

**MODIFIKASI SISTEM *LINIER TRANSFER UNITS* PADA
MESIN *AUTOMATION FORGING PRESS***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sarjana teknik
Program Studi Teknik Elektro Strata Satu



Oleh:

Rio Andria Nurjoha

41187003150028

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ISLAM "45"BEKASI

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan tim penguji ujian sidang Skripsi sebagai jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Islam "45" Bekasi.

MODIFIKASI SISTEM *LINIER TRANSFER UNITS* PADA MESIN *AUTOMATION FORGING PRESS*

Nama : Rio Andria Nurjoha
NPM : 41187003150028
Jurusan : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 25 Juli 2022

Tim Penguji

Anggota Dewan Penguji

Ketua : Seta Samsiana, S.T., M.T
Anggota I : Andi Hasad S.T., M.T
Anggota II : Setyo Supratno SP.d., M.T
Anggota III : Sri Marini, S.T., M.T

Tanda Tangan


.....
.....
.....
.....

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Modifikasi Sistem *Linier Transfer Units* Pada Mesin
Automation Forging Press
Nama : Rio Andria Nurjoha
NPM : 41187003150028
Jurusan : Elektro S-1
Fakultas : Teknik

Bekasi, 25 Juli 2022

Disetujui oleh:

Pembimbing I



(Annisa Firasanti, S.T., M.T.)

Pembimbing II



(Seta Samsiana, S.T., M.T.)

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana

Bekasi, 25 Juli 2022

Ketua Program Studi Tekni Elektro S-1
UNIVERSITAS ISLAM "45" BEKASI



(Seta Samsiana, S.T., M.T.)

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rio Andria Nurjoha
NPM : 41187003150028
Program Studi : Teknik Elektro S1
Fakultas : Teknik
Email : rioandria123@gmail.com

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penelitian saya yang berjudul "**Modifikasi Sistem Linier Transfer Units Pada Mesin Automation Forging Press**" bebas dari plagiarisme. Rujukan yang dipergunakan sudah sesuai dengan teknik penulisan karya ilmiah yang berlaku umum.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya unsur plagiarisme tersebut, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan perundangan yang berlaku.

Bekasi, 25 Juli 2022

Yang Membuat Pernyataan



Rio Andria Nurjoha

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

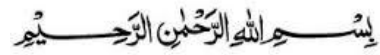
“Selalu ada harapan bagi orang yang berdo’a dan selalu ada jalan bagi orang yang mau berusaha. Hidup tanpa rencana dan sasaran, seperti kapal berlayar tanpa arah dan tujuan”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah- NYA penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis persembahkan kepada:

1. Orang Tua Penulis (Ayahanda Purwanto dan Ibunda Sriyatun) yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi.
2. Istri Penulis (Nila Muji Lestari) yang telah memberikan dorongan semangat dan bantuan baik secara moral maupun materi.
3. Teman-teman seperjuangan penulis angkatan 2015 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi yang telah memberikan bimbingan juga arahan.
4. Pembimbing penulis Seta Samsiana, S.T, M.T dan Annisa Firasanti, S.T., M.T yang telah memberikan arahan pada penulis.
5. Sahabat-sahabat terbaik penulis yang senantiasa memberikan semangat dan motivasinya.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatulahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, penulis panjatkan rasa syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini, sebagai salah satu syarat akademis yang wajib ditempuh mahasiswa dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberi bimbingan, bantuan dan dukungan moril maupun materil sehingga memudahkan penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Seta Samsiana, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi
2. H. Sugeng, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi
3. Seta Samsiana, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
4. Annisa Firasanti S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing II penulis yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.
5. Teman-teman Teknik Elektro selaku sahabat terbaik khususnya angkatan 2015 para rekan seperjuangan yang selalu memberikan nasehat, arahan, semangat dan doa, serta membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini.

6. Segenap pihak yang terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu berjalannya proses penyusunan skripsi Program Studi Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi.

Sebagai penutup izinkan penulis selaku mahasiswa Teknik Elektro S-1 Fakultas Teknik Universitas Islam “45” Bekasi mengucapkan banyak terima kasih atas kesempatan serta bantuan semua pihak yang diberikan dengan tulus ikhlas kepada penulis, serta penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila selama proses penyusunan skripsi baik dalam perbuatan dan perkataan penulis, dirasa kurang berkenan dan masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki.

Wassalamualaikum Warahmatulahi Wabarakatuh

Bekasi, 25 Juli 2022

Penulis

ABSTRAK

Engine valve atau katup pada mesin adalah salah satu komponen otomotif yang diproduksi melalui serangkain proses, salah satunya adalah proses tempa (*forging*). Terdapat beberapa masalah yang terjadi di *linier transfer units* pada mesin *automation forging press*. Permasalah-permasalahan tersebut diantaranya: *linear transfer units* tidak mengambil part saat proses, *robo chains* patah, sensor mati, *cylinder gripper* patah, terjadinya tabrakan dan kemacetan sistem akibat posisi yang tidak sesuai. Karena itu perlu dilakukan penelitian untuk meningkatkan sistem *linier transfer units* yang efektif dan efisien dan meningkatkan nilai *Return On Investment* (ROI). Penelitian dilakukan dengan cara memodifikasi sistem mekanik dan sistem elektrik pada sistem *linier transfer units*. Setelah melakukan penelitian didapatkan hasil kenaikan ROI sebesar 33%. Keakurasian *cycle time* di dapatkan hasil yang lebih akurat yaitu 5,729 detik dari sistem sebelum dimodifikasi adalah 5,939 detik. Penurunan *down time* yang signifikan dari 2.904 menit turun menjadi 30 menit setelah dimodifikasi. Karena akurasi *cycle time* lebih akurat dan *down time* yang terjadi turun, maka otomatis pencapaian produksi meningkat. Pada tahun 2015 sebesar 209.613 pcs dan setelah dilakukan modifikasi pada tahun 2016 meningkat sebesar 248.345 pcs.

Kata Kunci: *Linear Transfer Unit, Down Time, Hasil Produksi, JIG, Return On Investment (ROI)*.

ABSTRACT

Engine valve or valve on the engine is one of the automotive components that is produced through a series of processes, one of which is the forging process. There are several problems that occur in the linear transfer units on the automation forging press machine. These problems include: linear transfer units not taking parts during processing, broken robo chains, dead sensors, broken cylinder grippers, collisions and system jams due to improper positioning. Therefore, it is necessary to conduct research to improve an effective and efficient linear transfer unit system and increase the Return On Investment (ROI) value. The research was conducted by modifying the mechanical system and electrical system in the linear transfer unit system. After doing the research, it was found that the ROI increased by 33%. The accuracy of the cycle time in getting more accurate results is 5.729 seconds than the system before being modified is 5.939 seconds. A significant decrease in down time from 2,904 minutes down to 30 minutes after being modified. Because the cycle time accuracy is more accurate and the down time that occurs is decreasing, the production achievement will automatically increase. In 2015 it was 209,613 pcs and after modification in 2016 it increased by 248,345 pcs.

Keyword: *Linear Transfer Unit, Down Time, production yields, JIG, Return On Investment (ROI).*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Engine Valve.....	5
2.2 Automation Forging Press	7
2.3 Mesin Forging Press	9
2.3.1 Hot Forging.....	10
2.3.2 Cold Forging	10
2.4 Electric Upsetter.....	11
2.5 JIG.....	12
2.6 Linier Transfer Units.....	13
2.7 Solenoid Valve Pneumatic	13
2.8 Air Cylinder SMC MHY-20D	14
2.9 Sensor Reed Switch	15
2.10 Robochain	16

2.11Selang Pneumatik.....	16
2.12Speed Control Pneumatic.....	17
2.13PLC (Progamable Logic Control).....	18
2.14Robot Industri	20
2.15Return On Investment (ROI)	20
2.16Cycle Time.....	21
2.17Down Time	22
2.18Pencapaian Produksi	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1Prosedur Penelitian	23
3.2Objek Penelitian.....	24
3.3Alat dan Bahan.....	27
BAB IV PEMBAHASAN.....	29
4.1. Hasil Modifikasi Sistem.....	29
4.1.1.Sebelum Modifikasi	29
4.1.2.Hasil Modifikasi Sistem Linier Transfer	30
4.2 Hasil Pengujian Sistem	31
4.3 Analisa Hasil Modifikasi Sistem	35
4.3.1.Kebutuhan Sistem Linier Transfer sebelum dan sesudah modifikasi	35
4.3.2.Perhitungan Total Pendapatan	36
4.3.3.Perhitungan Return On Investment.....	38
4.3.4.Perbandingan Sistem Sebelum Dan Sesudah Dimodifikasi.....	39
BAB V PENUTUP	41
5.1Kesimpulan	41
5.2Saran	42
Daftar Pustaka.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data Kebutuhan Sistem Sebelum Dimodifikasi	35
Tabel 4. 2 Data Kebutuhan Sistem Sesudah Dimodifikasi	36
Tabel 4. 3 Total Pendapatan Engine Valve Pada Tahun 2015.....	37
Tabel 4. 4 Total Pendapatan Engine Valve Pada Tahun 2016.....	37
Tabel 4. 5 ROI Sebelum dan Sesudah Dimodifikasi	38
Tabel 4. 6 Kelebihan Dan Kekurangan Menggunakan Cylinder Gripper...	40
Tabel 4. 7 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem Menggunakan JIG	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Engine valve.....	5
Gambar 2. 2 Posisi valve pada mesin motor.....	5
Gambar 2. 3 Bagian – bagian engine valve	6
Gambar 2. 4 Point pengecekan engine valve	6
Gambar 2. 5 Proses Manual Di Forging Press	7
Gambar 2. 6 Automation Forging Press	8
Gambar 2. 7 Mesin Forging Press.....	9
Gambar 2. 8 Ilustrasi Proses Hot Forging.....	10
Gambar 2. 9 Ilustrasi proses upsetting	11
Gambar 2. 10 Ilustrasi proses upsetting	11
Gambar 2. 11 (a) Desain JIG (b) Implementasi JIG	12
Gambar 2. 12 Linier Transfer Units.....	13
Gambar 2. 13 Solenoid Valve Pneumatic	14
Gambar 2. 14 Air Cylinder SMC MHY-20D	15
Gambar 2. 15 Prinsip kerja sensor reed switch.....	15
Gambar 2. 16 Sensor Reed Switch	16
Gambar 2. 17 Robochain	16
Gambar 2. 18 Selang Pneumatik.....	17
Gambar 2. 19 Speed control Pneumatik.....	17
Gambar 2. 20 Blok diagram PLC	18
Gambar 2. 21 Sistem PLC	19
Gambar 2. 22 Robot Industri	20
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	23
Gambar 3. 2 Skema Perancangan Alat.....	25
Gambar 3. 3 Skema Perancangan Alat dengan Software AutoCAD	25
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Linier Transfer	26
Gambar 4. 1 (a) Linear Transfer, (b) Robo Chains Jebol dan Patah.....	30
Gambar 4. 2 Hasil Perakitan Mekanik.....	30
Gambar 4. 3 Hasil Perubahan Program Ladder Diagram PLC	30
Gambar 4. 4 (a) Sistem Linier Transfer Sebelum di Modifikasi	31
Gambar 4. 5 Pengambilan Data Cycle Time.....	32
Gambar 4. 6 Grafik Perbandingan Cycle Time.....	33

Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan Down Time	34
Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan Pencapaian Produksi	34
Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan Return On Investment (ROI)	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Keputusan Penetapan Pembimbing Skripsi	45
Lampiran 2: Kartu Bimbingan Skripsi.....	46
Lampiran 3: Surat Permohonan Pengajuan Skripsi (Form 01)	48
Lampiran 4: Surat Permohonan Ujian Sidang Skripsi (Form 02).....	49
Lampiran 5: Formulir Pendaftaran Ujian Sidang Seminar Hasil	50
Lampiran 6: Pengambilan Data Cycle Time Sebelum Dimodifikasi.....	51
Lampiran 7: Pengambilan Data Cycle Time Sesudah Dimodifikasi	52
Lampiran 8: Data Down Time Oktober 2015	53
Lampiran 9: Data Down Time November 2015	53
Lampiran 10: Data Down Time Desember 2015	53
Lampiran 11: Data Down Time Januari 2016.....	54
Lampiran 12: Data Down Time Februari 2016.....	54
Lampiran 13: Program Ladder Diagram PLC Yang Dirubah.....	55