes out-of-pile alarms, and improves the reliability of traveling limestone stacker operations.

Keywords: *Effectiveness, Motor, Deceleration, Stacker, Alarm.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir/penelitian ini dengan baik dan tepat waktu. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kegelapan menuju jalan yang penuh dengan ilmu pengetahuan, keimanan, dan kebenaran.

Laporan akhir ini disusun dengan judul **“Analisis Efektivitas *Soft Stopper* terhadap Operasi Motor *Travelling Stacker Limestone* di PT Semen Baturaja”**. Penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D-III Teknik Listrik, Politeknik Negeri Sriwijaya. Selain itu, kegiatan penelitian ini bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama perkuliahan ke dalam kajian teknis di lingkungan industri.

Melalui kegiatan penelitian ini, penulis diharapkan mampu memahami secara langsung penerapan sistem kontrol dan otomasi industri, khususnya pada sistem *travelling stacker limestone*. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengalaman berharga mengenai kondisi operasional di lapangan, permasalahan yang terjadi, serta analisis teknis terhadap solusi yang diterapkan di dunia industri, sehingga dapat meningkatkan kompetensi dan wawasan penulis di bidang teknik listrik.

Pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini dilakukan di PT Semen Baturaja Tbk, pada unit *Electrical, Instrument and Control Maintenance* BTA 2. Kegiatan ini dilaksanakan dalam kurun waktu tertentu, yaitu mulai tanggal 27 April 2026 sampai dengan 22 Mei 2026. Selama pelaksanaan penelitian tersebut, penulis mendapatkan banyak pengalaman baru yang sangat bermanfaat, baik dari segi teknis maupun non-teknis.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak, laporan ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Yessi Marnianti, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen pembimbing 1 dalam penulisan laporan akhir.
4. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T selaku Dosen pembimbing 2 dalam penulisan laporan akhir.
5. Bapak Lukman Hakim, S.T., M.M selaku Manager *Electrical Maintenance Crusher & Raw mill 2*.
6. Kak Anang Seftian, S.Tr.,T selaku Supervisor *Electrical Maintenance Crusher & Raw mill 2*.
7. Kak Dika, Kak Permana dan Kak Winal selaku mentor lapangan yang telah banyak membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian.
8. Rekan seperjuangan penelitian yaitu M.Daffa Wirayudha
9. Rekan-rekan seperjuangan Majelis Permusyawaratan Mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya 2025
10. Mia Agnesia yang senantiasa hadir dalam setiap proses dengan ketulusan doa, kesabaran, serta dukungan yang tidak pernah putus. Setiap perhatian dan pengertian yang diberikan menjadi sumber kekuatan yang tenang namun bermakna, mengiringi penulis dalam melewati setiap tahapan penelitian hingga penyusunan laporan ini. Kehadirannya memberikan arti tersendiri yang tidak hanya menjadi penyemangat, tetapi juga menjadi penguat dalam menyelesaikan laporan ini dengan sebaik-baiknya.
11. Teman Seperjuangan di Kelas LC Angkatan 2023.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar laporan ini dapat disempurnakan dikemudian hari. Akhir kata penulis mengharapkan semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN BERITA ACARA.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan dan Pengumpulan Data.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Motor Listrik	6
2.2 Motor Induksi Tiga Fasa	7
2.3 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa	8
2.4 Parameter Kinerja Motor Induksi Tiga Fasa	9
2.5 Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa	13
2.5.1 <i>Stator</i>	13

2.5.2 Rotor	14
2.6 Stacker	16
2.7 Instrumentasi dan Kendali	19
2.7.1 PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	19
2.7.2 <i>Human Machine Interface</i> (HMI)	21
2.7.3 <i>Variabel Speed Drive</i> (VSD)	22
2.7.4 <i>Sensor Proximity</i> Induktif	25
2.7.5 <i>Magnetic Switch</i>	27
2.7.6 <i>Relay</i>	28
2.8 <i>Soft Stopper</i>	30
2.8.1 Prinsip Kerja <i>Soft Stopper</i>	31
2.8.2 Komponen <i>Soft Stopper</i>	32
2.8.3 <i>Single Line</i> Diagram Sistem <i>Travelling Stacker Limestone</i>	34
2.8.4 <i>Layout</i> Sistem <i>Travelling Stacker Limestone</i>	34
2.8.5 <i>Ladder</i> Diagram PLC <i>Soft Stopper</i>	35
2.8.6 Diagram Daya Sistem <i>Travelling</i>	35
2.8.7 Koneksi Sistem Kontrol	35
2.8.8 Keunggulan <i>Soft Stopper</i>	36
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	37
3.1 Metode Penelitian	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.3 Objek Penelitian	38
3.4 Alat Penelitian	39
3.5 Bahan Penelitian	40
3.5.1 <i>Travelling</i> Motor 23ST02MT06	40
3.5.2 VSD ACS880-01	42
3.5.3 Siemens Simatic S7-1200	43
3.5.4 <i>Sensor</i> Induktif XS1M30MA250	44
3.6 Diagram Sistem dan Rangkaian Kontrol	45
3.6.1 <i>Single Line</i> Diagram	46
3.6.2 <i>Electrical Layout</i> <i>Stacker Limestone</i>	47

3.6.3 Diagram Daya Motor <i>Travelling</i>	49
3.6.4 Koneksi Sensor <i>Proximity</i> ke <i>Relay</i>	50
3.6.5 Koneksi <i>Analog Input</i> PLC ke <i>Drive</i> (VSD).....	50
3.6.6 Koneksi <i>Relay</i> Deselerasi ke <i>Digital Input</i> PLC	51
3.7 <i>Ladder Diagram</i> PLC <i>Soft Stopper</i>	51
3.8 Parameter dan Data Penelitian.....	53
3.9 Prosedur Penelitian	54
3.10 Data Pengukuran Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	55
3.11 Diagram Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	55
BAB IV PEMBAHASAN	58
4.1 Gambaran Umum Sistem <i>Soft Stopper Travelling Stacker Limestone</i> ..	58
4.1.1 Sistem Kerja <i>Stacker Limestone</i> Sebelum Implementasi <i>Soft Stopper</i>	59
4.1.2 Sistem Kerja <i>Stacker Limestone</i> Setelah Implementasi <i>Soft Stopper</i>	61
4.2 Hasil Pengukuran.....	62
4.3 Pengaturan <i>Set Point</i> Sistem <i>Soft Stopper</i>	66
4.4 Perhitungan Torsi Motor <i>Travelling</i>	71
4.5 Perhitungan Daya <i>Input</i> Dan <i>Output</i> Motor <i>Travelling</i>	75
4.5.1 Perhitungan Daya <i>Input</i>	75
4.5.2 Perhitungan Daya <i>Output</i>	78
4.5.3 Grafik Daya <i>Input</i> dan <i>Output</i> Motor <i>Travelling</i>	82
4.6 Perhitungan Efisiensi Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	84
4.7 Analisis Pengaruh Implementasi <i>Soft Stopper</i>	88
4.7.1 Analisis Proses Deselerasi dan Penghentian Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	88
4.7.2 Analisis Alarm <i>Out Of Pile</i>	91
4.7.3 Analisis Aspek Mutu Kinerja	92
4.7.4 Analisis Pengaruh Implementasi <i>Soft Stopper</i> Terhadap Kinerja <i>Travelling Stacker Limestone</i>	97

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1	Prinsip Kerja Motor Listrik ⁵ 7
Gambar 2.2	Konstruksi Motor Induksi 3 Fasa ¹⁴ 13
Gambar 2.3	<i>Stator</i> ¹⁷ 14
Gambar 2.4	Bagian-Bagian <i>Rotor</i> Sangkar Tupai 15
Gambar 2.5	Bagian-Bagian <i>Rotor</i> Belitan ¹⁶ 16
Gambar 2.6	<i>Stacker Limestone</i> 17
Gambar 2.7	Sebuah Pengontrol Logika Terprogram 20
Gambar 2.8	<i>Human Machine Interface</i> (HMI) 22
Gambar 2.9	Rangkaian <i>Variable Speed Drive</i> (VSD) 23
Gambar 2.10	<i>Variable Speed Drive</i> (VSD) 23
Gambar 2.11	Bagian-bagian Sensor <i>Proximity</i> Induktif 26
Gambar 2.12	<i>Magnetic Switch</i> 28
Gambar 2.13	<i>Relay</i> 29
Gambar 2.14	Simbol <i>Relay</i> 30
Gambar 2.15	Diagram Prinsip Kerja <i>Stacker Limestone</i> Sesudah Implementasi <i>Soft Stopper</i> 32
Gambar 2.16	Komponen <i>Soft Stopper</i> 34
Gambar 3.1	Area <i>Stockpile</i> dan <i>Stacker Limestone</i> 38
Gambar 3.2	<i>Travelling Motor</i> 40
Gambar 3.3	<i>Name Plate</i> Motor 23ST02MT06 41
Gambar 3.4	VSD 42
Gambar 3.5	PLC Siemens S7-1200 43
Gambar 3.6	Sensor <i>Proximity</i> Induktif 45
Gambar 3.7	<i>Singel Line Diagram</i> <i>Stacker Limestone</i> 46
Gambar 3.8	<i>Layout</i> Tampak Depan <i>Stacker Limestone</i> 47
Gambar 3.9	<i>Layout</i> Tampak Samping <i>Stacker Limestone</i> 48
Gambar 3.10	<i>Layout</i> Tampak Atas <i>Stacker Limestone</i> 48
Gambar 3.11	Diagram Daya 49

Gambar 3.12	Koneksi Sensor <i>Proximity</i> ke <i>Relay</i>	50
Gambar 3.13	Koneksi Anak Kontak <i>Relay</i> Deselerasi Ke Digital <i>Input</i> PLC ¹⁸	50
Gambar 3.14	Koneksi <i>Relay</i> Deselerasi ke Digital <i>Input</i> PLC.....	51
Gambar 3.15	Diagram <i>Ladder</i> PLC Sistem <i>Soft Stopper</i>	52
Gambar 3.16	<i>Flowchart</i> Analisis Efektivitas <i>Soft Stopper</i> Terhadap Operasi Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i> Di PT Semen Baturaja	57
Gambar 4.1	Diagram Prinsip Kerja <i>Stacker Limestone</i> Sebelum Implementasi <i>Soft Stopper</i>	60
Gambar 4.2	Grafik Perbandingan Tegangan Sebelum dan Sesudah <i>Soft Stopper</i> Aktif	63
Gambar 4.3	Grafik Perbandingan Arus Sebelum dan Sesudah <i>Soft Stopper</i> Aktif	64
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan RPM Motor Sebelum dan Sesudah <i>Soft Stopper</i> Aktif.....	65
Gambar 4.5	Grafik Perbandingan Torsi Sebelum dan Sesudah <i>Soft Stopper</i> Aktif	66
Gambar 4.6	HMI <i>Stacker Limestone</i> Pada <i>Set Point</i> 40%.....	67
Gambar 4.7	<i>Ladder</i> Diagram PLC <i>Set Point</i> Operasi Kecepatan 40%.....	68
Gambar 4.8	<i>Ladder</i> Diagram PLC Ketika <i>Set Point</i> 25% (<i>Soft Stopper</i>).....	69
Gambar 4.9	Grafik Perbandingan Perhitungan Torsi Motor Sebelum dan Sesudah <i>Soft Stopper</i> Aktif	74
Gambar 4.10	Grafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> Motor pada Kondisi Operasi Normal	82
Gambar 4.11	Grafik Perbandingan Daya <i>Input</i> dan Daya <i>Output</i> Motor pada Kondisi <i>Soft Stopper</i>	83
Gambar 4.12	Grafik Perbandingan Efisiensi Daya Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	87
Gambar 4.13	Komponen <i>Soft Stopper</i>	88
Gambar 4.14	Tampilan VSD Saat Operasi Normal Pada <i>Set Point</i> 40%.....	89
Gambar 4.15	Tampilan VSD Saat <i>Soft Stopper</i> Pada <i>Set Point</i> 40%.....	89
Gambar 4.17	Grafik Batang Aspek Mutu (Sebelum-Target-Sesudah)	95

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 3.1 Alat Penelitian	39
Tabel 3.2 Spesifikasi <i>Travelling</i> Motor 23ST02MT06	41
Tabel 3.3 Spesifikasi ACS880-01	42
Tabel 3.4 Spesifikasi Siemens SIMATIC S7-1200 CPU 1215C	43
Tabel 3.5 Spesifikasi Sensor Induktif.....	44
Tabel 3.6 Data hasil pengukuran Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	55
Tabel 4.1 Data hasil pengukuran Motor <i>Travelling Stacker Limestone</i>	63
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Torsi Motor.....	74
Tabel 4.3 Hasil perhitungan daya <i>input</i> motor	78
Tabel 4.4 Hasil perhitungan daya <i>output</i> motor	81
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Efisiensi Motor <i>Travelling</i>	86
Tabel 4.6 Data Operasional <i>Stacker</i> dan Rata-Rata Alarm <i>Out Of Pile</i>	91
Tabel 4.7 Aspek Mutu Kinerja Sebelum Implementasi <i>Soft Stopper</i>	93
Tabel 4.8 Aspek Mutu Kinerja Setelah Implementasi <i>Soft Stopper</i>	94

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 2** Lembar Rekomendasi (Sisak) Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 3** Lembar Bimbingan Laporan Akhir (Sisak) Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing I
- Lampiran 6** Lembar Konsultasi Tugas Akhir Pembimbing II
- Lampiran 7** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 8** Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 9** Surat Permohonan Penelitian
- Lampiran 10** Surat Balasan Permohonan Penelitian
- Lampiran 11** Surat Keterangan Selesai Penelitian
- Lampiran 12** Lembar Pengesahan Data dan Laporan Perusahaan
- Lampiran 13** Tabel Data Hasil Penelitian
- Lampiran 14** Tampilan *Set Point* Operasi Pada HMI *Stacker Limestone*
- Lampiran 15** Ladder Diagram PLC *Set Point* Operasi
- Lampiran 16** Perhitungan Konversi Hexa ke Desimal
- Lampiran 17** Tampilan Monitoring Parameter VSD pada Motor *Travelling Stacker Limestone*
- Lampiran 18** Pengukuran Tegangan *Set Point* Operasi
- Lampiran 19** Dokumentasi Pengambilan Data Penelitian