

**APLIKASI AUTO LEVEL SYSTEM DENGAN INTERLOCK
PADA CONTINUITY BULK MATERIAL
PEMBANGKIT LISTRIK
BIOMASSA**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

Ahmad Aziz Mulyawan

062140342303

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

**APLIKASI AUTO LEVEL SYSTEM DENGAN INTERLOCK
PADA CONTINUITY BULK MATERIAL
PEMBANGKIT LISTRIK
BIOMASSA**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Nama : Ahmad aziz Mulyawan
Nama Pembimbing I : Masayu Anisah,S.T.,M.T.
Nama Pembimbing II : Ir.Iskandar Lutfi,M.T.

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI AUTO LEVEL SYSTEM DENGAN INTERLOCK
PADA CONTINUITY BULK MATERIAL
PEMBANGKIT LISTRIK
BIOMASSA



TUGAS AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Pada
Program Sarjana Terapan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

Ahmad Aziz Mulyawan

062140342303

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Masayu Anisah, S.T., M.T.
NIP.197012261993032001

Dosen Pembimbing II

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP.196501291991031002

Mengetahui

Ketua jurusan
Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom., IPM.
NIP.197907222008011007

Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan Teknik Elektro

Renny Maslinda, S.T., M.T.
NIP.198910022019032013

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Ahmad Aziz Mulyawan
NPM : 062140342303
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Kota Lama, 23-05-2001
Alamat : Jln. Kayu putih No. 147 RW/RT 002/002, Bukit Sari
Gerunggang, Pangkalpinang, Bangka Belitung
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : APLIKASI AUTO LEVEL SYSTEM DENGAN
INTERLOCK PADA CONTINUITY BULK MATERIAL
PEMBANGKIT LISTRIK BIOMASSA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

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

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



Palembang, 25 Desember 2025
Yang Menyatakan



Ahmad Aziz Mulyawan

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“You will burn, and you will burn Out; you will be healed and come back again”

- Fyodor Dostoevsky, The Brothers Karamazov-

“I am a dreamer. I know so little of real life that I just can't help re-living such moments as these in my dreams”

- Fyodor Dostoevsky, White Night –

“Segala yang kita dengar hanyalah pendapat, bukan fakta. Segala yang kita lihat hanyalah sudut pandang bukan kebenaran”

- Marcus Aurelius –

PERSEMBAHAN

Penulis mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

- 1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, nikmat, dan kekuatan yang diberikan selama proses penyusunan tugas akhir ini.**
- 2. Keluargaku tercinta, yang telah memberikan doa, dukungan, dan pengorbanan tanpa henti sepanjang hidupku. Segala pencapaian ini tak lepas dari ridha dan restu kalian.**
- 3. Kepada seluruh dosen teknik elektro terutama kedua pembimbing saya yaitu Ibu Masayu Anisah, S.T., M.T. dan Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. yang telah membagikan ilmu, bimbingan, dan semangat selama masa studi hingga tersusunnya karya ini.**
- 4. Teman-teman seperjuangan, atas kebersamaan, motivasi, dan tawa yang mewarnai perjalanan akademik ini.**

- 5. Kepada semua orang yang membantu, menyemangati, dan memotivasi dalam menempuh perjalanan akademik ini.**

ABSTRAK

Aplikasi Auto Level System dengan Interlock Pada Continuity Bulk Material
Pembangkit Listrik Biomassa Aplikasi Auto Level System dengan Interlock Pada
Continuity Bulk Material Pembangkit Listrik Biomassa

(2025: 55 Halaman +28 Gambar + 3 Tabel + Daftar Pustaka + Lampiran)

Ahmad Aziz Mulyawan

062140342303

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDY D-IV TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Kontinuitas suplai bahan bakar merupakan faktor penting dalam menjaga kestabilan operasi boiler pada Pembangkit Listrik Tenaga Biomassa. Permasalahan yang sering terjadi adalah kekosongan fuel bin serta tumpahnya bahan bakar akibat pengoperasian conveyor yang masih dilakukan secara manual. Tugas Akhir ini membahas penerapan Auto Level System dengan interlock pada sistem continuity bulk material pembangkit listrik biomassa. Sistem dirancang menggunakan sensor photocell sebagai pendeteksi level minimum dan maksimum bahan bakar pada fuel bin, yang diintegrasikan dengan kontaktor dan thermal overload relay (TOR) sebagai pengaman motor conveyor. Metode penelitian meliputi studi literatur, observasi lapangan, perancangan rangkaian, simulasi, serta pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengendalikan operasi conveyor secara otomatis, mencegah kondisi kekurangan dan kelebihan bahan bakar, serta meningkatkan keandalan dan keselamatan operasional. Sistem ini juga membantu mengurangi ketergantungan terhadap operator dalam pengendalian suplai bahan bakar.

Kata kunci: Auto level system, interlock, conveyor, biomassa.

ABSTRACT

Application of an Auto Level System with Interlock for Bulk Material Continuity in Biomass Power Plants

(2025: 55 Pages + 28 Figures + 3 Tables + Bibliography + Appendices)

Ahmad Aziz Mulyawan

062140342303

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

BACHELOR OF APPLIED ELECTRICAL ENGINEERING PROGRAM

POLYTECHNIC STATE OF SRIWIJAYA

Fuel supply continuity is a critical factor in maintaining stable boiler operation in biomass power plants. Common problems include empty fuel bins and material overflow caused by manual conveyor operation. This final project focuses on the application of an auto level system with interlock in the continuity bulk material system of a biomass power plant. The system utilizes photocell sensors to detect minimum and maximum fuel levels in the fuel bin, integrated with contactors and thermal overload relays (TOR) to control and protect the conveyor motor. The research methods include literature study, field observation, system design, simulation, and performance testing. The test results show that the system is capable of automatically controlling conveyor operation, preventing fuel shortages and overfilling, and improving operational safety and reliability. The implementation of this system also reduces operator workload and ensures stable fuel supply to the boiler.

Keywords: Auto level system, interlock, conveyor, biomass.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT dan salawat teriring salam semoga senantiasa tersampaikan kepada baginda Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang diberi judul “**Aplikasi Auto Level System dengan Interlock Pada Continuity Bulk Material Pembangkit Listrik Biomassa**”

Laporan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih dengan segala ketulusan hati penulis juga berterima kasih atas dukungan, bimbingan, bantuan, dan kemudahan dari berbagai pihak, antara lain:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. 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 Renny Maulidda, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro.
4. Ibu Masyu Anisah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Iskandar Lutfhi, M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh Dosen, Staf, dan instruktur pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Orang tua saya yang selalu memberikan dorongan moral, keikhlasan hati dan ridho serta doa selama program menyelesaikan Tugas Akhir berlangsung.
8. Teman seperjuangan saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir.

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

semoga segala bantuan serta bimbingan yang penulis dapatkan selama ini mendapatkan berkah yang melimpah dari Allah SWT, Aamiin.

Palambang, 06 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan dan manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.5.1 Metode Literatur.....	3
1.5.2 Metode Observasi.....	3
1.5.3 Metode Wawancara	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 State of the Art.....	5
2.2 Limbah kelapa Sawit	12
2.3 Sistem Interlock.....	15
2.4 Conveyor	16
2.5 Motor 3 <i>Phase</i>	17
2.6 Photocell	18
2.7 Thermal Overload Relay (TOR).....	19
2.8 <i>Contact</i> or	20
2.9 Sistem Rangkaian starting motor 3 phase.....	21
2.9.1 Direct Online (DOL)	22

2.9.2 Auto Star-Delta.....	23
2.9.3 Soft Starter.....	26
2.9.4 Autotransformer Starting.....	28
2.9.5 VFD (Variable Frequency Drive).....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Kerangka Tugas Akhir	32
3.1.1 Studi Literatur	32
3.1.2 Menganalisis Masalah	33
3.1.3 Pengumpulan data	33
3.1.4 Pemecahan masalah.....	33
3.1.5 Evaluasi	33
3.1.6 Pembuatan laporan	33
3.2 Block Diagram.....	34
3.3 Flowchart.....	35
3.4 Model alat.....	37
3.5 Rangkaian alat	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Sistem Interlock pada auto level bulk material.....	44
4.2 Hasil Perancangan dan Implementasi Sistem	44
4.3 Hasil Pengujian Sistem.....	45
4.4 Evaluasi Sistem.....	48
4.5 Hasil Pengamatan Sistem	48
4.5.1 Kondisi Awal	48
4.5.2 Kondisi Level Rendah (LOW aktif).....	49
4.5.3 Kondisi Level Penuh (HIGH aktif)	49
4.5.4 Kondisi TOR Trip.....	49
4.6 Kesimpulan Sementara	49
4.7 Analisa	50
BAB V KESIMPULAN & SARAN	52
5.1 kesimpulan.....	52
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2. 1 SERAT KELAPA SAWIT (FIBER SAWIT).....	13
GAMBAR 2. 2 TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS)	14
GAMBAR 2. 3 CANGKANG KELAPA SAWIT.....	15
GAMBAR 2. 4 SCRAPPER CONVEYOR	17
GAMBAR 2. 5 SPECIFICATION MOTOR.....	17
GAMBAR 2. 6 MOTOR 3 PHASA (Y3-100L2-4/1107).....	18
GAMBAR 2. 7 PHOTOCELL.....	19
GAMBAR 2. 8 THERMAL OVERLOAD RELAY (TOR).....	20
GAMBAR 2. 9 CONTACTOR	21
GAMBAR 2. 10 RANGKAIAN DIRECT ONLINE (DOL).....	23
GAMBAR 2. 11 CONTROL CIRCUIT FOR PUSH BUTTON	24
GAMBAR 2. 12 MAIN CIRCUIT STAR-DELTA	25
GAMBAR 2. 13 SOFT STARTER.....	27
GAMBAR 2. 14 AUTO TRANSFORMER STARTING	29
GAMBAR 2. 15 VFD VARIABLE FREQUENCY DRIVE	30
GAMBAR 3. 1 KERANGKA TUGAS AKHIR.....	32
GAMBAR 3. 2 BLOCK DIAGRAM.....	34
GAMBAR 3. 3 FLOWCHART.....	36
GAMBAR 3. 4 MODEL ALAT.....	37
GAMBAR 3. 5 DIAGRAM SCHEMATIC	38
GAMBAR 3. 6 ALAT FULL SIZE	40
GAMBAR 3. 7 GAMBAR DEPAN ALAT.....	41
GAMBAR 3. 8 LOKASI SENSOR PHOTOCELL.....	42
GAMBAR 3. 9 RANGKAIAN ALAT	42
GAMBAR 3. 10 CONTROL MANUAL.....	43
GAMBAR 3. 11 SIMULASI FALSTAD.COM	43
GAMBAR 4. 1 PANEL BOX	45
GAMBAR 4. 2 MOTOR ON.....	46
GAMBAR 4. 3 MODEL SIMULASI ALAT	50

DAFTAR TABEL

TABEL 2. 1 STATE OF THE ART DALAM PENGGUNAAN SISTEM INTERLOCK.....	5
TABEL 2. 2 SPECIFICATION MOTOR.....	18
TABEL 4. 1 HASIL SIMULASI.....	47