

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING OPERASI  
MESIN PENGGIILING OTOMATIS BERBASIS  
HMI DAN SOFTWARE NB-DESIGNER**



Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro  
Program Studi Teknik Listrik

OLEH  
MUHAMMAD DEZAN GLASOVIC  
062230310436

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2025**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING OPERASI  
MESIN PENGGIILING OTOMATIS BERBASIS  
HMI DAN SOFTWARE NB-DESIGNER**



OLEH  
**MUHAMMAD DEZAN GLASOVIC**  
062230310436

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,

Yessi Marniati, S.T., M.T.  
NIP. 197603022008122001

Pembimbing II,

Andri Suvadi, S.ST., M.T.  
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

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

Koordinator Program Studi  
DII Teknik Listrik

Yessi Marniati, S.T., M.T.  
NIP. 197603022008122001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,  
DAN TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414  
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : [info@polsri.ac.id](mailto:info@polsri.ac.id)

**BERITA ACARA**  
**PELAKSANAAN UJIAN LAPORAN AKHIR**

Pada hari ~~selasa~~ tanggal 15 bulan 07 tahun 2025 telah dilaksanakan Ujian Laporan Akhir kepada Mahasiswa Program Studi DIII Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya :

Nama : Muhammad Dezan Glasovic  
Tempat/Tgl Lahir : Palembang, 06 Januari 2005  
NPM : 062230310436  
Ruang Ujian : Ruang ..4..  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Operasi Mesin Penggiling Otomatis Berbasis HMI dan Software NB-Designer

Team Penguji :

| NO | NAMA                           | JABATAN | TANDA TANGAN |
|----|--------------------------------|---------|--------------|
| 1  | YESSI MARNIATI, ST. MT         | Ketua   |              |
| 2  | M. NOER, S.ST. MT              | Anggota |              |
| 3  | DYAH UTARI Y.W, ST. MT         | Anggota |              |
| 4  | M. HANIF FATIN, S.Tr.T. M.Tr.T | Anggota |              |
| 5  |                                |         |              |

Mengetahui  
Koordinator Program Studi

Yessi Marniati S.T., M. T  
NIP. 197603022008122001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan :

Nama : Muhammad Dezan Glasovic  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Tempat,Tanggal lahir : Palembang, 06 Januari 2005  
Alamat : Jl. Peltu Tulus Yahya, Kel. Dua Ilir, Kec. Ilir Timur  
Dua, RT/RW 015/006 No.1356  
NPM : 062230310436  
Program Studi : Teknik Listrik  
Jurusan : Teknik Elektro  
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Sistem Monitoring Operasi Mesin  
Penggiling Berbasis HMI dan *Software NB-Designer*

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 dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Laporan Akhir yang sudah 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 adanya pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam proses 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, Juli 2025

**Yang Menyatakan,**



Muhammad Dezan Glasovic

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

**“Nyala lilinmu hanya cukup untuk menerangi jalanmu. Tidak perlu membakar seluruh rumah untuk dilihat orang.”**

**“Ada negeri yang tak banyak bicara, tapi langitnya menjawab semua tanya—ke sanalah aku melangkah.”**

**“11.000 km hanyalah detail, bukan penghalang. Sebuah lambang kebebasan yang tidak kalian pahami.”**

***Laporan Akhir ini Kupersembahkan Kepada :***

- ❖ **Kedua Orang Tuaku**
- ❖ **Kedua Dosen Pembimbingku**
- ❖ **Semua Teman Kelas LB 2022 Yang Aku Cintai dan Akan Selalu Diingat Dalam Hati**
- ❖ **Aku dan Mimpiku Yang Ada Di Masa depan**

## **ABSTRAK**

### **RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING OPERASI MESIN PENGGILING OTOMATIS BERBASIS HMI DAN SOFTWARE NB-DESIGNER**

(2025 : xviii + 74 Halaman + 22 Tabel + 64 Gambar + Lampiran)

---

**Muhammad Dezan Glasovic**

**062230310436**

**Jurusan Teknik Elektro**

**Program Studi Teknik Listrik**

**Politeknik Negeri Sriwijaya**

Perancangan sistem monitoring dan kontrol otomatis pada mesin penggiling berbasis HMI dan *NB-Designer* bertujuan menciptakan sistem yang efisien dan responsif. Sistem ini menggunakan HMI OMRON NB7W-TW00B dan PLC OMRON CP1E-N30DR-A. Mode manual dikendalikan melalui tombol fisik (START 0.00, STOP 0.01, emergency 0.02), sementara mode otomatis menggunakan tombol virtual pada HMI yang ditautkan ke alamat CIO (1.00–1.05). Integrasi HMI–PLC dilakukan melalui pemetaan alamat logika pada CX-Programmer dan *NB-Designer*, sehingga kontrol terhadap motor penggiling, *belt conveyor*, dan *ballvalve* dapat dijalankan secara otomatis dan real-time. Hasil pengujian menunjukkan selisih berat output hanya 0,5–2 gram dari target, dengan penyimpangan 1–2% dan waktu kerja proporsional terhadap berat. Arus motor meningkat dari 0,24 A menjadi 0,91–0,94 A saat berbeban, dengan tegangan stabil di 12 V. Sistem ini terbukti presisi, terintegrasi, dan andal dalam menjalankan logika kontrol otomatis.

**Kata kunci:** HMI, PLC, *NB-Designer*, kontrol otomatis, CIO

## **ABSTRACT**

### **DESIGN AND BUILD OF AUTOMATIC GRINDING MACHINE OPERATION MONITORING SYSTEM BASED ON HMI AND SOFTWARE NB-DESIGNER**

(2025: xviii + 74 Pages + 22 Tables + 64 Figures + Attachments)

---

**Muhammad Dezan Glasovic**

**062230310436**

**Departement of Electrical Engineering**

**Electrical Engineering Study Program**

**Sriwijaya State Polytechnic**

*The design of an automatic monitoring and control system for a grinding machine using HMI and NB-Designer aims to create an efficient and responsive solution. The system employs an OMRON NB7W-TW00B HMI and an OMRON CP1E-N30DR-A PLC. Manual mode is operated via physical buttons (START 0.00, STOP 0.01, emergency 0.02), while automatic mode is controlled through virtual HMI buttons linked to internal CIO addresses (1.00–1.05). Integration between HMI and PLC is achieved through logical address mapping in CX-Programmer and NB-Designer, enabling real-time control of the grinder motor, belt conveyor, and ballvalve. Testing results show output weight deviations of only 0.5–2 grams with 1–2% variation, and operating time increasing proportionally with material weight. Motor current rises from 0.24 A (no-load) to 0.91–0.94 A under load, with voltage remaining stable at 12 V. The system proves to be precise, integrated, and reliable in executing automated control logic.*

**Keywords:** HMI, PLC, NB-Designer, automatic control, CIO

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan program diploma III pada jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya. Adapun Judul yang dibahas dalam Laporan Akhir ini yaitu : **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Operasi Mesin Penggiling Otomatis Berbasis HMI dan *Software NB-Designer*”**.

Dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan serta petunjuk dan ide dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih 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 Marniati, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro di Politeknik Negeri Sriwijaya dan selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya selama proses penyusunan laporan akhir.
4. Bapak Andri Suyadi, S.ST., M.T. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing saya selama proses penyusunan laporan akhir.
5. Seluruh Dosen, Staf dan Instruktur Pada Program Studi Teknik listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ahmad Arkam Al Zuhzi dan Himawan selaku teman seperjuangan yang optimis dan mendukung dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
7. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan
8. Semua pihak yang telah membantu, menolong dalam menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir ini.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat berbagai kekurangan dan hasilnya jauh dari sempurna, sehingga penulis

dengan rendah hati memohon maaf atas segala keterbatasan yang ada serta sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sebagai bahan evaluasi dan perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, Juli 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                     | Hal      |
|-------------------------------------|----------|
| LEMBAR JUDUL .....                  | i        |
| LEMBAR PENGESAHAN.....              | ii       |
| LEMBAR BERITA ACARA.....            | iii      |
| LEMBAR PERNYATAAN .....             | iv       |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....         | v        |
| ABSTRAK.....                        | vi       |
| ABSTRACT.....                       | vii      |
| KATA PENGANTAR .....                | viii     |
| DAFTAR ISI .....                    | x        |
| DAFTAR GAMBAR .....                 | xiv      |
| DAFTAR TABEL .....                  | xvii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....               | xviii    |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>      | <b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang.....             | 1        |
| 1.2 Rumusan Masalah.....            | 2        |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat .....        | 3        |
| 1.4 Batasan Masalah .....           | 3        |
| 1.5 Metode Penulisan .....          | 3        |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....     | 4        |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b> | <b>6</b> |
| 2.1 Motor Listrik .....             | 6        |
| 2.1.1 Jenis - Jenis Motor .....     | 6        |
| 2.1.2 Motor DC .....                | 6        |
| 2.1.3 Motor AC .....                | 7        |

|                                     |                                                    |           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 2.2                                 | Pulley.....                                        | 8         |
| 2.2.1                               | Jenis-Jenis Pulley .....                           | 9         |
| 2.3                                 | Belt Conveyor.....                                 | 9         |
| 2.4                                 | Mesin Penggiling .....                             | 10        |
| 2.5                                 | Silo.....                                          | 11        |
| 2.6                                 | <i>Motorized Ballvalve</i> .....                   | 12        |
| 2.7                                 | HMI (Human Machine Interface).....                 | 13        |
| 2.7.1                               | Prinsip kerja .....                                | 14        |
| 2.7.2                               | Tipe HMI ( <i>Human Machine Interface</i> ).....   | 15        |
| 2.8                                 | PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) ..... | 15        |
| 2.8.1                               | Prinsip Kerja PLC .....                            | 16        |
| 2.8.2                               | Jenis – Jenis PLC.....                             | 17        |
| 2.9                                 | <i>Power supply</i> .....                          | 19        |
| 2.10                                | MCB ( <i>Miniature Circuit Breaker</i> ).....      | 20        |
| 2.11                                | Relay.....                                         | 21        |
| 2.12                                | Pushbutton .....                                   | 21        |
| 2.13                                | Kabel listrik .....                                | 22        |
| 2.14                                | <i>Software NB-Designer</i> .....                  | 23        |
| 2.15                                | Tegangan, Arus dan Hambatan.....                   | 24        |
| 2.15.1                              | Tegangan.....                                      | 24        |
| 2.15.2                              | Arus.....                                          | 25        |
| 2.15.3                              | Hambatan .....                                     | 25        |
| <b>BAB III RANCANG BANGUN .....</b> |                                                    | <b>26</b> |
| 3.1                                 | Metode Perancangan dan Pembuatan Alat .....        | 26        |
| 3.2                                 | Perancangan Alat .....                             | 26        |
| 3.2.1                               | Perancangan Silo .....                             | 27        |

|                                |                                                              |           |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.2                          | Perancangan <i>Belt Conveyor</i> .....                       | 27        |
| 3.2.3                          | Perancangan Mesin Penggiling .....                           | 28        |
| 3.2.4                          | Perancangan Box Panel .....                                  | 29        |
| 3.3                            | Peralatan dan Bahan Yang Digunakan Pada Rancang Bangun ..... | 29        |
| 3.3.1                          | Peralatan Rancang Bangun Alat.....                           | 29        |
| 3.3.2                          | Bahan Rancang Bangun Alat .....                              | 31        |
| 3.3.3                          | Spesifikasi Peralatan Rancang Bangun Alat .....              | 32        |
| 3.4                            | Rancangan Rangkaian Pada Rancang Bangun Alat .....           | 37        |
| 3.4.1                          | Perancangan Rangkaian Daya .....                             | 37        |
| 3.4.2                          | Perancangan Rangkaian <i>Wiring</i> Pengawatan .....         | 38        |
| 3.5                            | Perancangan Program HMI .....                                | 39        |
| 3.6                            | Deskripsi Kerja .....                                        | 46        |
| 3.7                            | FlowChart Alat .....                                         | 48        |
| <b>BAB IV PEMBAHASAN .....</b> |                                                              | <b>50</b> |
| 4.1                            | Integrasi Sistem HMI dan PLC.....                            | 50        |
| 4.1.1                          | Proses Transfer Program Pada HMI.....                        | 50        |
| 4.2                            | Pengujian Program HMI.....                                   | 52        |
| 4.2.1                          | Pengujian Tombol Start <i>Main system</i> Pada HMI .....     | 53        |
| 4.2.2                          | Pengujian Tombol Stop <i>Main system</i> pada HMI .....      | 55        |
| 4.2.3                          | Pengujian Indikator Mode Manual Pada HMI .....               | 56        |
| 4.2.4                          | Pengujian Indikator Mode Auto Pada HMI .....                 | 57        |
| 4.2.5                          | Pengujian Tombol Motor Penggiling.....                       | 58        |
| 4.2.6                          | Pengujian Tombol Motor Belt Conveyor.....                    | 60        |
| 4.2.7                          | Pengujian Tombol <i>Ballvalve</i> .....                      | 62        |
| 4.2.8                          | Pengujian <i>Emergency</i> .....                             | 64        |
| 4.3                            | Hasil Pengujian Kerja Alat .....                             | 65        |

|     |                                                     |    |
|-----|-----------------------------------------------------|----|
| 4.4 | Analisis Cara Kerja Program HMI dan Pengukuran..... | 68 |
|-----|-----------------------------------------------------|----|

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....72**

|     |                 |    |
|-----|-----------------|----|
| 5.1 | Kesimpulan..... | 72 |
|-----|-----------------|----|

|     |            |    |
|-----|------------|----|
| 5.2 | Saran..... | 73 |
|-----|------------|----|

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                            | Hal |
|----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 2. 1 Klasifikasi Jenis Motor Listrik .....                          | 6   |
| Gambar 2.2 Klasifikasi Jenis Motor Listrik .....                           | 7   |
| Gambar 2.3 Pulley .....                                                    | 8   |
| Gambar 2.4 Belt Conveyor .....                                             | 10  |
| Gambar 2.5 Belt Conveyor Mesin Penggiling Jagung .....                     | 11  |
| Gambar 2.6 Silo .....                                                      | 12  |
| Gambar 2.7 <i>Motorized ballvalve</i> .....                                | 13  |
| Gambar 2.8 HMI Omron .....                                                 | 14  |
| Gambar 2.9 Blog Diagram PLC ( <i>Programmable Logic Controller</i> ) ..... | 17  |
| Gambar 2.10 PLC <i>Compact</i> .....                                       | 18  |
| Gambar 2.11 PLC Modular .....                                              | 18  |
| Gambar 2.12 <i>Power supply DC</i> .....                                   | 20  |
| Gambar 2.13 miniature circuit breaker .....                                | 20  |
| Gambar 2.14 Relay .....                                                    | 21  |
| Gambar 2.15 PushButton .....                                               | 22  |
| Gambar 2.16 Kabel Listrik .....                                            | 22  |
| Gambar 2.17 NB-Designer .....                                              | 24  |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan dan Pembuatan Alat .....               | 26  |
| Gambar 3.2 Desain Rancang Bangun Mesin Penggiling Otomatis .....           | 27  |
| Gambar 3.3 Desain Rancangan Silo .....                                     | 27  |
| Gambar 3.4 Desain Rancangan <i>Belt Conveyor</i> .....                     | 28  |
| Gambar 3.5 Desain Rancangan Mesin Penggiling .....                         | 28  |
| Gambar 3.6 Desain Box Panel Kontrol .....                                  | 29  |
| Gambar 3.7 Rangkaian Daya .....                                            | 38  |
| Gambar 3.8 Rangkaian <i>Wiring</i> Pengawatan .....                        | 39  |
| Gambar 3.9 Tampilan New Project .....                                      | 40  |
| Gambar 3.10 Hubungan antara HMI dan PLC .....                              | 41  |
| Gambar 3.11 Frame Utama .....                                              | 41  |
| Gambar 3.12 Background Color .....                                         | 41  |
| Gambar 3.13 New Screen .....                                               | 42  |

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.14 Function Key .....                                        | 42 |
| Gambar 3.15 Elemen Visual.....                                        | 42 |
| Gambar 3.16 Homescreen .....                                          | 43 |
| Gambar 3.17 Bit Button .....                                          | 43 |
| Gambar 3.18 Rang PLC .....                                            | 44 |
| Gambar 3.19 Control Screen .....                                      | 44 |
| Gambar 3.20 Monitoring .....                                          | 45 |
| Gambar 3.21 About Screen .....                                        | 45 |
| Gambar 3.21 <i>FlowChart</i> Alat.....                                | 49 |
| Gambar 4.1 Komunikasi PLC dan HMI.....                                | 50 |
| Gambar 4.2 Komunikasi HMI dan Laptop .....                            | 51 |
| Gambar 4.3 Menu Compiling.....                                        | 51 |
| Gambar 4.4 Menu Download .....                                        | 52 |
| Gambar 4.5 Proses Download .....                                      | 52 |
| Gambar 4.6 HMI keadaan <i>main system</i> ON.....                     | 53 |
| Gambar 4.7 PLC keadaan <i>main system</i> ON .....                    | 53 |
| Gambar 4.8 HMI keadaan <i>main system</i> OFF .....                   | 55 |
| Gambar 4.9 PLC keadaan <i>main system</i> OFF.....                    | 55 |
| Gambar 4.10 HMI keadaan mode manual.....                              | 57 |
| Gambar 4.11 PLC keadaan mode manual .....                             | 57 |
| Gambar 4.12 HMI keadaan mode auto.....                                | 58 |
| Gambar 4.13 PLC keadaan mode auto .....                               | 58 |
| Gambar 4.14 PLC keadaan <i>main system</i> OFF.....                   | 59 |
| Gambar 4.15 Indikator Motor 3 bekerja pada PLC .....                  | 59 |
| Gambar 4.16 Indikator Motor 3 nonaktif pada PLC .....                 | 59 |
| Gambar 4.17 Motor 2 bekerja pada HMI .....                            | 61 |
| Gambar 4.18 Indikator Motor 2 bekerja pada PLC .....                  | 61 |
| Gambar 4.19 Indikator Motor 2 nonaktif pada PLC .....                 | 61 |
| Gambar 4.20 <i>Ballvalve</i> keadaan opening pada hmi .....           | 63 |
| Gambar 4.21 Indikator <i>Ballvalve</i> keadaan opening pada plc ..... | 63 |
| Gambar 4.22 <i>Ballvalve</i> keadaan closing pada hmi.....            | 63 |
| Gambar 4.23 <i>Ballvalve</i> keadaan closing pada plc .....           | 64 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4.24 <i>Emergency</i> pada HMI.....           | 65 |
| Gambar 4.25 Indikator <i>Emergency</i> pada PLC..... | 65 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                           | Hal |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 3.1 Peralatan Rancang Bangun Alat.....                              | 29  |
| Tabel 3.2 Bahan Rancang Bangun Alat.....                                  | 31  |
| Tabel 3.3 Spesifikasi PLC Omron CP1E-N30DR A.....                         | 32  |
| Tabel 3.4 Spesifikasi <i>Human Machine Interface</i> .....                | 34  |
| Tabel 3.5 Spesifikasi <i>Power supply</i> 220 V > 24 V .....              | 35  |
| Tabel 3.6 Spesifikasi <i>Power supply</i> 220 v > 12 v .....              | 35  |
| Tabel 3.7 Spesifikasi Motor DC <i>Belt Conveyor</i> .....                 | 35  |
| Tabel 3.8 Spesifikasi Motor DC Mesin Penggiling.....                      | 36  |
| Tabel 3.9 Spesifikasi Relay .....                                         | 36  |
| Tabel 3.10 Spesifikasi MCB.....                                           | 37  |
| Tabel 3.11 Spesifikasi <i>Motorized Ballvalve</i> .....                   | 37  |
| Tabel 3.12 Alamat I/O PLC yang Digunakan .....                            | 39  |
| Tabel 4. 1 Data pengujian penekanan tombol start <i>main system</i> ..... | 54  |
| Tabel 4. 2 Data pengujian penekanan tombol stop <i>main system</i> .....  | 55  |
| Tabel 4. 3 Data pengujian operasi penggiling .....                        | 60  |
| Tabel 4. 4 Data pengujian operasi belt conveyor .....                     | 62  |
| Tabel 4. 5 Data pengujian operasi <i>ballvalve</i> .....                  | 64  |
| Tabel 4. 6 Waktu kerja Open <i>Motorized ballvalve</i> .....              | 66  |
| Tabel 4. 7 Percobaan 1 Hasil konversi Berat.....                          | 66  |
| Tabel 4. 8 Percobaan 2 Hasil konversi Berat.....                          | 67  |
| Tabel 4. 9 Waktu Percobaan 1 Proses Mesin Penggiling Otomatis .....       | 67  |
| Tabel 4. 10 Waktu Percobaan 2 Proses Mesin Penggiling Otomatis.....       | 68  |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 6 Dokumentasi Pembuatan Alat dan Pengukuran Alat
- Lampiran 7 Rekapitulasi Biaya Laporan Akhir
- Lampiran 8 Rangkaian Sistem
- Lampiran 9 Rangkaian Daya
- Lampiran 10 Ladder PLC