

**PERENCANAAN SCADA SISTEM OTOMASI CAKE BREAKER
CONVEYOR DARI MESIN PRESS DALAM PENGENDALIAN FIBRE
CYCLONE BERBASIS PLC DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. AGRINDO
INDAH PERSADA**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

ELGA SYAHFITRA

NPM : 1810017111016



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PERENCANAAN SCADA SISTEM OTOMASI CAKE BREAKER
CONVEYOR DARI MESIN PRESS DALAM PENGENDALIAN FIBRE
CYCLONE BERBASIS PLC DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. AGRINDO
INDAH PERSADA.

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan

Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta

Oleh :

ELGA SYAHFITRA

NPM : 1810017111016

Disetujui Oleh:

Pembimbing

Dr. Ir. Hidayat, ST, MT, IPM.

NIK: 960 700 420

Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri

Dekan,

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT

NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro

Ketua,

Ir. Arzul, MT

NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

PERENCANAAN SCADA SISTEM OTOMASI CAKE BREAKER
CONVEYOR DARI MESIN PRESS DALAM PENGENDALIAN FIBRE
CYCLONE BERBASIS PLC DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. AGRINDO
INDAH PERSADA.

SKRIPSI

ELGA SYAHFITRA

NPM : 1810017111016

Dipertahankan di depan penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Jumat, 29 Juli 2022

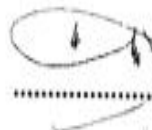
No. Nama

Tanda Tangan

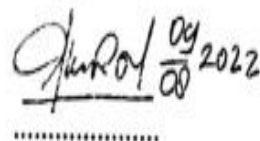
1. Dr. Ir. Hidayat, ST, MT, IPM,
(Ketua dan Penguji)



2. Ir. Arnita, MT
(Penguji)



3. Mirza Zoni, ST, MT
(Penguji)



29/07/2022

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul **"Perencanaan SCADA Sistem Otomasi Cake Breaker Conveyor dari Mesin Press dalam Pengendalian Fibre Cyclone berbasis PLC di Pabrik Kelapa Sawit PT. Agrindo Indah Persada"** 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.

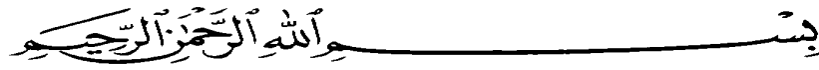
Padang, 12 Agustus 2022



Elga Syahfitra

NPM: 1810017111016

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul *“Perancangan SCADA system otomatisasi cake breaker conveyor dari mesin press dalam pengendalian fibre cyclone dipabrik kelapa sawit PT. Agrindo Indah Persada”*. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Dr.Ir. Hidayat, S.T., M.T., IPM Selaku pembimbing skripsi

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Orang tua yang selalu memberikan dukungan do'a dan semangat demi keselamatan, kesehatan dan kesuksesan anaknya
2. Ibu Prof. Dr. Reni Desimiarti, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Arzul, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Dr.Ir. Hidayat, S.T.,M.T.,IPM Selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Arzul, M.T selaku Penasehat Akademis.

6. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
7. Teman-teman Elektro'18 yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan pembuatan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 2 Juni 2022

Elga Syahfitra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Tinjauan Penelitian	II-1
2.2 Landasan Teori	II-3
2.2.1 Pengolahan kelapa sawit	II-3
2.2.1 Fibre Cyclone	II-4
2.2.2 Mesin Screw Press	II-5
2.2.3 Cake Breaker Conveyor	II-6
2.2.4 Mesin Digester	II-8
2.2.4 Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)	II-9
2.2.5 PLC (Programmable Logic Controller)	II-11
2.2.6 Motor Induksi 3 Fasa	II-13
2.2.7 Rotary Encoder Sensor Kecepatan (<i>Optocoupler</i>)	II-16
2.2.8 Sensor Suhu PT100	II-18
2.2.9 Sensor Proximity	II-19
2.2.10 Thermal Overload Relay (TOR)	II-20
2.2.11 MCB (Miniature Circuit Breaker)	II-21
BAB III METODE PENELITIAN	III-1
3.1 Alat Dan Bahan Penelitian	III-1
3.2 Alur Penelitian	III-2
3.3 Perencanaan Sistem	III-4

3.3.1 Perencanaan Hardware	III-10
3.3.2 Perencanaan Software.....	III-13
3.3.3 Perencanaan SCADA	III-14
3.3.4 Perencanaan PLC	III-15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Deskripsi Penelitian	IV-1
4.2 Pengumpulan Data	IV-2
4.3 Perhitungan	IV-5
4.3.1 Analisa Perhitungan Losses pada <i>Fibre Cyclone</i>	IV-5
4.3.2 Perhitungan Kecepatan Motor Penggerak Elevator, Mesin Digester, Mesin Press, <i>Cake Breaker Conveyor</i> , dan <i>Fibre Cyclone</i>	IV-8
4.3.2 Perhitungan Kecepatan Hisap <i>Fibre Cyclone</i>	IV-8
4.4 Perencanaan System menggunakan PLC.....	IV-10
4.4.1 Pengalamatan Peralatan Input Output	IV-10
4.4.2 Wiring diagram Motor induksi to PLC	IV-12
4.4.3 Pemrograman PLC Siemens S7-1200 pada Sistem	IV-13
4.5 Pengujian System.....	IV-17
4.5.1 Pengujian Simulasi Program Sensor.....	IV-17
4.5.2 Pengujian Program Pengontrolan Kecepatan RPM Motor Penggerak	IV-18
4.5.3 Pengujian Scada System.....	IV-20
4.5.4 Pengujian SCADA <i>Fibre Cyclone</i>	IV-21
BAB V	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur sistem pengolahan sawit	II-3
Gambar 2.2 Sistem fibre cyclone	II-4
Gambar 2.3 Screw press.....	II-5
Gambar 2.4 Cake breaker conveyor.....	II-7
Gambar 2.5 Mesin digester	II-8
Gambar 2.6 Sistem scada	II-10
Gambar 2.7 PLC Siemens S7-1200	II-11
Gambar 2.8 Motor induksi 3 fasa.....	II-13
Gambar 2.9 Nameplate motor fibre cyclone	II-14
Gambar 2.10 Nameplate motor digester	II-15
Gambar 2.11 Nameplate motor mesin press	II-15
Gambar 2.12 Nameplate motor CBC	II-16
Gambar 2.13 Rotary encoder	II-17
Gambar 2.14 Sensor PT100	II-18
Gambar 2.15 Skematik rangkaian PT100	II-18
Gambar 2.16 Sensor proximity	II-19
Gambar 2.17 Simbol TOR	II-20
Gambar 2.18 Thermal overload relay	II-20
Gambar 2.19 MCB	II-21
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	III-2
Gambar 3.2 Proses pengolahan sistem.....	III-4
Gambar 3.3 Alur diagram sistem satu unit.....	III-5
Gambar 3.4 Alur diagram sistem tiga unit	III-6
Gambar 3.5 Single line perencanaan sistem	III-7
Gambar 3.6 Flowchart pada sistem	III-8
Gambar 3.7 Perencanaan hardware sistem.....	III-10
Gambar 3.8 Perencanaan scada pada sistem	III-14
Gambar 3.9 Konfigurasi input output PLC	III-15
Gambar 4.1 Denah lokasi.....	IV-1
Gambar 4.2 Katalog fan grafik fibre cyclone.....	IV-2

<u>Gambar 4.3 Konfigurasi input output sistem pada PLC</u>	<u>IV-11</u>
<u>Gambar 4.4 Wiring diagram motor induksi ke PLC</u>	<u>IV-12</u>
<u>Gambar 4.5 Program PLC pada sistem</u>	<u>IV-16</u>
<u>Gambar 4.6 Scada sistem</u>	<u>IV-16</u>
<u>Gambar 4.7 Pengujian nilai sensor pada software PLC</u>	<u>IV-18</u>
<u>Gambar 4.8 Grafik rpm motor penggerak</u>	<u>IV-19</u>
<u>Gambar 4.9 Sistem scada pada sistem</u>	<u>IV-20</u>
<u>Gambar 4.10 Desain data pada sistem</u>	<u>IV-20</u>
<u>Gambar 4.11 Data sistem pada file excel</u>	<u>IV-21</u>
<u>Gambar 4.2 Pengujian 3 mesin press pengontrolan fibre cyclone</u>	<u>IV-21</u>
<u>Gambar 4.13 Pengujian 2 mesin press pengontrolan fibre cyclone</u>	<u>IV-22</u>
<u>Gambar 4.14 Pengujian 1 mesin press pengontrolan fibre cyclone</u>	<u>IV-22</u>
<u>Gambar 4.15 Pengujian alarm</u>	<u>IV-23</u>
<u>Gambar 4.15 Grafik kecepatan daya hisap fibre cyclone</u>	<u>IV-24</u>

DAFTAR TABEL

<u>Tabel 2.1 Spesifikasi Rotary Encoder Autonics</u>	<u>II-17</u>
<u>Tabel 3.1 Fungsi Masing-masing Input</u>	<u>III-11</u>
<u>Tabel 3.2 Fungsi Masing-masing Output</u>	<u>III-12</u>
<u>Tabel 3.3 Pengalamatan Input dan Output</u>	<u>III-13</u>
<u>Tabel 4.1 Parameter Fan Cyber cyclone</u>	<u>IV-3</u>
<u>Tabel 4.2 Data-data Pengujian Losses</u>	<u>IV-3</u>
<u>Tabel 4.3 Grafik Mesin saat Beroperasi dan saat tidak beroperasi</u>	<u>IV-4</u>
<u>Tabel 4.4 Data motor penggerak fiber cyclone.....</u>	<u>IV-4</u>
<u>Tabel 4.5 Data motor penggerak digester, press</u>	<u>IV-5</u>
<u>Tabel 4.6 Data motor penggerak elevator, CBC</u>	<u>IV-5</u>
<u>Tabel 4.7 Kecepatan motor penggerak sesuai nameplate</u>	<u>IV-8</u>
<u>Tabel 4.8 Kecepatan angin daya hisap fibre cyclone</u>	<u>IV-9</u>
<u>Tabel 4.9 Kecepatan angin tergantung banyaknya mesin press.....</u>	<u>IV-10</u>
<u>Tabel 4.10 Penulisan alamat input output</u>	<u>IV-11</u>
<u>Tabel 4.11 Pengujian program PLC pada Proximty</u>	<u>IV-17</u>
<u>Tabel 4.12 Pengujian program PLC pada PT100.....</u>	<u>IV-17</u>
<u>Tabel 4.13 Pengujian grafik kecepatan daya hisap</u>	<u>IV-23</u>

Abstrak

Pada penelitian ini membahas tentang perencnaan sistem pengontrolan kecepatan daya hisap damper fibre cyclone. Tujuan untuk mendapatkan daya hisap sesuai dengan banyaknya mesin press yang beroperasi, agar losses dapat di kurangi. Proses system adalah TBS yang sudah melalui cake breaker conveyor. Serabut dan inti akan dihancurkan dengan tujuan dapat memisahkan antara inti dan serabut, dimana keluaran dari CBC ini akan masuk ke dalam fibre cyclone, untuk memisahkan antara inti dan serabut ditentukan dengan pengaturan kecepatan daya hisap pada fibre cyclone, yang disesuaikan dengan banyaknya mesin press beroperasi. Untuk hasil pengujian simulasi, kecepatan daya hisap ketika tiga buah mesin press beroperasi yaitu $20 \text{ m}^3/\text{s}$, untuk dua buah mesin press beroperasi kecepatan daya hisap yang dikeluarkan yaitu $13,3 \text{ m}^3/\text{s}$, dan satu buah mesin press beroperasi kecepatan daya hisap yaitu $6,7 \text{ m}^3/\text{s}$.

Kata kunci: PLC; Sensor PT100; Encoder; Proximity sensor; Motor Induksi.

Abstrak

This study discusses the design of a fiber cyclone damper suction speed control system. The goal is to get the suction power according to the number of press machines that operate, so that losses can be reduced. The system process is fresh fruit bunches that have passed the cake breaker conveyor. The fiber and core will be crushed with the aim of being able to separate between the core and the fiber, where the output from this CBC will enter the fiber cyclone, to separate the core and the fiber is determined by setting the suction speed on the fiber cyclone, which is adjusted to the number of press machines operating. For simulation test results, the suction speed when three presses are operating is 20 m³/s, for two presses operating the suction power output is 13.3 m³/s, and one press machine operating at a suction speed of 6,7 m³/s.

Keywords: PLC; Sensor PT100; Encoder; Proximity sensor; Motor Induksi.