

## **TUGAS AKHIR**

### **MODIFIKASI SISTEM *CARCASS STITCHER* PADA MESIN *BUILDING* MENGGUNAKAN PLC SIEMENS SIMATIC S7-300**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat  
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Galuh Purbo Prakoso

NIM : 41418120006

Pembimbing : Zendi Iklima, ST., S.Kom., M.Sc

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA**

**2020**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galuh Purbo Prakoso  
NIM : 41418120006  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik  
Judul Tugas Akhir : Modifikasi Sistem *Carcass Stitcher* Pada  
Mesin *Building* Menggunakan PLC  
Siemens Simatic S7-300

Dengan ini penulis menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini penulis buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Penulis,



( Galuh Purbo Prakoso )

## LEMBAR PENGESAHAN

### MODIFIKASI SISTEM *CARCASS STITCHER* PADA MESIN *BUILDING* MENGGUNAKAN PLC SIEMENS SIMATIC S7-300



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

Disusun Oleh :

Nama : Galuh Purbo Prakoso  
NIM : 41418120006  
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

(Zendi Iklima, ST., S.Kom., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro

(Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT.)

Koordinator Tugas Akhir

(Muhammad Hafidz Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin. puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Laporan Tugas Akhir dengan judul "Modifikasi Sistem Carcass Stitcher Pada Mesin Building Menggunakan PLC Siemens Simatic S7-300" ini tepat pada waktunya tanpa ada halangan apapun. Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) bagi mahasiswa di program studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang terlibat dalam memberikan bantuan dan bimbingan. Dan untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu memberikan bimbingan dan saran kepada penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga bisa diselesaikan dengan baik. Oleh karena, penulis mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Zendi Iklima, ST., S.Kom., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan serta arahan yang terbaik kepada penulis selama proses pembuatan Tugas Akhir ini berlangsung.
4. Jajaran Staff Pengajar Teknik Elektro Universitas Mercu Buana lainnya yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
5. Bapak Hendro Prasetijo selaku Departemen Head Engineering dan Bapak Suparma selaku Asisten Departemen Head Engineering tempat penulis bekerja, yang telah memberi dukungan kepada penulis.
6. Bapak Adhi Yahir dan Bapak Jaenuri selaku Section Head Building yang telah memberi arahan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.

7. Orang tua dan kakak penulis yang telah senantiasa memberikan motivasi, semangat, dan do'a yang tulus kepada penulis.
8. Rekan kerja penulis Akhmad Zaeni Muktar, M. Reby Al-Albani, Askhabul Yamin, M. Ghazal Sayya, Rahardyan Rahman, Dian Andrianto, Nurhidayat, Herdi Suganomah, Maulana Taufiki, Pebri Eka Wijaya, Agus Eriawan, M. Attahiyatu Agus, yang telah membantu proses perancangan tugas akhir ini.
9. Sahabat-sahabat senasib dan seperjuangan Taufik Rasyadi, Azis Nuradiyanto, dan Lutfi Ardania, dalam bertukar pikiran untuk saling membantu menyelesaikan tugas akhir.
10. Ismi Dini Wahyuni yang tak lelah memberikan semangat dan dukungannya kepada penulis.
11. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Angkatan 34 yang telah berbagi suka dan duka dari awal perkuliahan hingga saat ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis telah berusaha maksimal untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Apabila dalam laporan ini masih terdapat banyak kesalahan, hal itu karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan saya sebagai penulis. Untuk itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan dari Tugas Akhir ini untuk dijadikan tolak ukur agar dapat memperbaiki segala kesalahan dan kekurangan demi mendapatkan hasil yang lebih baik nantinya.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu dan terlibat. Semoga laporan yang penulis buat ini dapat bermanfaat bagi semuanya dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tangerang, 8 Juli 2020

Penulis



## ABSTRAK

Proses *carcass stitching* adalah suatu proses dimana *carcass* yang berupa gabungan dari material *sidewall*, *innerliner*, *nylon chafer*, *steel chafer*, dan *bodyply* diberi tekanan menggunakan *carcass stitcher* dengan bantuan sistem pneumatik. *Carcass stitcher* akan bergerak secara horizontal dari bagian dalam *carcass* menuju bagian luar *carcass*. Masing-masing *size* produk memiliki lebar *carcass* yang berbeda-beda. Sistem saat ini tidak dapat mendeteksi bagian-bagian tertentu dari *carcass* dimana *carcass stitcher* harus berhenti sejenak (*holding*) untuk memastikan bagian tersebut telah ditekan dengan baik. Selain itu, besaran tekanan angin pada *carcass stitcher* memiliki nilai yang sama karena hanya menggunakan sebuah *regulator* saja. Dan juga kecepatan *carcass stitcher* saat bergerak memiliki nilai yang konstan. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya *defect* produk yang terindikasi terjadi di proses *carcass stitching* seperti BLP (*Blown Ply*), BPW (*Bodyply Waving*), CFC (*Chafer or Cord Convolved*), dan THO (*Turn Up Height Out*). Selain itu, akan terjadinya *delay* produksi saat pergantian *size* produk atau pergantian *shift* karena *drum setter* harus mengecek dan mengatur ulang posisi sensor *carcass stitcher*.

Untuk dapat mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan sebuah modifikasi sistem pada bagian *carcass stitcher* dengan cara menambah *linear position transducer* untuk mendeteksi posisi *carcass stitcher*, menambah *inverter speed reference* sebagai pengatur kecepatan *carcass stitcher* saat bergerak, dan juga menambah *electro-pneumatic regulator* sebagai pengatur besaran tekanan angin pada *carcass stitcher*. Penambahan parameter proses digunakan sebagai kendali proses *carcass stitching*. PLC Siemens Simatic S7-300 digunakan sebagai sistem kontrol dengan bahasa pemrograman *ladder diagram* dan *statement list* yang dibuat melalui *software* Simatic Manager Step7.

Hasil dari penelitian ini menyimpulkan bahwa modifikasi sistem *carcass stitcher* dapat berjalan dengan baik dibuktikan dengan nilai akurasi keberhasilan 100% dan *error* 0%. *Set up time* berkurang menjadi 5,96 menit atau turun sebesar 47,3%. Hasil ini dapat mengurangi *delay* produksi sehingga dapat meningkatkan *output* produksi sebanyak satu *greentire* per *shift*nya. Serta *defect-defect* yang terindikasi terjadi di proses *carcass stitching* mengalami penurunan sebesar 44,6%.

*Kata kunci* : *Carcass Stitcher*, *Defect*, *PLC Siemens*, *Set Up Time*

## **ABSTRACT**

*Carcass stitching process is a process in which carcass in the form of combination of materials such as sidewall, innerliner, nylon chafer, steel chafer, and bodyply are pressurized using carcass sticher with the help of a pneumatic system. Carcass sticher will move horizontally from the inside of the carcass into the outside of the carcass. Each product size has a different carcass width. The current system cannot detect certain parts of the carcass where the carcass sticher must pause (holding) to ensure that the part has been pressed properly. In addition, the amount of air compressed pressure on the carcass sticher has the same value because it only uses a regulator. And also the speed of the carcass sticher when moving has a constant value. This can cause product defects that are indicated to occur in carcass stitching process such as BLP (Blown Ply), BPW (Bodyply Waving), CFC (Chafer or Cord Convolved), and THO (Turn Up Height Out). In addition, there will be a production delay when changing product size or shifting because the drum setter must check and rearrange the position of the carcass sticher sensor.*

*In order to overcome this problem, it is necessary to do a system modification on the carcass sticher section by adding a linear position transducer to detect the position of the carcass sticher, adding an inverter speed reference to control the speed of the carcass sticher while moving, and also adding an electro-pneumatic regulator to set the amount of air compressed on the carcass sticher. The addition of process parameters is used as a carcass stitching process control. Siemens Simatic S7-300 PLC is used as a control system with ladder diagram programming language and statement list created through Simatic Manager Step7 software.*

*The results of this research concluded that the modification of carcass sticher system can run well with 100% accuracy and 0% error. The set up time is reduced to 5.96 minutes or decreased by 47.3%. This result can reduce production delay so it can increase production output by one greentire per shift. As well as the defects that indicated to occur in carcass stitching process decreased by 44.6%.*

*Keywords : Carcass Sticher, Defect, PLC Siemens, Set Up Time*

## DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode Penelitian	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Landasan Teori	8
2.2.1. Mesin <i>Building</i>	9
2.2.2. Programmable Logic Controller	9
2.2.3. PLC Siemens S7-300	13
2.2.4. <i>Signal Module</i>	17
2.2.5. <i>Human Machine Interface</i>	17



2.2.6.	<i>Inverter</i>	20
2.2.7.	Motor Induksi 3 Fasa	22
2.3.	Tabel Referensi Jurnal	25
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM		27
3.1.	Diagram Blok	27
3.2.	Sistem Kerja	28
3.3.	Rancang Bangun	35
3.3.1.	Perakitan Komponen	36
3.3.2.	<i>Wiring</i>	37
3.3.3.	Perancangan <i>Hardware</i>	45
3.3.4.	Perancangan HMI	46
3.3.5.	Perancangan <i>Software</i>	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		71
4.1.	Hasil Pengujian Sistem	71
4.1.1.	Pengujian Parameter Proses HMI	71
4.1.2.	Pengujian Parameter Kecepatan	73
4.1.3.	Pengujian Parameter Tekanan	74
4.1.4.	Pengujian Parameter Posisi	74
4.1.5.	Pengujian Program <i>Auto</i>	75
4.2.	Analisa	78
4.2.1.	Data Sebelum Modifikasi	78
4.2.2.	Data Setelah Modifikasi	79
4.2.3.	Perbandingan Data Sebelum dan Setelah Modifikasi	80
BAB V PENUTUP		83
5.1.	Kesimpulan	83

5.2. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Blok PLC	10
Gambar 2.2 CPU PLC Siemens S7-300 (Sumber: Siemens, 2011)	13
Gambar 2.3 Konfigurasi PLC Siemens	14
Gambar 2.4 <i>Human Machine Interface</i>	18
Gambar 2.5 Penggerak AC Kecepatan Yang Dapat Diatur Frekuensi Variabel	21
Gambar 2.6 Stator	22
Gambar 2.7 Rotor Belitan	23
Gambar 2.8 Rotor Sangkar	23
Gambar 3.1 Diagram Blok <i>Carcass Stitcher</i>	27
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Perancangan Sistem	29
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Proses <i>Carcass Stitching</i> Sebelum Dimodifikasi	30
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> Proses <i>Homing Carcass Stitcher</i>	31
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> Proses <i>Holding Carcass Stitcher</i>	32
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> Proses <i>Carcass Stitching</i> Setelah Dimodifikasi	34
Gambar 3.7 Bagian-Bagian <i>Carcass Stitcher</i>	36
Gambar 3.8 Susunan Modul Pada <i>Carcass Let-Off Station</i>	37
Gambar 3.9 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Digital Input</i> (28-29)	38
Gambar 3.10 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Digital Input</i> (42-43)	39
Gambar 3. 11 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Digital Input</i> (66-67)	40
Gambar 3.12 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Digital Input</i> (72-73)	41
Gambar 3.13 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Digital Output</i> (80-81)	42
Gambar 3.14 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Analog Input</i>	43
Gambar 3.15 <i>Wiring Diagram</i> Modul <i>Analog Output</i>	44
Gambar 3.16 Konfigurasi <i>signal module</i>	45
Gambar 3.17 Tampilan HMI untuk kalibrasi <i>carcass stitcher</i>	46
Gambar 3.18 Tampilan HMI Untuk Memasukkan Parameter Proses	48
Gambar 3.19 Proses <i>scanning ladder diagram</i>	51
Gambar 3.20 Program Pembacaan Nilai Aktual <i>Carcass Stitcher</i>	52
Gambar 3.21 Program Kalibrasi <i>Carcass Stitcher</i>	53

Gambar 3.22 Program <i>Carcass Stitcher Status</i>	55
Gambar 3.23 Program <i>Analog Scaling Electro-Pneumatic Regulator</i>	56
Gambar 3.24 Program <i>Analog Scaling Inverter Speed Reference</i>	57
Gambar 3.25 Program <i>Step Decode</i>	58
Gambar 3.26 Program Perpindahan <i>Step Carcass Stitching</i>	61
Gambar 3.27 Program Untuk Menggerakkan <i>Carcass Stitcher Wheel</i>	62
Gambar 3.28 Program Untuk Mengatur Besaran Tekanan Pada <i>Carcass Stitcher Wheel</i>	64
Gambar 3.29 Program <i>Holding Carcass Stitcher</i>	65
Gambar 3.30 Program Untuk Menggerakkan <i>Carcass Stitcher Traverse</i>	67
Gambar 3.31 Program Untuk Mengatur Kecepatan <i>Carcass Stitcher Traverse To Middle</i>	68
Gambar 3.32 Program Untuk Mengatur Kecepatan <i>Carcass Stitcher Traverse To End</i>	68
Gambar 3.33 Program Untuk Membatasi Kecepatan <i>Carcass Stitcher Traverse</i>	69
Gambar 3.34 Program <i>Interlock Motor Direction Carcass Stitcher Traverse</i>	70
Gambar 4.1 Parameter Proses Pada HMI	72
Gambar 4.2 Grafik <i>Set Up Time Mesin Building Before VS After</i>	81
Gambar 4.3 Grafik Penurunan <i>Defect</i> Yang Terindikasi Terjadi Di Proses <i>Carcass Stitching</i>	81

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen dari PLC Siemens Simatic S7-300	15
Tabel 2.2 Simbol Pada <i>Wiring Diagram</i>	24
Tabel 2.3 Matrik Tabel Jurnal	25
Tabel 3.1 <i>Addressing</i> Pada <i>Screen Kalibrasi Carcass Stitcher</i>	47
Tabel 3.2 <i>Addressing</i> Pada <i>Screen Parameter Proses</i>	50
Tabel 3.3 <i>Address Internal Relay</i> untuk <i>step auto</i>	59
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Parameter Proses HMI	72
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Parameter Kecepatan	73
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Parameter Tekanan	74
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Parameter Posisi	75
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Program Auto	76
Tabel 4.6 Tabel Kebenaran <i>Confusion Matrix</i>	77
Tabel 4.7 Tabel Kebenaran Hasil Pengujian Program Auto	77
Tabel 4.8 <i>Set Up Time</i> Mesin <i>Building</i> Oleh <i>Drum Setter</i> VS <i>Standard</i> Sebelum Modifikasi	78
Tabel 4.9 Data <i>Defect</i> Bulan Januari – Maret 2020	79
Tabel 4.10 <i>Set Up Time</i> Mesin <i>Building</i> Oleh <i>Drum Setter</i> VS <i>Standard</i> Setelah Modifikasi	79
Tabel 4.11 Data <i>Defect</i> Bulan Juni – Pertengahan Juli 2020	80