



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN ANGIN  
OTOMATIS PADA *BALANCER* MESIN *PRESS* FUKUI 1500T  
MENGUNAKAN *SENSOR* TEKANAN IFM PN2094**

LAPORAN TUGAS AKHIR

AHMAD TOHANI

41419110125

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**



**RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN ANGIN  
OTOMATIS PADA *BALANCER* MESIN *PRESS* FUKUI 1500T  
MENGUNAKAN *SENSOR* TEKANAN IFM PN2094**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

**NAMA** : AHMAD TOHANI  
**NIM** : 41419110125  
**PEMBIMBING** : ZENDI IKLIMA, ST.,S. KOM., M. SC.

**MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Tohani  
NIM : 41419110125  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul : Rancang Bangun Sistem Pengisian Angin Otomatis Pada  
*Balancer* Mesin Press Fukui 1500t Menggunakan *Sensor*  
Tekanan Ifm Pn2094

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Zendi Iklima, ST.,S. Kom., M. Sc.  
NIDN/NIDK/NIK : 0314069303

Tanda Tangan



Ketua Penguji : Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng.  
NIDN/NIDK/NIK : 0327027002




Anggota Penguji : Fadli Sirait, S.Si., M.T.  
NIDN/NIDK/NIK : 0320057603



Jakarta, 05 Februari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.**

NIDN: 0307037202

Kaprodi S1 Teknik Elektro



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc**

NIDN: 0314089201

## HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.  
NIDN/NIDK : 0314089201  
Jabatan : Kaprodi S1 Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Ahmad Tohani  
N.I.M : 41419110125  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengisian Angin Otomatis Pada *Balancer Mesin Press* Fukui 1500t Menggunakan *Sensor Tekanan Ifm Pn2094*

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Sabtu, 3 Februari 2024 dengan hasil presentase sebesar 22% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 3 Februari 2024



**Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.**

**NIDN : 0314089201**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Tohani  
N.I.M : 41419110125  
Program Studi : Teknik Elektro  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pengisian Angin Otomatis  
Pada *Balancer* Mesin *Press* Fukui 1500t  
Menggunakan *Sensor* Tekanan Ifm Pn2094

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2024



Ahmad Tohani

## ABSTRAK

Mesin *Press* adalah mesin yang dirancang untuk menghasilkan lembaran metal dan juga untuk membengkokan lembaran logam dengan sudut tertentu sesuai dengan kebutuhan. Mesin *Press* mekanik menggunakan sistem mekanik dengan memakai *fly wheel* yang digerakkan oleh motor, kemudian diteruskan ke *crank shaft* dan kemudian menggerakkan *slide* naik dan turun. Sedangkan kontrol posisi pada gerakan *slide* memanfaatkan sistem *clutch* and *brake* dengan tenaga *pneumatic*. Pada mesin ini, sistem *pneumatic* dipakai untuk *balancer* dan *die cushion*. Karena itu terdapat tabung udara di atas *crown deck* dan di bawah mesin atau di belakang mesin.

*Balancer* mesin *press* berupa silinder yang berisi angin yang bertekanan 3-6 kg/cm<sup>2</sup> (0.3 – 0.6 MPa) yang ditampung pada tangki *balancer*. Tekanan *balancer* ini disesuaikan dengan kapasitas mesin *press* dan dies yang digunakan. Pengisian angin *balancer* dilakukan secara manual menggunakan *rotary valve* untuk membuka jalur angin. Pengisian angin *balancer* secara manual ini memiliki kekurangan yaitu proses yang lama dan tekanan yang tidak stabil atau berubah-ubah. Untuk itu perlu adanya perubahan sistem manual menjadi otomatis.

Sistem pengisian angin *balancer* secara otomatis menggunakan *pressure sensor* yang berfungsi sebagai detektor tekanan pada tangki yang kemudian mengirim data dan diolah di *PLC* untuk mendapatkan tekanan yang sesuai dengan *pressure setting*. Setelah proses tercapai, *PLC* akan memerintahkan *solenoid* untuk membuka atau menutup. Selain untuk mempercepat proses, pengisian angin secara otomatis juga membuat tekanan angin menjadi lebih stabil, sehingga tidak diperlukan pengecekan secara berkala untuk memastikan tekanan sesuai.

*Kata kunci* : *Balancer, Brake, Clutch, Mesin Press, Pressure Sensor, Solenoid*

## **ABSTRACT**

*A press machine is a machine designed to produce sheet metal and also to bend sheet metal at a certain angle as needed. The mechanical press machine uses a mechanical system using a fly wheel which is driven by a motor, then forwarded to the crank shaft and then moving the slide up and down. While the position control on the slide movement utilizes a clutch and break system with pneumatic power. In this machine, the pneumatic system is used for the balancer and die cushion. Because of this there are air tubes above the crown deck and under the engine or behind the engine.*

*The press machine balancer is in the form of a cylinder containing air with a pressure of 3-6 kg/cm<sup>2</sup> (0.3 – 0.6 MPa) which is accommodated in the balancer tank. This balancer pressure is adjusted to the capacity of the press machine and dies used. Filling the balancer air is done manually using a rotary valve to open the wind path. Filling the balancer air manually has the disadvantages of a long process and unstable or changing pressure. For this reason, it is necessary to change the manual system to automatic.*

*The balancer air filling system automatically uses a pressure sensor which functions as a pressure detector in the tank which then sends data and is processed in the PLC to obtain the pressure according to the pressure setting. Once the process is achieved, the PLC will order the solenoid to open or close. Apart from speeding up the process, automatic air filling also makes the air pressure more stable, so there is no need for regular checks to ensure the pressure is appropriate.*

*Keywords: Balancer, Brake, Clutch, Press Machine, Pressure Sensor, Solenoid*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pengisian Angin Otomatis Pada *Balancer* Mesin *Press* Fukui 1500t Menggunakan *Sensor* Tekanan Ifm Pn2094” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana (UMB) Jakarta.

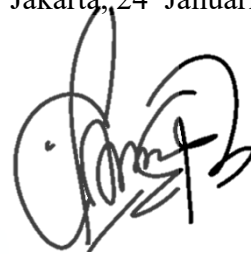
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Dr. Eng Heru Suwoyo, S.T, M.Sc., selaku ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc., selaku Koordinator Tugas Akhir yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Zendi Iklima, S.T.,S. Kom., M. Sc., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu saya yang selalu memberikan kasih sayang dan doa serta mendukung penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
5. Teman-teman seperjuangan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan masukan terhadap penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.



Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu, penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran di masa depan. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, 24 Januari 2024



Ahmad Tohani



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL/COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i></b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i></b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Definisi Mesin <i>Press</i> .....	8
2.3 Jenis-jenis Mesin <i>Press</i> .....	8
2.4 Sistem Kontrol pada Mesin <i>Press</i> .....	11
2.5 <i>Pressure</i> Sensor IFM 2094.....	13
2.6 <i>Touchscreen</i> Proface.....	14
2.7 <i>Balancer</i> Mesin <i>Press</i> .....	14
2.8 Metode <i>Setting</i> Angin <i>Balancer</i> .....	14
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM</b> .....	<b>17</b>

3.1 Tahapan Penelitian.....	17
3.2 Persiapan Alat dan Bahan.....	19
3.3 Perancangan Perangkat.....	22
3.4 Langkah Kerja.....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Proses Pengaturan Tekanan <i>Balancer</i> .....	36
4.2 Kalibrasi Sensor IFM PN2094.....	38
4.3 Perbandingan Tekanan Pada Tangki Dan <i>Touchscreen</i> .....	38
4.4 Perbandingan Waktu Pengisian Angin <i>Balancer</i> manual dan Otomatis.....	39
4.5 Hasil Pengujian Keakuratan Sistem.....	40
4.6 Hasil Pengujian Kestabilan Sistem.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin <i>Press</i> hidrolik	9
Gambar 2.2 Mesin <i>Press</i> Manual	9
Gambar 2.3 Mesin <i>Press</i> Mekanik	10
Gambar 2.4 <i>Layout</i> dan Konstruksi Mesin <i>Press</i>	11
Gambar 2.5 <i>PLC</i> Mitsubishi Melsec Q Series	13
Gambar 2.6 <i>Sensor</i> IFM PN2094	13
Gambar 2.7 <i>Touchscreen</i> Proface GP4000	14
Gambar 2.8 <i>Rotary valve</i> dan <i>regulator</i>	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	19
Gambar 3.2 <i>Sensor</i> IFM PN2094	20
Gambar 3.3 <i>PLC</i> Mitsubishi Melsec Q Series	21
Gambar 3.4 <i>Touchscreen</i> Proface GP4000	21
Gambar 3.5 <i>Solenoid Valve</i>	22
Gambar 3.6 Diagram Blok Rangkaian	22
Gambar 3.7 Gambar Pemasangan <i>Sensor</i> IFM PN2094	24
Gambar 3.8 Pemasangan <i>Solenoid Valve</i>	24
Gambar 3.9 Ilustrasi Penarikan kabel <i>sensor</i>	25
Gambar 3.10 Ilustrasi Penarikan kabel <i>solenoid</i>	25
Gambar 3.11 Rangkaian <i>Input</i>	26
Gambar 3.12 Rangkaian <i>Output</i>	27
Gambar 3.14 <i>Ladder</i> diagram <i>PLC</i>	28
Gambar 3.15 <i>Ladder</i> diagram <i>PLC</i>	29
Gambar 3.16 <i>Ladder</i> diagram <i>PLC</i>	29
Gambar 3.17 <i>Ladder</i> diagram <i>PLC</i>	30

Gambar 3.18 Modifikasi <i>Touchscreen Proface</i>	31
Gambar 3.19 Alamat <i>Setting DSW</i>	31
Gambar 3.20 Alamat Indikator <i>In Pressure</i>	32
Gambar 3.21 Alamat <i>Pressure Balancer</i>	32
Gambar 3.22 Tampilan Aktual <i>Touchscreen Proface</i>	33
Gambar 3.23 <i>Flow Chart</i> Rangkaian <i>Auto Balancer</i>	34
Gambar 4.1 Data Tekanan <i>Balancer</i>	36
Gambar 4.2 <i>Input</i> Tekanan <i>Balancer</i>	37
Gambar 4.3 <i>Pressure Balancer &amp; In Pressure</i>	37
Gambar 4.5 Pressure Pada Tangki	39
Gambar 4.6 Pressure Pada <i>Touchscreen</i>	39
Gambar 4.8 Grafik Perbandingan Waktu <i>Setting Angin Balancer</i> Secara Manual dan Otomatis	40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.9 Data waktu setting <i>balancer</i> secara manual	15
Tabel 3.13 Tabel Alamat <i>PLC</i>	27
Tabel 4.4 Data Kalibrasi <i>Sensor</i>	38
Tabel 4.7 Data Perbandingan Waktu Pengisian Angin Balancer Secara Manual dan otomatis	39
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Keakuratan Sistem	41
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Kestabilan Sistem	42

