MESIN SORTIR OTOMATIS MENGGUNAKAN LENGAN ROBOT BERBASIS PLC

Reni Listiana[1], Yurika[2], Adam Akbar Syafei[3], Gerinata Ginting[4]

[1,2,3] *Program Studi Teknik Otomasi- Politeknik TEDC Bandung*
[4,] *Program Studi Komputerisasi Akuntansi - Politeknik TEDC Bandung*
Jl. Politeknik-Pesantren KM2 Cibabat Cimahi Utara – Cimahi Jawa Barat - Indonesia
renilistiana@poltektedc.ac.id, yurika@poltektedc.ac.id., safeiadam12@poltektedc.ac.id, gerinataginting@poltektedc.ac.id

Correspondent Email: renilistiana@poltektedc.ac.id

Abstrak — Ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin berkembang pesat, salah satunya yaitu teknologi di bidang industri khususnya dalam kegiatan produksi. Ada banyak kegiatan di industri yaitu distribusi, sorting, pekerjaan yang berbahaya ataupun pekerjaan yang memerlukan kecepatan tinggi yang menggunakan lengan robot. Lengan robot dapat difungsikan untuk pengelasan , mengambil dan meletakkan barang dll. Sorting mesin merupakan alat yang berfungsi untuk memilah dan menempatkan benda sesuai dengan warna, bentuk atau aturan lain dari benda tersebut. Sorting mesin dalam perancangan ini menggunakan PLC Omron CP1L- M60DR-A sebagai pengendali (kontroler) dan menggunakan metode pendekatan eksperimen. Dari hasil pengujian dapat dianalisa bahwa lengan robot sebagai penghubung antar plant dan proses sorting mesin bekerja sesuai fungsi yaitu mensortir benda logam, benda berwarna terang dan benda berwarna gelap. Sensor yang digunakan bekerja dengan benar sesuai fungsinya, sistem pneumatik yang bertugas menjadi penggerak juga berfungsi dengan baik yaitu mendorong benda kerja berdasarkan program,. Untuk motor dc pada arm robot sebaiknya diganti dengan motor servo.

Kata Kunci — penelitian, makalah, referensi, sitasi

I. PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi semakin hari semakin berkembang pesat.Teknologi yang berkembang tidak hanya pada bidang tertentu saja, namun semua bidang dalam kehidupan manusia, salah satunya teknologi di bidang industri khusunya dalam kegiatan produksi.

Produksi adalah kegiatan ekonomi yang bertujuan untuk mengubah bahan baku menjadi barang setengah jadi atau bahan jadi yang nantinya akan di jual ke konsumen. Dalam kegiatan produksi terdapat berbagai macam proses dan salah satunya disebut proses *Sorting*,proses *Sorting* adalah proses pemilihan dan pemisahan barang yang biasanya di pilah dalam variabel tertentu seperti berdasarkan bahan,warna,bentuk dan sebagainya, proses *sorting* pada umumnya membutuhkan waktu yang lama dan dalam proses pengaplikasiannya sendiri sering terjadi error dikarenakan proses ini masih dijalankan secara manual dan pengontrolan serta pemonitoringannya pun masih diinstal secara konvensional belum secara otomatis yang meyebabkan proses *sorting* berjalan tidak efektif. Seiring dengan perkembangan teknologi proses ini sangatlah di tuntun untuk berjalan dengan cepat dan akurat tanpa adanya error dalam proses tersebut agar kegiatan produksi khususnya pada proses *sorting* dapat berjalan seefektif mungkin. [1]

Lengan robot dalam bidang industri saat ini juga sering dijumpai dalam berbagai macam bidang industri karena lengan robot dapat mengurangi resiko kecelakaan kerja yang dialami oleh manusia tetapi dapat meningkatkan efektiitas. Lengan robot dapat difungsikan untuk pengelasan , mengambil dan meletakan barang dan lain-lain.

Dari permasalahan tersebut di atas maka diperlukan sebuah alat yang dapat membantu dalam proses pemisahan barang dengan tujuan agar proses *sorting* dapat berjalan secara cepat dan akurat tanpa terjadi error dan dapat dikontrol secara otomatis.

Perancangan sebuah mesin dengan sistem otomatis tidaklah lepas dari peran PLC (*programable logic controller*) yang merupakan alat elektronik yang dapat di program dan dapat mengontrol alat secara otomatis dan PLC pun dapat di integrasikan dengan berbagai alat yang dapat membantu proses monitoring.

Dari pernyataan diatas maka penulis ingin merancang sebuah alat yang dapat mengontrol dan memonitor proses *sorting* secara otomatis menggunakan system pengendali berupa PLC (*Programable Logic Controller)* Omron CP1L

yang bertujuan untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam bidang pengontrolan proses produksi khususnya pada proses monitoring.

Berdasarkan kondisi dan uraian yang telah dipaparkan di atas maka penulis membuat suatu alat dan jurnal dengan judul "Mesin sortir otomatis menggunakan lengan robot berbasis PLC".

Dengan harapan untuk mempermudah dan mempercepat proses *sorting* agar dapat membuat eksekusi proses *sorting* menjadi lebih efektif baik dalam pengontrolan maupun monitoring termasuk ketika terjadi trouble pada alat tersebut. Alat ini pun dapat digunakan oleh untuk proses pembelajaran mata kuliah menggunakan PLC.

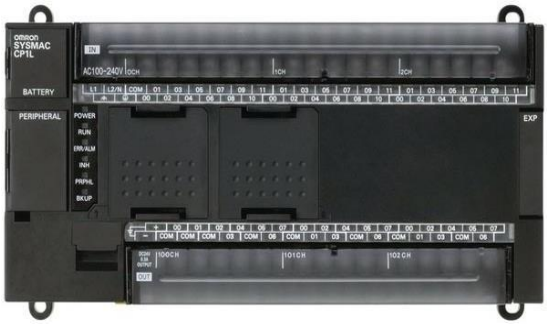
II. TINJAUAN PUSTAKA

Berikut adalah komponen-komponen utama yang digunakan pada mesin sortir menggunakan lengan robot yaitu: PLC. Motor DC, pneumatik, sensor proximity.

II.1 PLC (Programmable Logic Control)

PLC merupakan otak dari sebuah sistem atau alat yang sangat kompleks yang dapat di komunikasikan dengan beberapa sensor dan beberapa sistem seperti SCADA dan HMI. PLC merupakan suatu sistem elektronika digital yang dirancang agar dapat mengendalikan mesin dengan proses mengimplementasikan fungsi nalar kendali sekuensial,operasi pewaktuan(*timing*), pencacahan (*counting*), dan aritmatika.[1]

PLC mempunyai beberapa kelebihan dibanding dengan *controller* lainnya seperti daya tahan yang kuat, kestabilan dan dapat dikomunikasikan dengan beberapa sistem lainnya seperti SCADA dan HMI



Gambar 1. PLC

PLC mempunyai beberapa tipe yaitu *compect* dan *modular* yang mana tipe *compect* sering digunakan akan tetapi tidak menutup kemungkinan banyak juga menggunakan tipe modular ketika membutuhkan *input* dan *output* yang cukup banyak. PLC juga mempunyai beberapa tipe seperti tipe PLC yang menggunakan jenis *relay* dan tipe PLC yang menggunakan transistor PNP dan NPN. PLC mempunyai I/O *digital* dan *analog*. Pada alat ini lengan robot sebagai penghubung dan mesin *sorting* otomatis Berbasis PLC

II.2 Motor DC

Motor arus searah (motor DC) telah ada selama lebih dari satu abad. Keberadaan motor DC telah membawa perubahan besar sejak dikenalkan motor induksi, atau terkadang disebut *AC Shunt Motor*. Motor DC telah memunculkan kembali *Silicon Controller Rectifier* yang digunakan untuk memfasilitasi kontrol kecepatan pada motor.

Mesin listrik dapat berfungsi sebagai motor listrik apabila di dalam motor listrik tersebut terjadi proses konversi dari energi listrik menjadi energi mekanik. Sedangkan untuk motor DC itu sendiri memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan jangkar dan kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik.

Prinsip dari arus DC adalah membalik phasa negatif dari gelombang sinusoidal menjadi gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan begitu arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berbutar dalam medan magnet, akan menghasilkan tegangan (GGL).

II.3 Pneumatik

Pneumatik berasal dari Bahasa Yunani yang berarti udara atau angin. Semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimanfaatkan untuk menghasilkan suatu kerja disebut pneumatik. Pada umumnya pneumatic menggunakan aliran udara yang terjadi karena perbedaan tekanan udara pada suatu tempat ke tempat lainnya. Untuk keperluan industri, aliran udara diperoleh dengan memanfaatkan udara atmosfer sampai tekanan tertentu dengan kompresor pada suatu tabung dan menyalurkannya kembali ke udara bebas.

II.4 Sensor Proximity

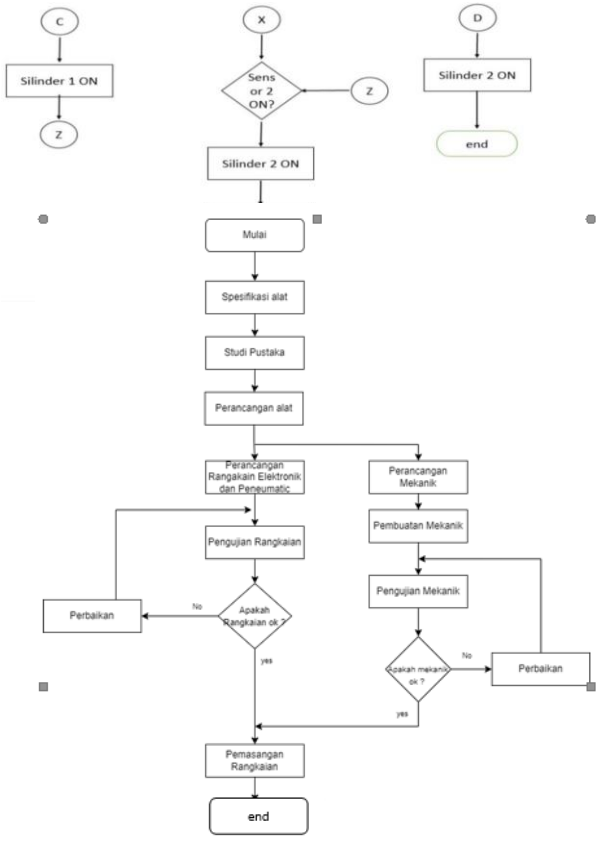
Sensor proximity adalah alat atau perangkat yang dapat mendeteksi perubahan jarak pada suatu benda. Namun proses tersebut terjadi dengan tanpa adanya kontak fisik. Sensor proximity di Indonesia juga familiar dengan istilah sensor jarak.

III. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian yang digunakan adalah : studi literatur dan membuat rancangan.

Studi literatur diperoleh dengan membaca berbagai literatur dan juga melaksanakan survey lapangan.

Adapun tahapan perancangan di mulai dari perancangan mekanik, perancangan wiring sistem dan seterusnya dapat dilihat dan dijelaskan pada *flowchart* berikut :



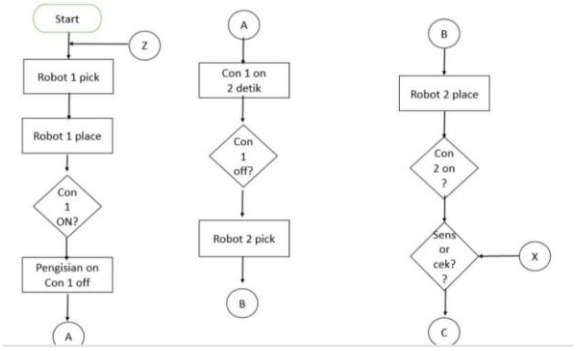
Gambar 2. Pembuatan Alat dan Pengujian

Dari gambar 2 dijelaskan bahwa tahap awal perancangan dan perakitan yaitu dengan merancang mekanik dan perancangan rangkaian elektronik maupun pneumatik, kemudian merakit ranangan tersebut, Setelah itu dilakukan pengujian/pengetesan apakah rangkaian elektronik dan pneumatik serta mekanik berjalan dengan baik, jika tidak rangkaian elektronik dan pneumatik akan dilakukan identifikasi masalah dan *repairing* dan apabila mekanik tidak bekerja dengan baik maka akan dilakukan perbaikan mekanik.

Software dibuat untuk diupload ke PLC (PLC mendownload program yang kita buat) kemudian dirunning dan dilakukan pengujian terhadap alat yang kita buat.

III.1 Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja alat digambarkan pada flowcart di bawah ini :



Gambar 3 Flowchart Prinsip Kerja Alat

Proses awal yaitu dimulai dengan pengambilan kotak dan diletakkan dikonveyor 1, setelah itu konveyor 1 akan berjalan hingga sensor proximity mendeteksi keberadaan dan motor akan mengisi bola kedalam kotak kemudian konveyor akan berjalan selama 1 detik kemudian mati lagi dan robot scara akan mengambil kotak dan diletakkan ke konveyor 2. Ketika scara robot sudah Kembali ke posisi awal, konveyor 2 akan berjalan dan akan dideteksi oleh sensor proximity. Jika sensor mendeteksi bola logam maka silinder 1 akan mendorong dan dinyatakan sebagai NG, Ketika mendeteksi bola non logam konveyor 2 akan terus berjalan dan sensor fiber optic akan mendeteksi jika non logam terang maka silinder 2 akan mendorong, jika berbahan gelap maka akan terus masuk ke penyimpanan 3. setelah itu robot gripper akan mengambil kotak dengan isi non logam gelap dan terang dan disimpan di rak. Dan semua proses ini dikendalikan oleh antarmuka HMI dan juga dapat dikontrol, diawasi dan diakusisi data secara real time.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mendapatkan hasil pengujian maka dilakukan langkah pengujian sebagai berikut :

IV.1 Pengujian Sensor

Pengujian sensor dilakukan dengan tujuan mengetahui berapa jarak maksimal pada masing-masing sensor pendeteksi, apakah sudah sesuai atau belum pada alat, sistem tidak akan berjalan dengan baik apabila sensor diletakan melebihi jarak deteksi maksimal pada masing-masing sensor.maka dari itu dilakukan tes agar melihat apakah sensor sudah di pasang pada posisi yang sesuai.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor

No.	Sensor	Jarak	Keterangan
1.	Sensor Proximity Induktif	2 mm	Berhasil mendeteksi Logam
2.	Sensor Photoelektrik	4 mm	Berhasil mendeteksi set point

			(warna terang)
3.	Sensor Proximity Kapasiti	7 mm	Berhasil mendeteksi benda gelap

Pembahasan dari hasil pengujian sensor yaitu sensor berfungsi dengan baik untuk mendeteksi benda yang ada di dekat sensor dengan jarak yang sudah diuji coba.

IV.2 Percobaan Lengan Robot

Di sini lengan robot diuji untuk melakukan gerakan : ke kiri, ke kanan, mundur, menutup capit, dan membuka capit.

Tabel 2. Hasil Percobaan Lengan Robot

No.	Gerakan	Hasil
1.	Robot begerak ke kiri	Bergerak baik
2.	Robot capitan tertutup	Bergerak baik
3.	Robot bergerak mundur	Bergerak baik
4.	Robot bergerak ke kanan	Bergerak baik
5.	Robot bergerak maju	Bergerak baik
6.	Robot capitan terbuka	Bergerak baik

Pembahasan dari hasil pengujian lengan robot yaitu lengan robot berfungsi dengan baik begerak ke kiri, ke kanan, mundur, capit menutup, dan capit membuka..

IV.3 Pengujian Pneumatik

Pada pengujian pneumatik melibatkan solenoid valve 1, solenoid valve 2, silinde 1, silinder 2, reed 1, reed 2.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pneumatik

No.	Komponen	Keterangan	Hasil
1.	Solenoid Valve 1	Hidup ketika sensor indukti mendeteksi logam dan akan langsung mendistribusikan tekanan angin ke silinder	Baik
2.	Solenoid Valve 2	Hidup ketika sensor photoelektrik mendeteksi warna terang dan akan langsung mendistribusikan tekanan angin ke silinder	Baik
3.	Silinder 1	Akan mendorong obyek ketika selenoid 1 memberikan tekanan angin	Baik
4.	Silinder 2	Akan mendorong obyek ketika solenoid 2 memberikan tekanan angin	Baik
5.	Reed 1	Memberikan respon kepada solenoid 1 ketika silinder mendorong benda untuk menarik kembali sinder ke posisi semula	Baik
6.	Reed 2	Memberikan respon kepada solenoid 2 ketika silinder mendorong benda untuk menarik kembali sinder ke posisi semula	Baik

Pembahasan dari hasil pengujian pneumatik yaitu solenoid valve 1, solenoid valve 2, silinder 1, silinde 2,reed 1 dan reed 2 berdasarkan dari pengujian yaitu bisa berfungsi dengan baik.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan sistem serta dilakukan pengujian dan Analisa, maka dapat dinyatakan alat ini telah selesai di buat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Alat dapat bekerja seperti yang diharapkan yaitu lengan robot, sensor proximity induktif, sensor proximity kapasitif, sensor optic photoelectric dan pneumatic dapat bekerja.

Lengan robot dapat bergerak ke kanan , kekiri , maju ,mundur ,capitan membuka dan menutup.

Penggunaan sensor optic Photoelectric untuk mendeteksi warna terlalu luas karna hanya dapat mencakup dua variable yaitu warna terang dan warna gelap tidak dapat spesifik di satu warna tertentu.

Penggunaan sensor proximity induktif dalam mendeteksi benda logam kemudian akan disortir dan akan menjadi barang NG penggunaan sensor optic photoelectric akan membedakan warna gelap akan di sortir dan warna terang akan dideteksi oleh sensor poximit.

PENUTUP

Demikian jurnal dari kami semoga bisa memberikan manfaat yang baik bagi para pembaca. Kritik dan saran yang membangun bisa dikirim ke email penulis.

.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Alfarisi, M. S. (n.d.). *UNIKOM_Muhammad Salahudin Alfarisi_Bab_II.pdf*.Retrievedfromhttps://elibrary.unikom.ac.id/:https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/2788/8/UNIKOM_Muhammad%2 0 Salahudin%20Alfarisi_Bab_II.20.pdf

[2] Fauzi, W. O.. Rancang Bangun Alat Pamba Kopi Vietnam Drip berbasis PLC dan HMI. *Rancang Bangun Alat Pembuat Kopi Vietnam Drip berbasisPLC dan HMI*, 35-37, 2019.

[3] Fauzi, M. (2016). Rancang Bangun Alat Pengemasan dan Pengepakan Permen Berbasis PLC. *Rancang Bangun Alat Pengemasan dan Pengepakan PermenBerbasis PLC*, 6-11

[4] Hatmojo,yuwono Indro. http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/pengabdian/yuwono-indro-hatmojo-spd-meng/makalah-mekatronika-diy

[5] Kho, D. *Pengertian relay dan fungsinya*. https://teknikelektronika.com/pengertian- relay-fungsi-relay/

[6] Marni S, S. A. Sistem Kontrol https://industri3604.wordpress.com/2014/05/02/sistem-kontrol-2022.

[7] Omron Datasheet berbagai PLC CP1E CP1L https://www.miel.si/wpontent/uploads/2013/11/CP1E_datasheet.pdf

[8] Prawiro, M. https://www.maxmanroe.com/ vid/manajemen/ pengertian-manajemen-produksi.html