

PERANCANGAN DAN PABRIKASI MESIN PEMOTONG MATERIAL PLASTIK SEDOTAN DENGAN AIR CYLINDER BERBASIS PLC OMRON SYSMAC CP1E

Tjetjep Margono^{1)*}, Adhes Gamayel¹⁾, Mohammad Zaenudin²⁾,
Riyan Ariyansah³⁾

¹⁾Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta
Jl. Boulevard Grand Depok City, Tirtajaya, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat, 16412
Email: tjetjep.margono1@gmail.com

²⁾Teknik Mesin, Universitas Global Jakarta
Jl. Boulevard Grand Depok City, Tirtajaya, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat, 16412

³⁾Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta,
Jl Tanah Merdeka No.6 Rambutan, Ciracas, Kota Jakarta Timur, Jakarta 13830
Email: riyanariyansah@jqu.ac.id

Abstrak Penerapan mesin otomatis pada skala industri dapat mengoptimalkan sumber daya manusia, efisiensi waktu dan kualitas yang dihasilkan juga sangat baik. Pada skala rumahan mesin otomatis juga dapat digunakan untuk mempermudah kegiatan sehari-hari. Dalam industri skala rumahan kegiatan memotong merupakan kegiatan yang memerlukan keakuratan dan efisiensi waktu yang baik, sehingga dirasa perlu adanya penerapan mesin otomatis pemotong dalam kegiatan industri rumahan tersebut. Dalam hal ini kami membuat suatu alat yang berguna untuk memotong sesuai ukuran suatu material atau plastik sedotan karena apabila mesin ini dikerjakan oleh manusia sangat membutuhkan banyak tenaga manusia. Alat ini bekerja menggunakan sistem air cylinder dengan control PLC dan sensor. cara kerja mesin ini adalah dengan mengisi material sedotan berdasarkan ukuran panjang dan diameter sedotan yang masuk, dimana ukuran sedotan terlalu Panjang dan akan di kurangi sesuai kebutuhan.

Kata kunci: PLC, Mesin Pemotong, air cylinder, material plastik

Abstract The application of automatic machines on an industrial scale can optimize human resources, time efficiency and quality produced are also very good. On a home scale, automatic machines can also be used to simplify daily activities. In a friendly scale industry, cutting is an activity that requires accuracy and efficiency. good timing. In this case we make a tool that is useful for cutting to the size of a or plastic straws because if this machine is done by humans it really requires a lot of human labor This tool works using a system with PLC and how this machine works is to fill straws based on length and incoming straws, where the size of the straw is too long and will be reduced as needed.

Keywords: PLC, Cutting Machine, air cylinder, plastic material

Penulis korespondensi, HP: 0813 8293 3447

Email: . tjetjep.margono1@gmail.com.....

1. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai penunjang kerja manusia berkembang sangat pesat pada masa ini [1]. Salah satu perkembangan teknologi yang penting yaitu otomatisasi padaberbagai bidang pertanian [2] dan lingkungan hidup teristimewa penanganan sampah [3]. Perkembangan isu-isu lingkungan terismewa penurunan gas rumah kaca (GRK) sampai tahun 2030 [4] telah menjadi masalah global, teristimewa pada sector limbah yang juga menimbulkan masalah karena ketersediaan lahan pembuangan yang sangat terbatas [5]. Oleh karena itu limbah, teristimewa limbah produksi harus didaur ulang untuk mengurangi dampak lingkungan maupun bernilai ekonomi [6]. Secara kimiawi, limbah terdiri dari bahan kimia organik dan anorganik [7]. Presentase limbah organik adalah 75% dan limbah anorganik sebesar 25% [8] dimana 14% dari total sampah adalah plastik yang tidak terurai namun dapat diadur ulang (recycle) dengan cara primer, sekunder, tersier atau quarter [6]. Penggunaan bahan plastic di Indonesia berkembang pesat dan kebutuhan dasar hingga barang mewah [9].

Timbunan sampah plastic dapat dikurang melalui pengolahannya. Sampah plastic yang terdiri dari 21% PET, 32% PP, dan 30 % lainnya dapat diolah menjadi bahan bakar dengan presentase 89%, pellet 100%, kerajinan tangan 92% [10].

Jumlah sampah plastic biasanya digunakann oleh pengrajin sebagai lahan di lahan usaha baru yang cukup baik dalam bentuk UKM [11] yang telah berkontribusi dalam penanganan sampah.

Permasalahan penanganan sampah plastic saat ini belum efektif sehingga produksinya masih terbatas dibandingkan dengan produksi sampah plastic yang ada.

Salah satu sampah plastic adalah sedotan yang dapat dimanfaatkan kembali untuk mengurangi kerusakan lingkungan [12]. Sedotan atau pipet adalah sebuah tabung yang digunakan mentransfer minuman dari wadah ke mulut dengan kekuatan mengisap. Sedotan plastic memiliki ukuran berkisar antara 0,3 – 1 cm [13]. Sedotan terdiri dari sedotan plastk maupun bambu [14][15][16] dan *stainless* [17]. Saedotan plastic sangat murah dan penggunaannya yang sekali pakai dalam dalam

bidang kuliner dan penggunaan di Indonesia mencapai 93.244.847 batang setiap harinya [14] sehingga permintaanya cukup tinggi walaupun telah berkembang nernagai riset untuk mengganti sedotan plastic [12][18].

Perkembangan industri yang di sebabkan oleh pesatnya teknologi sangat berpengaruh terhadap sektor perekonomian di Indonesia. Perkembangan ini berpengaruh pada persaingan di industri UKM menuntut UKM untuk terus memperbaiki kinerjanya dalam memberikan pelayanan yang terbaik kepada pelanggan.

Tingginya permintaan sedotan membutuhkan kreatififitas produsen melalui berbagai usaha. Salah satunya adalah mengaplikasikan alat pemotong material secara otomatis.

Otomasi merupakan elemen terpenting dalam industry, yang membantu meningkatkan efisiensi, keserasian dan produktivitas. Salah satu mesin penting adalah mesin potong dalam industry [19].

Dengan adanya mesin ini kami berharap dapat berguna bagi UKM yang berada di kecamatan Cikarang barat, Kabupaten Bekasi khususnya di karenakan dari segi keuntungan, karena untuk proses pemotongan sesuai ukurannya sudah dilakukan secara otomatis dan tidak lagi menggunakan pekerja oleh karena itu maka kita sedikit menghemat biaya pengeluaran.

Sistem pemotongan menggunakan sistem pneumatic lebih ekonomis dibandingkan dengan mesin hidrolik [20]. Kompresor bertekanan lebih tinggi dapat digunakan untuk meningkatkan kisaran ketebalan pemotongan.

Sebagai sistem kontrolnya kami menggunakan *Program Logic Controller* (PLC [21][22][23] sehingga alat ini menjadi alat yang otomatis. *PLC* merupakan salah satu jenis sistem otomasi [24] PLC digunakan sebagai pengontrol dalam menjalankan mesin pemindah benda secara otomatis [25]. Alat ini dapat guna untuk mempermudah suatu pekerjaan yang dilakukan secara berulang – ulang dan dalam jumlah yang banyak sehingga dapat mengurangi terjadinya human error [26].

Adapun rumusan masalah dalam penulisan ini adalah mesin pemotong material sedotan dirancang untuk memprabrikasi setiap material sedotan yang berukuran panjang kemudian dipotong pendek sesuai dengan kebutuhan. Dengan batasan masalah yang diterapkan

adalah pada PLC sebagai system kendali otomatis pada part air cylinder maju mundur [27] digunakan untuk mendorong material dan memotong material, material yang akan dipotong memiliki dimensi dan lebar yang sama sesuai dengan kebutuhan dan proses pemotongan akan digunakan untuk material yang sesuai ukuran dan diharapkan dapat digunakan ke profuk lain dengan material yang memiliki karakter yang sama.

Pada penelitian sebelumnya penggunaan PLC Omron [28] digunakan untuk system folding dan sealing machie sehingga jenis material yang digunakan pun berbeda. Diharapkan perancangan ini bisa diimplementasikan di lapangan sehingga dapat memperlancar proses produksi bagi UKM baik dari segi biaya dan waktu.

2. METODE

2.1. Peralatan sistem pemotongan

Komponen umum dari mesin pemotong pneumatik ini adalah silinder, katup pneumatik yang dioperasikan berdasarkan tekanan kompresor dan pisau kecepatan tertentu, pipa udara dan peralatan otomatisnya [29]. Energi kerja yang ditransmisikan secara pneumatik harus di kendalikan oleh sistem control otomatis melalui perangkat PLC dan katup-katup.

Pada penelitian sistem dirancang untuk beroperasi secara otomatis melalui perangkat elektornik. Sistem pemotongan terdiri dari kompresor, power supply, terminal kabel, Relay, PLC dan pneumatic cylinder (actuator).

2.1.1. Kompresor

Kompresor adalah perangkat mekanik yang mengubah energi mekanik menjadi energi fluida yang berfungsi mengalirkan udara bertekanan ke sistem pneumatic [30] untuk menggerakkan actuator. Kompresor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan tekanan yang diperlukan [31].

Kompresor dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis utama, yaitu kompresor perpindahan positif dan kompresor dinamis. Dalam sistem pneumatic, kompresor dipilih berdasarkan tekanan dan laju aliran yang dibutuhkan. Pada riset ini digunakan kompresor torak yang

dilengkapi dengan tabung udara.

2.1.2. Power Supply dan terminal kabel

Power supply adalah perangkat keras berupa kotak yang isinya merupakan kabel-kabel untuk menyalurkan tegangan ke dalam perangkat keras lainnya. Perangkat keras ini biasanya terpasang di bagian belakang (di dalam) casing komputer. Input power supply berupa arus bolak-balik (AC) sehingga power supply harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah). Besarnya listrik yang mampu ditangani power supply ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan Watt.



Gambar 2. Power Supply

Power Supply berfungsi sebagai penyuplai tegangan listrik langsung kepada komponen-komponen yang berada di dalam casing komputer atau komponen PLC lainnya. Power Supply juga berfungsi untuk mengubah tegangan AC menjadi DC, karena perangkat keras komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. Dalam sistem potong pneumatik ini, tegangan 220V diumpungkan ke power supply, kemudian melalui transformator step down, sehingga mengubah 220V AC menjadi 24 V DC untuk PLC, katup solenoid, sakelar batas, dan sensor fotolistrik [32].

Terminal kabel dan soket kabel adalah salah satu komponen yang diperlukan untuk membuat rangkaian listrik.

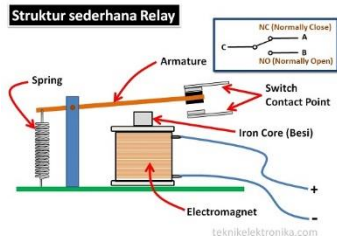


Gambar 3. Terminal Kabel

2.1.3. Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan

komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (Coil) dan mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Pada riset ini digunakan relay 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A.



Gambar 4. Struktur Sederhana Relay

2.1.4. PLC

PLC adalah peralatan elektronika yang beroperasi secara digital, yang menggunakan programable memori untuk menyimpan internal bagi intruksi – intruksi fungsi spesifik seperti logika, sekuensial, timing, counting dan aritmatika untuk mengendalikan secara digital atau analog input atau output sebagai tipe mesin [33].

PLC yang digunakan dalam penelitian ini adalah PLC Omron Sysmac CP1E [34].



Gambar 5. PLC Omron Sysmac CP1E

PLC memiliki input device sensor, output device serta controller. Input device berfungsi mengirim sebuah sinyal input (input point) ke PLC. Input poin ini ditempatkan dalam lokasi memori/bit sesuai dengan statusnya on atau off.

CPU dalam suatu siklus proses yang normal memantau keadaan dari input poin dan menjalankan on dan off sesuai dengan input

bitnya. Demikian juga dengan output bit dalam memori dimana output poin pada unit ditempatkan, mengirimkan sinyal output ke output device. Output bit akan on untuk mengirimkan sebuah sinyal ke peralatan output melalui output poin. CPU secara periodik menjalankan output poin onatau off sesuai dengan status dari output bit.

Sistem kontrol adalah PLC dan seluruh peralatan I/O device yang digunakan untuk mengontrol sistem eksternal. Sebuah sensor yang mengirim informasi adalah input device yang merupakan bagian dari sistem kontrol.

2.1.5. Air Cylinder Pneumatic

Cylinder pneumatik adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak – balik piston secara linier (gerakan keluar – masuk). Cylinder pneumatik merupakan alat atau perangkat yang sering kita jumpai pada mesin – mesin industri, baik itu dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan berbagai industri maupun instansi-instansi yang lain. Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya. Cylinder pneumatik mungkin memang memiliki banyak fungsi kegunaan, akan tetapi fungsi dasar cylinder tidak pernah berubah, dimana mereka berfungsi mengkonversi tekanan udara atau energi potensial udara menjadi energi gerak atau kinetic [35].

Silinder pneumatik mengubah tekanan udara terkompresi menjadi gaya linier mekanis. Laju aliran tenaga pneumatik menentukan kecepatan piston dan keluaran dalam tenaga kuda



Gambar 6. Air Cylinder Pneumatic

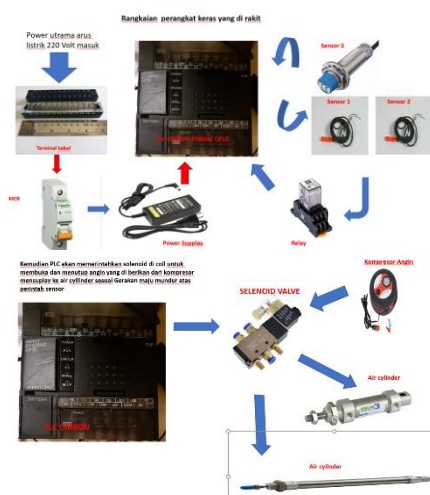
Dalam pengoperasiannya, silinder pneumatik dikontrol oleh katup atau valve pengontrol. Katup pengontrol ini berfungsi mengontrol arah udara yang akan masuk ke tabung silinder. Dengan kata lain, katup kontrol arah inilah yang mengontrol gerakan maju atau mundur (keluar atau masuk) piston. Katup kontrol arah ini biasa dikendalikan secara mekanis atau manual dengan tangan, maupun secara elektrik seperti selenoid valve.

2.2. Prosedur Penelitian

Penulisan penelitian ini dilakukan secara bertahap dalam menyelesaikan masalah dengan tujuan untuk mempermudah dalam pembuatan alat. Penelitian dimulai dengan persiapan alat, pemotongan dan penyiapan element konstruksi, perakitan konstruksi dan rangkaian elektronik, pengujian dan anaisis.

2.2.1. Tahap Perencanaan Perangkat Keras

Adapun tahap dalam perencanaan perangkat keras yang akan digunakan pada penulisan ini adalah sesuai skema diagram blok ditampilkan pada gambar 7.



Gambar 7. Diagram Blok Penelitian

Keterangan :

1. Kompresor
2. Tombol START, tombol STOP dan MCB
3. PLC (Programmable Logic Controller)
4. Power supply

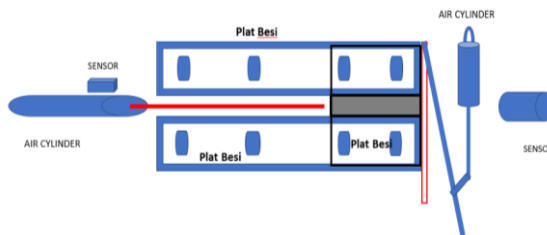
5. Sensor 1,2,3
6. Kompresor
7. Relay 1,2,3
8. Pneumatic (air cylinder 2 Pcs)
9. Selenoid 2 dan control nya (coil)
10. Konektor angin
11. Slang angin ukuran diameter dalam 8 mm dan 6 mm
12. Plat besi untuk hose / magazine
13. Hopper Mica / Akrelik
14. Papan Mica.
15. Alat pemotong kertas
16. Pengelasan dan baut M 8 dan Mur nya

Pada penulisan ini diperlukan mesin dengan spesifikasi alat, bahan dan ukuran sebagai berikut.

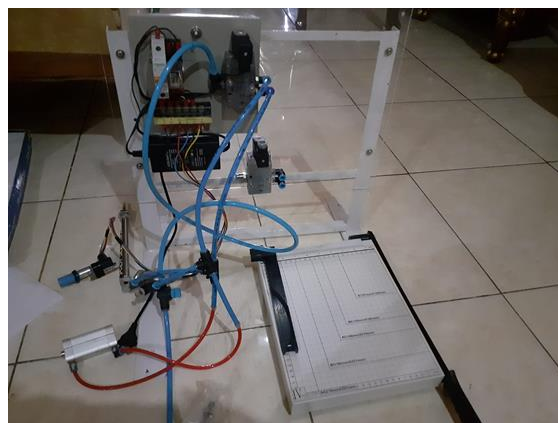
Alat :

1. Mesin Gerinda : 1 Buah
2. Mesin Las : 1 buah
3. Mesin bor : 1 buah
4. Penggaris besi : 1 buah
5. Tang kombinasi : 1 buah

Skema kerangka peralatan ditampilkan pada gambar 8 dan gambar 9.



Gambar 8. Skema Kerangka Alat



Gambar 9. Kerangka Alat

2.2.2. Tahap Pembuatan Rangkaian Pneumatic

Tujuan pembuatan rangkaian pneumatic disini di gunakan untuk menggerakkan silinder pneumatic pada mesin Pemotong, juga untuk mengatur daya dorong silinder pneumatic tersebut. Dengan spesifikasi bahan sebagai berikut :

Bahan :

1. Silinder pneumatic Festo DSNU-12-160 PPV-A : 1 buah
2. Silinder pneumatic SMC CD85N25-60-B : 1 buah
3. Selenoid : 2 Pcs
4. Selang : 2 meter
5. Kompresor : 1 Buah
6. Conektor angin : 10 Pcs

2.2.3 Tahap Pembuatan Rangkaian Listrik

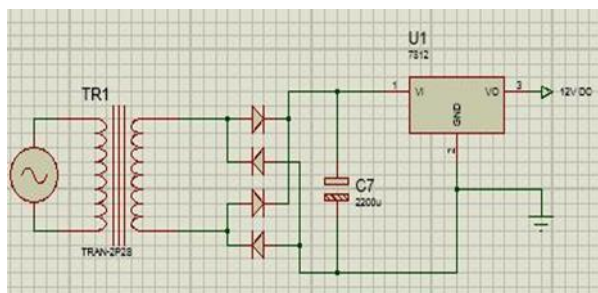
a. Rangkaian Power Supply

Rangkaian power supply berfungsi memeberikan tegangan input untuk mengaktifkan sensor infrared, memberikan sinyal input ke PLC dan sebagai tegangan kerja output pada PLC. Dengan spesifikasi bahan sebagai berikut :

Bahan :

1. Trafo 3A stepdown
2. Kiprok
3. Elco 2200 µF/ 50V
4. IC 7812

Skema rangkaian Power Supply ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 10. Skema Rangkaian Power Supply

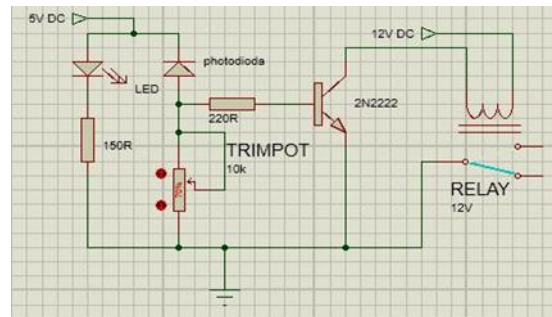
b. Rangkaian Sensor Photodiode

Rangkaian sensor photo diode berfungsi sebagai saklar otomatis dengan menggunakan transistor, photodiode, dan juga lampu led sebagai pemancar sinarnya. Dengan spesifikasi bahan sebagai berikut :

Bahan :

1. Trimpot 10 kΩ : 4 buah
2. Photodiode : 4 buah
3. Led : 4 buah
4. Resistor 220 Ω : 4 buah
5. Resistor 150 Ω : 4 buah
6. Transistor 2n2222 : 4 buah
7. Relay 12 V : 4 buah

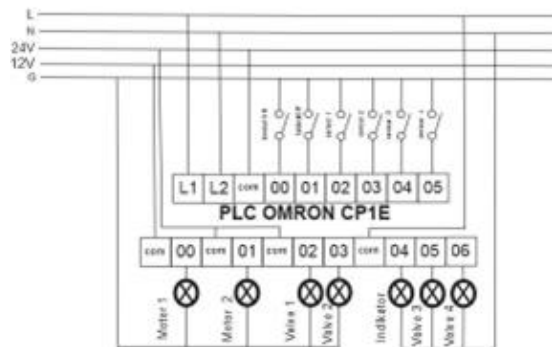
Skema rangkaian sesor photo diode ditampilkan pada gambar 11.



Gambar 11. Rangkaian Sensor

c. Rangkaian Listrik

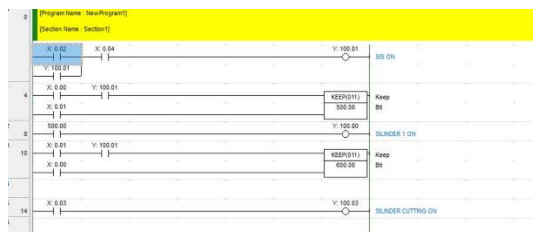
Berfungsi untuk menghubungkan rangkaian listrik antara power suplly, sensor infrared, valve pneumatic, dan PLC. Dengan spesifikasi bahan adalah rangkaian Sensor, Valve 5/2, Power supply 12 V, Power Supply 24V dan PLC Omron CP1E



Gambar 12. Rangkaian listrik

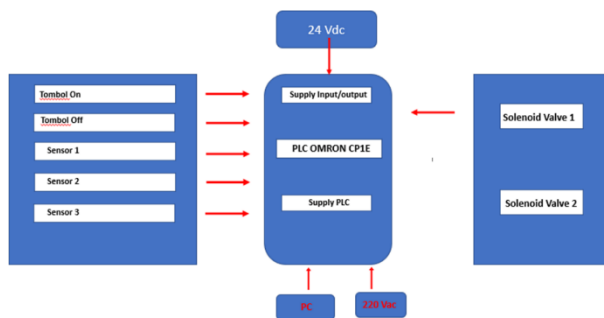
2.2.4 Pembuatan Program

Untuk pembuatan program disini menggunakan diagram ladder dengan software cx-programer. Berikut skema input dan output dari program pada penelitian ini:



Gambar 13. Program PLC Omron untuk Penggerak Air cylinder.

2.2.5 Diagram Blok



Gambar 14. Diagram Blok

2.2.6 Prinsip Kerja

Pada saat Alat mendapat suplay listrik 220V AC maka plc akan masuk dalam mode stanby.

Tahapan pertama Power utama arus listrik 220 Volt masuk melalui MCB di transfer ke Power Supplay kemudian power supplay ini membagi arus 24 Volt DC dan 0 Volt DC atau supplay arus 24 dan 0.

Tahapan Kedua dari Power Supplay out put 24 Volt dan 0 Volt akan menuju PLC yang di gunakan untuk Power PLC tersebut. Ketika rangkaian menerima arus listrik maka akan menuju Langkah dalam system kerja nya

Tahapan Ketiga dalam system kerjanya, di saat power listrik masuk dan juga kompresor Angin sudah dinyalakan dan mensupplay angin ke solenoid.

Tahapan keempat saat power listrik dan angin masuk atau di on kan switch tombol air cylinder 1 akan bekerja Ketika shaft air cylinder mennyentuh sensor 1 menyala dan akan mengindikasikan bahwa solenoid 1 akan siap bekerja. Sensor 1 akan memberikan sinyal ke input PLC dan akan memerintahkan coil solenoid 1 melalui Relay 1 untuk membuka angin yang masuk dari solenid masuk ke air cylinder untuk maju atau mendorong shaft air cylinder dan Ketika shaft air cylinder maju akan

mengenai sensor 2 dan Ketika sensor 2 menyala akan memerintahkan Kembali ke PLC untuk memerintahkan coil solenoid untuk membuka angin ke dua nya / sebelahnya ini merupakan perpindahan angin dari satu ke dua. Sehingga air cylinder akan mundur Kembali ke posisi pertama pergerakan air cylinder pertama ini akan mendorong material sedotan maju dan saat mundur akan mengambil Kembali sedotan yang berikutnya.

Tahapan Kelima akan menggerakkan air Cylinder kedua, yang mana saat ada tekanan dari material sedotan yang mendorong plat ke sensor 3 sehingga sensor akan menyala dan akan memerintahkan PLC untuk memberi sinyal coil solenoid 2 dengan sebelumnya melalui relay akan mengaktifkan solenoid untuk membuka angin supplay ke satu untuk menggerakkan shaft air cylinder untuk mendorong pemotong benda kerja sehingga dapat memotong sedotan, dan Ketika sedotan sudah tidak menyentuh plat (mendorongnya) sensor akan mati sinyalnya dan akan memerintahkan pLC untuk memerintahkan coil selenid Kembali kan Posisi air cylinder ke semula, begitu berikutnya secara berulang ulang sehingga menghasilkan bahan kerrja yang sesuai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Sistem Pemotongan Sedotan

Perancangan mesin pemotong ini menggunakan Programmable Logic Controller (PLC) sebagai sistem kendali yang akan menggerakkan solenoid valve pneumatic untuk mendorong sedotan dan memotong sedotan dengan ukuran yang sama.. Jadi ketika sedotan telah terdeteksi sensor 1 dan valve 1 mendorong sedotan ke area cutting sehingga sensor 2 menyala dan akan kembali lagi shaft cylinder akan balik kembali mengambil sedotan berikutnya. Sedotan akan mendorong plat yang akan memberikan sinyal sensor 3 untuk memerintahkan Air Cylinder 2 untuk menggerakkan cutter/pemotong sehingga sedotan terpotong. Dan begitulah seterusnya mengulang pekerjaan tersebut sampai sedotan habis.

Kerja pemotong ini mengandalkan material sedotan yang ada dimana antara sinyal 1, sinyal 2 dan sinyal 3 bekerja saling berkesinambungan. Jika sinyal sensor aktif maka akan memberikan trigger kepada PLC untuk mengalirkan arus ke solenoid valve 1, valve 2 dan mengalirkan udara ke silinder pneumatic.

3.2 Sistem Sensor

Dalam pembuatan sistem dari alat pemotong ini digunakan sensor proximit/diode dengan metode pemantulan sentuh/magnet. Ketika sensor mendapat sentuhan dari Shaft Air Cylinder dan plat maka akan memberikan trigger kepada PLC. Terdapat 3 sensor yang masing masing memiliki fungsi tersendiri, yaitu sensor 1 sebagai pendorong sedotan. Sensor 2 untuk kembali mengambil sedotan berikutnya. Dan Sensor 3 untuk memerintahkan Air Cylinder memotong sedotan.

3.3 Prinsip Kerja Pneumatic

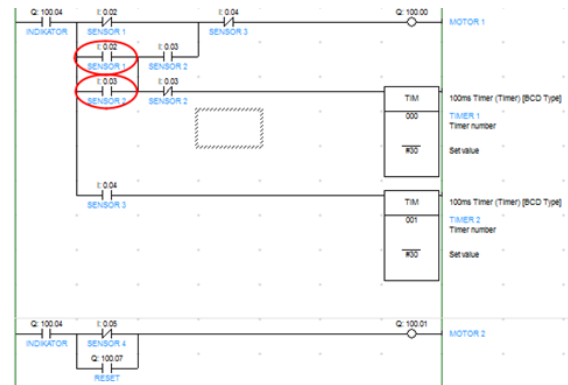
Sistem pneumatic digunakan sebagai actuator untuk mendorong benda kerja. Sistem kerja dari pneumatic ini yaitu ketika PLC mengirimkan sinyal input dari sensor ke solenoid valve, katup pada valve akan berpindah dan mengalirkan udara ke silinder pneumatic sehingga piston pada silinder akan bergerak maju dan mendorong benda kerja. Pada sistem ini menggunakan valve 5/2, dimana 2 valve menggunakan coil 24VDC dan 2 valve menggunakan coil 220 VAC.

3.4 Prinsip Kerja Sistem Potong

Alat pemotong ini akan memotong apabila ada sedotan yang mendorong plat ke sinyal sensor 3 dan sensor 1 akan mendorong sedotan hingga mencapai sinyal sensor 2 akan kembali lagi untuk mengambil sedotan berikutnya. Sedotan secara otomatis dengan sistem control PLC terprogram, dimana program tersebut telah dibuat sebelumnya dan di sesuaikan dengan *hardware* nya. Program PLC tersebut berupa perintah untuk memotong sedotan dengan memanfaatkan sensor yang ada dalam PLC. Dimana sensor sebagai pengendali kerja dari valve, relay, dan air cylinder. Berikut ini penjelasan sistem kerja dari program

yang dibuat dengan *software* CX-Programmer.

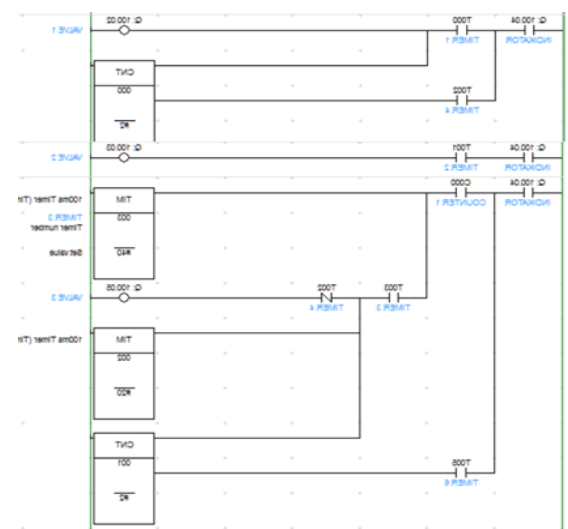
1. Sistem Kerja Sensor



Gambar 4.1 Ledder Diagram Sensor

Ketika sensor 1 (0.02) aktif maka, valve 1 akan bergerak menekan sedotan.. Jika sensor 1 aktif maka sedotan akan didorong menuju area pemotong dan sensor 2 aktif setelah air cylinder sampai ke sinyal 2 akan kembali untuk mengambil sedotan berikutnya. Sensor tiga berguna untuk mengaktifkan air cylinder 2 guna melakukan pemotongan terhadap sedotan.

2. Sistem Kerja Pneumatic



Gambar 4.2 Ledder Diagram Pneumatic

Ketika valve 1 aktif memberikan tekanan angin kepada air cylinder 1 untuk mendorong sedotan ke area potong dan hingga sinyal sensor 2 menyala akan mengembalikan ke sinyal sensor

1, begitu seterusnya. Ketika valve 2 aktif akan memberikan tekanan angin kepada air cylinder 2 untuk menggerakkan cutter/pemotong sedotan dan kembali lagi ke seperti semula.

3.5 Analisa

3.5.1 Tabel Input/output

Alamat	Device	Fungsi
0.00	Tombol ON	Mengakatifkan alat
0.01	Tombol OFF	Mematikan alat
0.02	Sensor 1	Pendeteksi sedotan
0.03	Sensor 2	Pendeteksi magnet shaft
0.04	Sensor 3	Pendeteksi plat
0.05	Valve 1	Membuka tekanan angin untuk air cylinder 1
0.06	Valve 2	Membuka tekanan angin untuk air cylinder 1

3.5.2 Tabel Kerja Alat Pemotong

Kondisi Kerja	V1	V2	V3	S1	S2	S3
Kondisi awal	off	off	off	0	0	0
Box sensor 3	off	off	off	0	0	0
Sedotan terdeteksi sensor & sensor 2	off	off	off	1	1	0
Sedotan terdeteksi sensor	off	on	off	0	0	1
Setelah sensor 3 off	off	off	off	0	0	0
Sedotan terdeteksi sensor	on	off	off	1	0	0

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa diatas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan PLC Omron Sysmac CP1E dapat diterapkan sebagai penggerak alat pemotong otomatis dan menghasilkan potongan yang otomatis dan akurat.
2. Dengan menggunakan PLC Omron Sysmac CP1E memberikan efisiensi waktu dalam pekerjaan dan kualitas kerjaan.
3. Sensor pada alat ini menggunakan sensor yang peka terhadap magnet/plat dengan metode sentuhan.
4. Sumber tegangan untuk actuator yaitu 24 VDC, 12 VDC dan 220 VAC.
5. Pada alat ini menggunakan proses pewaktu yang telah ada dalam device PLC. Sehingga

tidak memerlukan tambahan hardware timer pada rangkaian.

6. Data yang telah masuk kedalam PLC tidak akan hilang ketika PLC tidak mendapat sumber tegangan karena PLC memiliki RAM yang dapat menyimpan program.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ngafifi, “Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya,” *J. Pembang. Pendidik. Fondasi dan Apl.*, vol. 2, no. 1, pp. 33–47, 2014, doi: 10.21831/jppfa.v2i1.2616.
- [2] N. Nasution, Sri Utami Lestari, and Mhd Arief Hasan, “Penerapan Teknologi Otomatisasi dalam Pertanian Agrotech Farm System,” *Din. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 6, pp. 1361–1373, 2021, doi: 10.31849/dinamisia.v5i6.7752.
- [3] R. B. V. G., A. K. R., and A. Chan, “Automation of Medical Waste Separation using Advanced Technologies to Minimize its Impact on Environment,” *Int. J. Trend Sci. Res. Dev.*, vol. Special Issue, no. Special Issue-ICAEIT2017, pp. 115–122, 2018, doi: 10.31142/ijtsrd19120.
- [4] W. M. Rumaherang, B. Laconawa, N. Titahelu, and J. Louhenapessy, “Kajian Perbandingan Performance Energi Turbin Angin Model Ducted Dengan Un-Ducted,” *J. Tek. Mesin, Elektro, Inform. Kelaut. dan Sains*, vol. 2, no. 1, pp. 56–64, 2022, doi: 10.30598/metiks.2022.2.1.56-64.
- [5] Suprihatin, N. S. Indrasti, and M. Romli, “Suprihatin, N. S. Indrasti, dan M. Romli POTENSI PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA MELALUI PENGOMPOSAN SAMPAH Suprihatin, Nastiti Siswi Indrasti, dan Muhammad Romli,” *J. Bogor Agric. Univ.*, vol. 18, no. 1, pp. 53–59, 2012.
- [6] Pramianti Purwaningrum, “Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik,” *Upayah Mengurangi Timbulan Sampah Plast. K Di Lingkungan*, vol. 8, no. 2,

- pp. 141–147, 2016.
- [7] I. Dwi and M. Sari, “Indriana Dwi Mutiara Sari JURNAL CAKRAWALA HUKUM Pengelolaan Limbah Industri PT. Apac Inti Corpora Bawen Semarang,” *J. Cakrawala Huk.*, vol. 9, no. 2, pp. 186–194, 2018, [Online]. Available: <http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jch/>
- [8] H. P. Putra and Y. Yuriandala, “Study of Using Plastic Waste to Become Creative Products and Services,” *J. Sains & Teknologi Lingkungan.*, vol. 2, no. 1, pp. 21–31, 2010.
- [9] D. U. M. Rohmah, W. P. Luketsi, and S. Windarwati, “Analisis Organoleptik Edible Straw Dari Buah Nanas (Ananas Comosus L.) Subgrade Varietas Queen,” *Agrointek*, vol. 14, no. 1, pp. 24–35, 2020, doi: 10.21107/agrointek.v14i1.5787.
- [10] H. Widiyatmoko, P. Purwaningrum, and F. Putri Arum P, “Analisis Karakteristik Sampah Plastik Di Permukiman Kecamatan Tebet Dan Alternatif Pengolahannya,” *Indones. J. Urban Environ. Technol.*, vol. 7, no. 1, pp. 24–31, 2016, doi: 10.25105/urbanenvirotech.v7i1.713.
- [11] R. Himawan, R. A. Kelana, A. R. Ariani, and P. E. Widya, “Pengolahan Limbah Produksi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah Menjadi Kerajinan Kreatif,” *Berdikari J. Inov. dan Penerapan Ipteks*, vol. 10, no. 1, pp. 39–49, 2022, doi: 10.18196/berdikari.v10i1.10957.
- [12] A. S. Syahda, D. S. Mahrifa, and F. Aina, “Sosialisasi Pengurangan Penggunaan Sedotan Plastik Di Lingkungan Sekolah dan Masyarakat Dissemination,” *J. Pengabd. Masy. MIPA dan Pendidik. MIPA*, vol. 4, no. 1, pp. 113–121, 2020.
- [13] V. Chintya, “Eksplorasi Material Limbah Sedotan Plastik,” in *e-Proceeding of Art & Design Telkom, Universitas Barat, Jawa*, 2017, vol. 4, no. 3, pp. 1067–1086.
- [14] A. R. Alamanda, “ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI SEDOTAN BAMBUS DESA SUKASARI KABUPATEN SUMEDANG, JAWA BARAT,” *J. Inov. Penelit.*, vol. 2, no. 11, pp. 3687–3690, 2022.
- [15] G. E. H. K. P. Gede Adi Saputero, I Ketut Sudita, “Pembuatan sedotan bambu di desa sinabun buleleng bali,” *J. Pendidik. Seni Rupa Undiksha*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2022.
- [16] N. Kuswardhani, F. K. Alfarisy, A. Wafa, I. K. Setyawati, and G. Marina, “Pemberdayaan dan Penyuluhan Masyarakat melalui Kegiatan Produksi Sedotan dari Bambu di Desa Sucopangepok Hulu DAS Bedadung Kabupaten Jember,” *J. Abdidias*, vol. 1, no. 3, pp. 149–156, 2020.
- [17] Thalia Tara Aulia, *Pengaruh Customer Environmental Awareness terhadap Minat Beli Sedotan Stainless*. 2017. [Online]. Available: <http://repository.unpar.ac.id/bitstream/handle/123456789/2025/Cover - Bab 1 - 3111061sc-p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [18] A. R. Hakim, A. L. Indrayanti, Febrianti, and N. Chandrawijaya, “ANALISIS PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUKSI DAN KELAYAKAN USAHA SEDOTAN PRUPUK (Phragmites karka (Retz) Trin ex Steud) DI DESA TUMBANG NUSA, PULANG PISAU,” *J. Daun*, vol. 6, no. 2, pp. 90–104, 2019.
- [19] K. . Mathivanan, “PLC Based Automatic Cutting Machine,” *International J. Innov. Sci. Res. Technol. ISSN*, vol. 5, no. 11, 2020, [Online]. Available: <https://ijisrt.com/plc-based-automatic-cutting-machine>
- [20] P. Chitte, S. Rathod, N. Motgi, Y. Jangale, and R. Patil, “Design and fabrication of automated pneumatic shearing machine to cut aluminium sheet,” *Int. J. Mech. Prod. Eng. Res. Dev.*, vol. 8, no. 4, pp. 499–506, 2018, doi: 10.24247/ijmperdaug201851.
- [21] Q. Hidayati, F. Z. Rachman, N. Yanti, N. Jamal, and S. Suhaedi, “Desain Model dan Simulasi PLC-Mikrokontroler sebagai Modul Pembelajaran Berbasis PLC,” *J. Teknol. Rekayasa*, vol. 2, no. 2, p. 73, 2017, doi: 10.31544/jtera.v2.i2.2017.73-82.

- [22] R. Risfendra, S. Sukardi, and H. Setyawan, "Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 6, no. 2, p. 48, 2020, doi: 10.24036/jtev.v6i2.108508.
- [23] D. Yuhendri, "Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis," *JET (Journal Electr. Technol.)*, vol. 3, no. 3, pp. 121–127, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/952>
- [24] T. Taufik and W. Putri, "Perancangan Prototype Early Warning System pada Kontrol On/Off Belt Conveyor Menggunakan PLC Siemens S7-300," *J. Optimasi Sist. Ind.*, vol. 14, no. 1, p. 116, 2016, doi: 10.25077/josi.v14.n1.p116-137.2015.
- [25] V. R. Saputra and Syufrijal, "Prototipe Lengan Robot Pemindah Benda Berbasis PLC (Programmable Logic Controller)," *AUTOCRACY J. Otomasi, Kendali dan Apl. Ind.*, vol. 3, no. 2, pp. 129–139, 2016, [Online]. Available: <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/autocracy/article/view/6874/4963>
- [26] F. Fahmizal, G. Y. Dewantama, D. B. Pratama, F. Fathuddin, and W. Winarsih, "Rancang Bangun Sistem Penstabil Kamera (Gimbal) dengan Logika Fuzzy untuk Pengambilan Gambar Foto dan Video," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 3, p. 277, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201853785.
- [27] D. W. Nugraha, "Sistem pengaturan mesin pemotong kentang berbasis Programmable Logic Controller," *SMARTek*, vol. 8, no. 4, pp. 270–279, 2010, [Online]. Available: <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/SMARTEK/article/viewFile/646/562>
- [28] B. Gunawan and Y. Prawoto, "Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) Omron CPM2A Sebagai Komponen Utama Sistem Pengukur Kecepatan Putar (RPM) Motor DC," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 48, 2013, doi: 10.24176/simet.v2i1.98.
- [29] K. Barman, N. Ali, M. Pulp, and P. M. Limited, "FABRICATION OF A PNEUMATIC SHEET METAL CUTTING MACHINE Khagendra," in *Proceedings of the International Conference on Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 2017, no. December. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/321997467_FABRICATION_OF_A_PNEUMATIC_SHEET_METAL_CUTTING_MACHINE
- [30] T. Klenck, "How it Works: Air Compressor," *Popular Mechanics*, 2010.
- [31] M. Suharsono, Arif and M. Brilliantoro, Ahmad, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Pipa Dengan Sistem Pneumatik," 2018.
- [32] T. Thae, E. Aung, H. Ngwe, Y. Pwint, and H. H. Aung, "PLC BASED PNEUMATIC STAMPING AND ITEM COUNTING SYSTEM," *IJCIRAS*, vol. 2, no. August, 2019.
- [33] W. Boltom, *Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar*, Ketiga. Jakarta: Erlangga Jakarta, 1996.
- [34] Omron, *USER'S MANUAL SYSMAC CP Series CPlE CPU Unit Software*. 2009. [Online]. Available: https://assets.omron.eu/downloads/manual/en/v4/w480_cp1e_users_manual_en.pdf
- [35] P. T. Chen, D. D. Nghia, C. J. Yang, and K. D. Huang, "Study of system integral energy efficiency of a hybrid pneumatic power system," *Appl. Sci.*, vol. 9, no. 11, 2019, doi: 10.3390/app9112333.