

**RANCANG BANGUN SISTEM PNEUMATIK DAN OTOMASI
PADA MESIN PEMOTONG PIPA BESI OTOMATIS
BERBASIS PLC OMRON CP1E DI CV REKA CIPRA
ANUGERAH**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Ferry Chriswanto

222411922



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PNEUMATIK DAN OTOMASI PADA MESIN PEMOTONG PIPA BESI OTOMATIS BERBASIS PLC OMRON CP1E DI CV REKA CIPTA ANUGERAH

Diusulkan Oleh

Ferry Chriswanto

222411922

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 4 Februari, 2024

Disetujui,

Pembimbing I


Andri Pratama, SST., M.Sc
NIP 198509252018031000

Pembimbing II


Risky Ayu Febriani, S.Tr., M.Sc
NIP 199402052022032010

Ketua Penguji,


M. Ali Suparman,
Masch.Ing.HTL, MT.
NIP 196011011989031001

Penguji I,


Dr. Herman Budi Harja,
ST., MT.
NIP 197902022008101001

Penguji II,


Rani Nopriyanti, S.Si.,
M.T
NIP 199011032022032008

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Ferry Chriswanto
NIM	:	222411922
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun Sistem Pneumatik dan Otomasi pada Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis berbasis PLC OMRON CP1E di CV Reka Cipta Anugerah

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 4 Februari 2024
Yang Menyatakan,



(Ferry Chriswanto)

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Ferry Chriswanto
NIM	:	222411922
Jurusan	:	Teknik Manufaktur
Program Studi	:	Teknologi Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Rancang Bangun Sistem Pneumatik dan Otomasi pada Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis berbasis PLC OMRON CP1E di CV Reka Cipta Anugerah

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 4 Februari 2024
Yang Menyatakan,



(Ferry Chriswanto)

ABSTRAK

CV Reka Cipta Anugerah merupakan perusahaan manufaktur yang fokus pada pembuatan komponen-komponen otomotif. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu *Pipe Frame Head* melewati proses pemotongan pada mesin konvensional. Jumlah pemotongan pipa besi yang dihasilkan pada mesin konvensional tidak konsisten karena harus mengandalkan operator secara keseluruhan selama proses pengerjaan nya seperti setting ukuran, pencekaman dan pemotongan benda kerja. CV Reka Cipta Anugerah menghadapi tantangan dalam efektivitas dan efisiensi pemotongan pipa besi dengan menggunakan mesin konvensional. Mengatasi permasalahan tersebut, penulis merancang dan membuat sebuah sistem kendali otomasi berupa program ladder termasuk rangkaian daya, rangkaian kontrol dan rangkaian pneumatik pada mesin khusus pemotong pipa besi otomatis. Mesin pemotong pipa besi otomatis berbasis *PLC* dan sistem pneumatik dapat memotong pipa besi secara efektif dalam mencapai jumlah *output* dengan kualitas produk yang di inginkan secara konsisten dan efisien dalam memaksimalkan sumber daya (material, *cycle time* konstan). Hasil uji coba pemotongan pipa besi menunjukkan peningkatan efektivitas jumlah produk dengan konsistensi kualitas produk yang sesuai pada toleransi panjang ukuran (± 0.8) yang di butuhkan oleh CV Reka Cipta Anugerah, dan peningkatan efisiensi jumlah produk per jam dari 223 pcs/jam menjadi 499 pcs/jam, dengan *cycle time* konstan dengan waktu Loading 7 detik, Feeding 2 detik dan Cutting 5 detik menunjukkan peningkatan efisiensi dalam penggunaan waktu dan sumber daya.

Kata kunci: Mesin Khusus, Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis, *Cycle Time*, *PLC*, Sistem Pneumatik.

ABSTRACT

CV Reka Cipta Anugerah is a manufacturing company that focuses on making automotive components. One of the products produced is the Pipe Frame Head, which goes through a cutting process on a conventional machine. The number of iron pipe cuts produced on conventional machines is inconsistent because they have to rely on the operator as a whole during the processing process, such as setting the size, gripping and cutting the workpiece. CV Reka Cipta Anugerah faces challenges in the effectiveness and efficiency of cutting iron pipes using conventional machines. To overcome this problem, the author designed and created an automation control system in the form of a ladder program including a power circuit, control circuit and pneumatic circuit on a special automatic iron pipe cutting machine. PLC-based automatic iron pipe cutting machines and pneumatic systems can cut iron pipes effectively in achieving the desired output quantity with the desired product quality consistently and efficiently in maximizing resources (material, constant cycle time). The results of the iron pipe cutting trials show an increase in the effectiveness of the number of products with consistent product quality in accordance with the size length tolerance (± 0.8) required by CV Reka Cipta Anugerah, and an increase in the efficiency of the number of products per hour from 223 pcs/hour to 499 pcs/ clock, with a constant cycle time with a Loading time of 7 seconds, Feeding 2 seconds and Cutting 5 seconds showing increased efficiency in the use of time and resources.

Keywords: *Special Machine, Automatic Iron Pipe Cutting Machine, Cycle Time, PLC, Pneumatic System*

KATA PENGANTAR

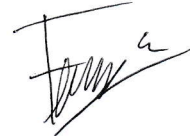
Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran TUHAN YME yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM PNEUMATIK DAN OTOMASI PADA MESIN PEMOTONG PIPA BESI OTOMATIS BERBASIS *PLC* OMRON CP1E DI CV REKA CIPTA ANUGERAH” dapat diselesaikan dengan baik. Karya tulis ilmiah ini disusun agar melengkapi salah satu syarat kelulusan program Diploma IV Politeknik Manufaktur Bandung.

Dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini tentunya tidak terlepas dari masalah dan kesulitan, namun berkat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, masalah dan kesulitan tersebut dapat teratasi. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan serta doa yang tak henti-hentinya sehingga penulis diberikan kelancaran dan kemudahan dalam menyelesaikan karya tulis
2. Bapak Haris Setiawan selaku kepala program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur
3. Bapak Kuswanto selaku pemilik CV Reka Cipta Anugerah
4. Bapak Andri Pratama. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Risky Ayu Febriani selaku dosen pembimbing 2 dalam pembuatan karya tulis
5. Bapak M. Ali Suparman, Bapak Herman Budi Harja, dan Ibu Rani Nopriyanti, selaku Dosen Penguji dalam pembuatan karya tulis
6. Seluruh Dosen dan instruktur di jurusan Teknik Manufaktur yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis.
7. Seluruh teman seperjuangan program studi Teknologi Rekayasa Manufaktur (Ahli jenjang) angkatan 2022 yang selalu membantu dalam proses pembelajaran di Polman
8. Sigit Permana selaku rekan tugas akhir selaku perancang dan pembuat sistem mekanik pada mesin pemotong pipa besi otomatis

Demikian karya tulis ini penulis susun, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Bandung, 4 Februari 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ferry Chriswanto', with a stylized flourish at the end.

Penulis

Ferry Chriswanto

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-3
I.3 Batasan Masalah	I-3
I.4 Tujuan	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Konsep Dasar Otomasi	II-1
II.2 Special Purpose Machine.....	II-2
II.3 <i>PLC</i>	II-4
II.3.1 Prinsip Kerja <i>PLC</i>	II-5
II.3.2 Jenis-Jenis <i>PLC</i>	II-6
II.3.3 Komponen Penyusunan <i>PLC</i>	II-7
II.4 Sistem Pneumatik	II-16
II.4.1 Kelebihan Sistem Pneumatik	II-16
II.4.2 Kekurangan Sistem Pneumatik	II-17
II.4.3 Komponen Utama Sistem Pneumatik	II-18
II.5 Motor Induksi 3 Fasa	II-25
II.5.1 Kontruksi Motor Induksi.....	II-25
II.5.2 Prinsip Kerja Motor Induksi.....	II-26
II.6 Studi Penelitian Terdahulu	II-29

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH	III-1
III.1 Identifikasi Masalah	III-2
III.2 Pengambilan Data.....	III-2
III.3 Perhitungan Gaya Potong [16]	III-3
III.3.1 Perhitungan Kecepatan Potong.....	III-4
III.3.2 Perhitungan Pneumatik	III-4
III.3.3 Perhitungan Daya Motor.....	III-7
III.3.4 Perhitungan Gaya pada Sproket.....	III-8
III.3.5 Perhitungan Gaya Radial pada Alat Potong	III-10
III.3.6 Perhitungan Gaya Radial <i>Bearing</i> pada Alat Potong.....	III-11
III.3.7 Perhitungan Gaya Radial <i>Bearing</i> pada Poros Penumpu (<i>Roller Base</i>)	III-12
III.3.8 Perhitungan Gaya Radial <i>Bearing</i> Poros Putar Sistem Pemotong.	III-14
III.3.9 Perhitungan Poros	III-15
III.3.10 Perhitungan <i>Bearing</i>	III-17
III.3.11 Perhitungan <i>Sprocket</i>	III-19
III.3.12 Perhitungan Kontrol Gaya Potong Akibat Gaya Tekan Pneumatik Pemotong	III-20
III.4 Result.....	III-25
III.4.1 Rekapitulasi Data Hasil Perhitungan	III-25
III.4.2 Spesifikasi Mesin	III-26
III.5 DBB Pemotongan pipa besi	III-26
III.6 Analisa Kebutuhan Otomasi Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis.....	III-27
III.6.1 Analisa Kebutuhan Sistem.....	III-28
III.6.2 Analisa Kebutuhan <i>Input</i>	III-28
III.6.3 Analisa Kebutuhan <i>Output</i>	III-29
III.6.4 Analisa Kebutuhan Proses	III-29
III.6.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	III-29
III.6.6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	III-30
III.6.7 Desain Mesin	III-30
III.6.8 Perancangan <i>Box Panel</i>	III-3
III.6.9 Perancangan Program pada Mesin Pemotong Pipa Besi	III-6
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
IV.1 Hasil Implementasi Sistem Otomasi	IV-1

IV.1.1 Box Panel Sistem Kontrol	IV-1
IV.1.2 Rangkaian Sistem Kontrol.....	IV-2
IV.1.3 Rangkaian Sistem Pneumatik	IV-2
IV.1.4 Penempatan sensor pada mesin pemotong pipa besi otomatis	IV-3
IV.1.5 Penempatan aktuator pneumatik pada mesin pemotong pipa besi otomatis.....	IV-5
IV.2 Langkah kerja Mesin Pemotong pipa besi otomatis	IV-6
IV.2.1 Mode Manual.....	IV-6
IV.2.2 Mode Otomatis	IV-9
IV.3 Skenario Pengujian Mesin.....	IV-13
IV.4 Proses Pengambilan Data	IV-18
IV.4.1 Spesifikasi Spesimen Uji	IV-20
IV.4.2 <i>Setting</i> Parameter Mesin	IV-21
IV.4.3 Skenario Pengambilan Data.....	IV-22
IV.4.4 Hasil Pengambilan Data	IV-22
IV.5 Data Perbandingan	IV-23
IV.6 Formula waktu pemotongan pipa besi	IV-1
IV.6.1 Rumus Perhitungan waktu untuk Feeding.....	IV-2
IV.6.2 Rumus untuk menghitung waktu F Cutting dan S Cutting berdasarkan tebal.....	IV-4
BAB V PENUTUP	V-1
V.1 Kesimpulan.....	V-1
V.2 Saran	V-1
DAFTAR PUSTAKA	2
LAMPIRAN.....	4

DAFTAR GAMBAR

Gambar I-1 Contoh salah satu produk pipa di CV Reka Cipta Anugerah.	I-1
Gambar I-2 Mesin konvensional pemotong pipa besi.....	I-1
Gambar II-1 Salah satu contoh gambar <i>PLC</i>	II-4
Gambar II-2 Bagian-bagian pada <i>PLC</i>	II-5
Gambar II-3 Konfigurasi komponen-komponen <i>PLC</i>	II-7
Gambar II-4 Contoh gambar power supply.	II-8
Gambar II-5 Contoh tampilan aplikasi <i>cx-programmer</i>	II-9
Gambar II-6 Contoh push button [6].....	II-10
Gambar II-7 Contoh salah satu selector switch [7].....	II-11
Gambar II-8 Contoh salah satu proximity inductive [8]	II-11
Gambar II-9 Prinsip kerja proximity inductive [8]	II-12
Gambar II-10 Contoh salah satu <i>limit switch</i> [10].	II-12
Gambar II-11 Contoh <i>reed switch</i>	II-13
Gambar II-12 Prinsip kerja <i>reed switch</i> [11].....	II-13
Gambar II-13 Contoh gambar <i>solenoid valve</i> 5/2 [12].....	II-14
Gambar II-14 Contoh gambar <i>pilot lamp</i> [13].	II-15
Gambar II-15 <i>Air services unit</i>	II-19
Gambar II-16 Silinder pneumatik ganda dan tunggal	II-21
Gambar II-17 “or” dan “and” input pada Y	II-24
Gambar II-18 motor induksi 3 fasa [15]	II-25
Gambar II-19 Bentuk konstruksi dan motor listrik [15].....	II-26
Gambar II-20 Konstruksi rotor sangkar motor induksi [15]	II-26
Gambar II-21 Bentuk hubungan sederhana kumparan motor induksi 3-fase [15] II-28	
Gambar II-22 Fluks yang terjadi pada motor induksi 3-fase dari gambar [15] II-29	
Gambar III-1 Diagram Alir Penelitian	III-1
Gambar III-2 Grafik jumlah produk yang dihasilkan dan waktu kerja pada operator 1	III-2
Gambar III-3 Grafik jumlah produk yang dihasilkan dan waktu kerja pada operator 2	III-3
Gambar III-4 Gaya-gaya yang terjadi pada rantai.....	III-8
Gambar III-5 Sudut kontak pipa dengan alat potong	III-10
Gambar III-6 DBB poros pada alat potong.	III-11
Gambar III-7 Perhitungan gaya radial bearing pada alat potong.	III-12
Gambar III-8 DBB pada poros roller base.	III-13
Gambar III-9 Perhitungan gaya radial bearing pada poros penumpu.	III-14
Gambar III-10 DBB pada poros putar sistem pemotong.	III-14
Gambar III-11 Perhitungan gaya radial bearing pada poros putar	III-15
Gambar III-12 Desain mesin pemotong pipa besi otomatis.....	III-30
Gambar III-13 Diagram alir mekanisme kerja mesin	III-31
Gambar III-14 Gambar <i>cad perancangan box panel</i>	III-3
Gambar III-15 Perancangan baki pada <i>box panel</i>	III-4

Gambar III-16 Perancangan <i>box panel</i> bagian luar.....	III-5
Gambar III-17 Alur perancangan program (1).....	III-7
Gambar III-18 Alur perancangan program (2).....	III-8
Gambar III-19 Blok Diagram <i>input/output</i> pada mesin pemotong pipa besi otomatis.....	III-9
Gambar III-20 Diagram Sequence mesin pemotong pipa besi otomatis.....	III-10
Gambar IV-1 Hasil implementasi rancangan <i>box panel</i> luar	IV-1
Gambar IV-2 Hasil Implementasi box panel baki.....	IV-2
Gambar IV-3 Sistem pneumatik (belakang <i>box panel</i>).....	IV-2
Gambar IV-4 Penempatan Sensor 1, Sensor 5 dan Sensor 6	IV-3
Gambar IV-5 Detail Sensor 1 (<i>Proximity Inductive</i>)	IV-3
Gambar IV-6 Detail Sensor 5 (<i>Limit Switch</i>).....	IV-3
Gambar IV-7 Detail Sensor 6 (<i>Proximity Inductive</i>)	IV-4
Gambar IV-8 Tampilan belakang; detail Sensor 2,Sensor 3 dan Sensor 4.	IV-4
Gambar IV-9 Penempatan Aktuator 1, Aktuator 2, Aktuator 3, Aktuator 4, Aktuator 5.	IV-5
Gambar IV-10 Penempatan Aktuator 6.....	IV-5
Gambar IV-11 Diagram alir pengambilan data mesin otomatis	IV-18
Gambar IV-12 Spesifikasi spesimen uji.....	IV-20
Gambar IV-13 Tahap 1	IV-21
Gambar IV-14 Tahap 2	IV-21

DAFTAR TABEL

Tabel II-1 Jenis-jenis aktuator pneumatik.....	II-20
Tabel II-2 Simbol pengaktifan katup	II-22
Tabel II-3 Jenis-jenis pengaktifan katup	II-24
Tabel II-4 Studi penelitian terdahulu	II-29
Tabel III-1 Beban pneumatik	III-4
Tabel III-2 Rekapitulasi data perhitungan control gaya potong.	III-23
Tabel III-3 Rekapitulasi data hasil perhitungan.	III-25
Tabel III-4 Spesifikasi mesin.	III-26
Tabel III-5 Daftar Tuntutan.....	III-27
Tabel III-6 Penjelasan sistem rangka.	III-32
Tabel III-7 Penjelasan sistem pendorong.	III-33
Tabel III-8 Komponen yang terdapat pada baki <i>box panel</i>	III-4
Tabel III-9 Komponen yang terdapat pada <i>box panel bagian</i> luar	III-5
Tabel III-10 Tabel Sequence mesin pemotong pipa besi otomatis	III-10
Tabel III-11 Alamat <i>I/O</i> mesin pemotong pipa besi otomatis.....	III-12
Tabel IV-1 Langkah mode manual	IV-6
Tabel IV-2 Langkah mode otomatis	IV-9
Tabel IV-3 Dokumentasi hasil pengujian	IV-14
Tabel IV-4 Penjelasan dan hasil dari diagram alir pengambilan data mesin otomatis	IV-19
Tabel IV-5 Konversi menjadi jam/pes mesin konvensional	IV-23
Tabel IV-6 Data Perbandingan mesin konvensional dan mesin pemotongan pipa besi otomatis	IV-23
Tabel IV-7 Tabel uji coba waktu yang dihasilkan pada pemotongan pipa besi.	IV-1

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 General Specification PLC CP1E N40DT-D	6
Lampiran 2 Ladder Section 1 (Program Cycle)	8
Lampiran 3 Ladder Section 2 (TIM_CNT)	13
Lampiran 4 Ladder Section 3 (MANUAL)	18
Lampiran 5 Ladder Section 4 (EMG_STOP)	20
Lampiran 6 Rangkaian Daya	22
Lampiran 7 Rangkaian Kontrol	23
Lampiran 8 Rangkaian Pneumatik	24

BAB I

PENDAHULUAN

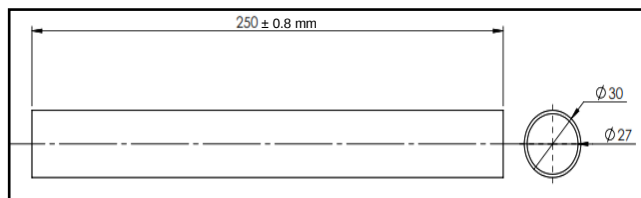
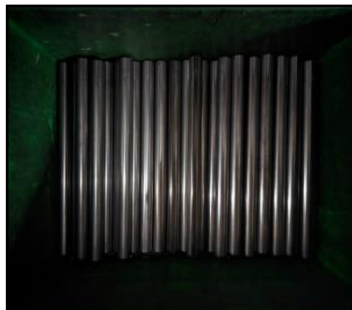
I.1 Latar Belakang

Teknologi perindustrian saat ini sudah berkembang sangat pesat. Salah satu contohnya adalah penerapan otomasi dalam pemotongan pipa besi, yang menggantikan metode konvensional dengan menggunakan teknologi canggih seperti *PLC*, sistem pneumatik. Tujuan utamanya adalah meningkatkan efektifitas dan efisiensi. Dengan keterlibatan ahli teknologi, penggunaan otomasi ini membawa dampak positif pada evolusi perindustrian modern, menciptakan terobosan yang memacu kemajuan di berbagai sektor industri. [1]

CV Reka Cipta Anugerah dalam fokusnya pada pembuatan komponen otomotif, menghasilkan salah satu produk, yaitu *Pipe Frame Head*, melalui proses pemotongan pada mesin konvensional (Gambar I-1). Saat ini proses pemotongan pipa dilakukan dengan proses bubut (material berputar dan pahat/cutter diam) secara konvensional (Gambar I-2).



Gambar I-2 Mesin konvensional pemotong pipa besi.



Gambar I-1 Contoh salah satu produk pipa di CV Reka Cipta Anugerah.

Tantangan utama yang dihadapi oleh CV Reka Cipta Anugerah saat ini adalah menjalankan proses pemotongan pipa besi dengan efektivitas dan efisiensi menggunakan mesin konvensional. Kendala utamanya terletak pada kesulitan mengontrol *cycle time* pemotongan, yang berpotensi mempengaruhi jumlah hasil pemotongan karena masih ketergantungan secara keseluruhan pada operator.

Proses pemotongan pipa besi pada mesin konvensional di CV Reka Cipta Anugerah yang diawali dengan tahap pencekaman hingga mencapai langkah pemotongan akhir pada mesin konvensional. Langkah pertama melibatkan pencekaman pipa besi dengan memposisikan pipa sesuai ukuran pada *stopper* mesin konvensional. Setelah tercekam secara tepat, material pipa berputar. Pada saat bersamaan, pahat atau *cutter* pada mesin tetap diam, dan membentuk gerakan pemotongan.

Mesin pemotong pipa besi konvensional di CV Reka Cipta Anugerah memiliki kekurangan, terutama dalam ketergantungan secara keseluruhan proses pengerjaan pada operator manusia. Terdapat *idle time* yang merujuk pada waktu di mana sumber daya produksi, seperti mesin atau pekerja, tidak digunakan atau tidak aktif selama proses produksi yang disebabkan oleh faktor absensi pekerja dan kekosongan mesin akibat pergantian kerja operator. Hal ini menyebabkan jumlah hasil pemotongan pipa besi tidak konsisten.

Special Purpose Machine (SPM) sebagai alternatif solusi karena memiliki kelebihan yang dapat dibuat untuk melakukan tugas tertentu secara spesifik. Rancang bangun *SPM* yang di otomatisasi untuk pekerjaan pemotongan pipa besi menjadi pilihan yang sangat efektif. Konstruksi *SPM* yang mencakup komponen mekanik dan kontrol terintegrasi, menyediakan solusi yang efisien dan dapat diandalkan dalam menangani tugas pemotongan pipa besi.

Dari penjabaran di atas maka penulis membuat karya tulis ilmiah yang membahas rancang bangun mesin pemotong pipa besi otomatis yang memiliki sistem pneumatik dan dikendalikan oleh *PLC* yang merupakan rangkaian sistem logika

untuk mengatur *input* tenaga, *relay*, dan *output* sesuai dengan perintah, lalu menyimpan perintah yang di program sehingga sistem tersebut otomatis.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana proses perancangan dan pembuatan sistem otomatis pada Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis ?
2. Bagaimana sistem otomatis dapat meningkatkan kapasitas produksi ?
3. Bagaimana sistem otomatis dapat mengurangi inkonsisten waktu produksi ?

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Tidak membahas perancangan dan pembuatan sistem mekanik pada mesin pemotong pipa besi otomatis hanya membahas perancangan dan pembuatan sistem otomatis pada mesin pemotong pipa besi otomatis.
2. Mesin pemotong pipa besi otomatis hanya digunakan untuk memotong pipa dengan jenis material STAM 390GA dengan rentang ukuran diameter 16 - 32 mm dan rentang tebal 1 - 3 mm
3. Tidak membahas biaya dan waktu pembuatan mesin.

I.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan *Automatic Cutting Pipe Machine* sebagai berikut :

1. Merancang dan membuat sistem otomatis pada Mesin Pemotong Pipa Besi Otomatis,
2. Meningkatkan kapasitas produksi dengan sistem otomatis,
3. Meningkatkan konsistensi waktu produksi dengan sistem otomatis.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal tugas akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi jawaban permasalahan yang dirumuskan dan penjelasan mengenai hasil-hasil penelitian tugas akhir.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dari penelitian tugas akhir dan saran yang diberikan oleh penulis.