

Modifikasi Alat Pemindah dan Penyortir Material Logam dan Non Logam sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa di Laboratorium Sistem Kontrol

Rifki Arya Wiguna¹⁾, Okpina Rochadian²⁾, Agil Putra Jaya³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Teknik, Politeknik Maritim Negeri Indonesia
Jl. Pawiyatan Luhur I, Bendan Duwur, Semarang

email: rifki.aryaw@polimarin.ac.id

Abstrak

Politeknik Maritim Negeri Indonesia memiliki model alat pemindah barang yang dikontrol dengan menggunakan PLC, namun model tersebut sudah tidak dapat beroperasi dan beberapa komponennya rusak. Alat tersebut digunakan sebagai media pembelajaran mahasiswa jurusan teknika dalam bidang sistem kontrol dan PLC. Perbaikan dan modifikasi alat dilakukan dengan menambahkan penyortir material logam dan non logam. Permasalahan yang muncul yaitu bagaimana bentuk rangkaian ladder diagram untuk bekerja dalam satu siklus dan tekanan vakum udara untuk mengangkat material logam dan non logam. Metode pada penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan (Research and Development). Peralatan dan bahan dalam penelitian ini menggunakan PLC Omron CP1E 20 I/O dan material sampel yaitu aluminium dan nylon dengan ukuran diameter 30 dan tebal 8 mm. Kesimpulannya adalah alat ini dapat bekerja dengan menggunakan ladder diagram yang telah dibuat dalam satu siklus dan tekanan terbaik adalah 4 bar.

Kata kunci: Inductive Proximity Sensor, Pemindah, Penyortir, PLC

Abstract

Politeknik Maritim Negeri Indonesia has a model of a tool for moving materials which is controlled using a PLC, but this model is no longer operational and some of its components are broken. The tool is used as a learning media for students majoring in engineering in the field of control systems and PLCs. Tool repairs and modifications are made by adding metal and non-metal material sorters. The problems that arise are how to form a series of ladder diagrams to work in one cycle and the vacuum pressure of air to lift metal and non-metal materials. The method in this study uses research and development (Research and Development). The equipment and materials in this study used the PLC Omron CP1E 20 I/O and the sample materials were aluminium and nylon with a diameter of 30 and a thickness of 8 mm. The conclusion is that this tool can work using the ladder diagram that has been made in one cycle and the best pressure is 4 bar.

Key words: Inductive Proximity Sensor, Mover, Sorter, PLC

1. PENDAHULUAN

Awalnya PLC biasa dikenal dengan singkatan PC (Personal Computer). Dan hal ini menimbulkan kebingungan antara pengertian PLC dan PC. Bagaimanapun, PLC sekarang memiliki arti tersendiri: pengontrol logika yang dapat diprogram. PLC adalah perangkat yang ramah pengguna (mudah dioperasikan) berdasarkan mikroprosesor, komputer khusus dengan berbagai jenis dan fungsi kontrol yang kompleks. PLC dapat diprogram, dikendalikan, dan dioperasikan oleh orang-orang tanpa pengetahuan PC yang luas. Operator PLC biasanya menggambar garis dan perangkat dari diagram tangga. Hasil yang digambar di komputer menggantikan kabel eksternal (di dalam sirkuit) yang diperlukan untuk mengendalikan proses sirkuit. PLC mengendalikan semua sistem di mana perangkat keluaran dihidupkan atau dimatikan. Ia juga dapat menjalankan sistem daya variabel apa pun. PLC dapat dioperasikan menggunakan perangkat ON-OFF (saklar) atau perangkat input variabel pada sisi input. Sistem PLC pertama dikembangkan pada akhir tahun 1960-an dan awal tahun 1970-an berdasarkan komputer tradisional. PLC pertama dipasang terutama di pesawat mobil. PLC awal digunakan bersamaan dengan teknik otomasi baru untuk mengurangi interval waktu metode pengkabelan tradisional. Instruksi pengkabelan baru atau yang direvisi untuk relay dan panel kontrol. Proses pemrograman ulang PLC melibatkan pengkabelan ulang (pemasangan ulang) panel listrik yang penuh dengan kabel, relay, timer, dan komponen lainnya. Oleh karena itu, PLC dapat membantu mengurangi waktu pengkabelan yang rumit dan lama serta menggantinya dengan metode pemrograman ulang yang lebih cepat. Pada awal tahun 1970-an, terjadi masalah pada proses pemrograman PLC. Program ini sangat sulit untuk dipahami dan memerlukan perubahan dan modifikasi oleh programmer berpengalaman. Pada akhir tahun 1970-an, perkembangan pemrograman PLC memfasilitasi penggunaan PLC (Suhartono, 2012).

Pneumatik berasal dari kata Yunani *pneuma* yang berarti tiupan atau angin. Pengertian pneumatik adalah bidang ilmu fisika yang mempelajari fenomena pemanasan udara, sehingga tekanan yang dihasilkan menghasilkan suatu gaya yang menyebabkan pergerakan atau penggerakan suatu aktuator. Sistem operasi komponen pneumatik mirip dengan kontrol listrik. Sistem pneumatik menggunakan udara bertekanan sebagai sumber energi, karena kendali listrik dilakukan melalui sumber listrik (24 volt DC, 12 volt DC, dll.). Udara bertekanan ini dihasilkan oleh suatu alat yang disebut kompresor udara (Said, 2012).

Kontrol otomatis mesin dan proses sekarang menjadi bagian penting dari industri modern. Manfaat dari sistem kontrol tersebut termasuk konsistensi produk yang lebih besar, biaya operasi yang lebih rendah karena pemanfaatan pabrik dan material yang lebih baik dan pengurangan tenaga kerja, dan keamanan yang lebih besar untuk personel operasi (Bolton, 2004).

Sensor Proximity Inductive berfungsi sebagai komponen yang mendeteksi barang Logam dan Non – Logam pada penelitian kali ini. Sedangkan Sensor Proximity Capacitive hanya berfungsi sebagai pendeksi jika ada objek yang melewati sensor tersebut. (Bhosale, Suratwala, Ranjan, & Thorat, 2021)

Untuk meningkatkan efisiensi, pemanfaatan teknologi adalah cara yang tepat. Suatu teknologi dikatakan unggul apabila teknologi tersebut mempunyai efisiensi yang tinggi. Keberadaan teknologi sebagai sarana untuk membantu proses kehidupan seakan menjadi keharusan untuk mempercepat menyelesaikan berbagai jenis pekerjaan yang juga membantu dalam meningkatkan perkembangan Sumber Daya Manusia (SDM). Industri merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi yang berkembang pesat. Implementasi inovasi teknologi di industri dapat berguna untuk memudahkan hasil produksi dan meningkatkan pendapatan suatu industri. (Turmahun, Azhar, & Finawan, 2017)

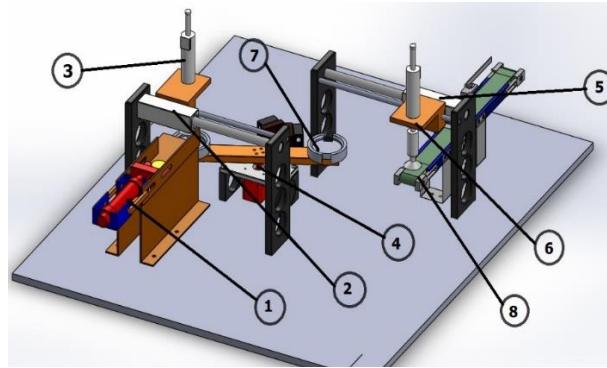
Keberadaan laboratorium memiliki peranan penting dalam kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yaitu sebagai tempat pembelajaran praktikum, riset ilmiah/penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Laboratorium sistem kontrol merupakan salah satu sarana pembelajaran dan penelitian yang ada di Jurusan Teknik Politeknik Maritim Negeri Indonesia (Polimarin). Salah satu kegiatan pendidikan yang bisa dilaksanakan di laboratorium sistem kontrol adalah melakukan simulasi pemindahan barang seperti yang dilakukan di industri. Namun, alat pemindah barang yang ada di laboratorium sistem kontrol Polimarin sudah tidak dapat beroperasi dan beberapa komponennya hilang. Oleh karena itu penting sekali untuk dilakukan perbaikan pada alat ini.

Selain perbaikan, modifikasi dilakukan dengan menambah alat penyortir dalam rangkaian proses simulasi. Proses sortir barang menggunakan sensor *inductive proximity*. Secara keseluruhan proses pemindah dan penyortir barang dikontrol dengan menggunakan *Programmable Logic Control* (PLC) Omron CP1E 20 I/O.

Tujuan dari penelitian ini yaitu merancang susunan *ladder diagram* untuk pemindah dan penyortir agar mempermudah mahasiswa jurusan Teknik Polimarin dalam memahami proses di industri.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium sistem kontrol jurusan Teknik Polimarin dengan menggunakan bahan aluminium sebagai material uji logam dan nylon sebagai material uji non logam. Modul rangkaian alat pemindah dan penyortir menggunakan PLC Omron CP1E 20 I/O dan sensor *inductive proximity*. Adapun rangkaian alat pemindah dan penyortir serta PLC yang digunakan dapat terlihat pada gambar 1. Sedangkan PLC Omron seperti pada gambar 2.



Gambar 1. Rangkaian Alat Pemindah dan Penyortir

Keterangan rangkaian alat pemindah dan penyortir:

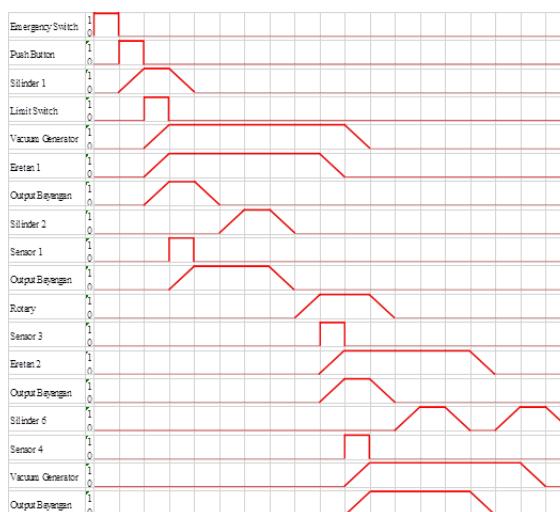
1. Silinder 1
2. Eretan 1
3. Silinder 2
4. Rotary
5. Eretan 2
6. Silinder 3
7. Penampung Material



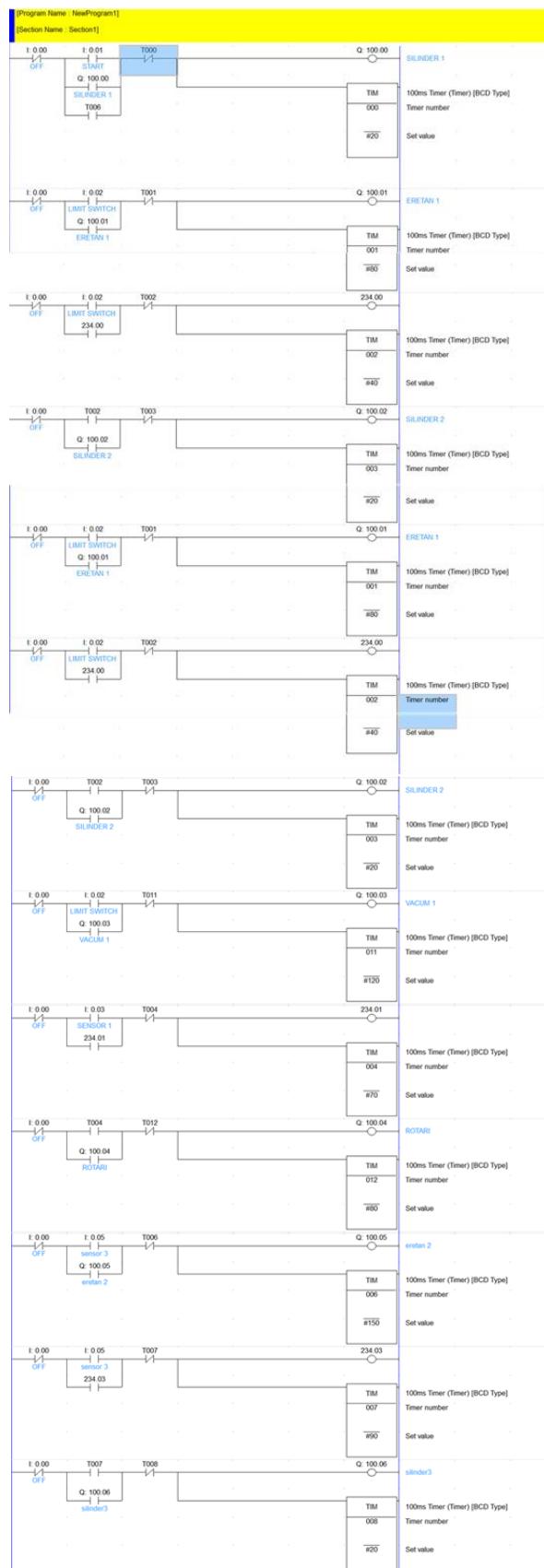
Gambar 2. PLC Omron tipe CP1E

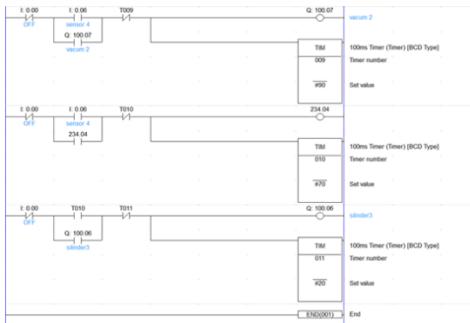
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan *ladder* diagram langkah kerja alat pemindah dan penyortir dapat dilihat pada gambar 3, dan gambar 4 berikut.



Gambar 3. Ladder Diagram Langkah Kerja





Gambar 4. Rangkaian Program menggunakan aplikasi CX Programmer

Setelah program dibuat, kemudian dilakukan *download* program ke dalam PLC untuk menguji langkah kerja pada alat pemindah dan penyortir dengan variasi tekanan udara dari kompresor pada 2, 3 dan 4 bar. Hasil pengujian tekanan udara dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Table 1. Data Hasil Pengujian Tekanan Udara.

Tekanan (bar)	Waktu Siklus (s)
2	55
3	45
4	40

Tekanan udara yang dapat digunakan dengan baik untuk melakukan kerja selama satu siklus adalah 4 bar. Pada tekanan udara tersebut gerakan piston lebih cepat dan lebih sinkron dengan *timer*, *overlap* langkah kerja tidak terjadi karena gerakan silinder telah sesuai, silinder pendorong bergerak sesuai harapan, dan material tidak mudah jatuh saat proses kevakuman. Sedangkan pada tekanan 2 dan 3 bar pengaturan *timer* terhadap gerak silinder satu dengan yang lain tidak sinkron, terjadi *overlap* langkah kerja, pergerakan silinder lambat sehingga tidak bisa mendorong material, dan vakum tidak bisa mengangkat material untuk proses pemindahan.

4. KESIMPULAN

Alat pemindah dan penyortir telah berhasil diperbaiki dan dimodifikasi. Dari hasil pemrograman menggunakan aplikasi CX Programmer menunjukkan bahwa alat pemindah dan penyortir dapat bekerja dengan baik. Dari hasil pengujian tekanan udara menunjukkan bahwa tekanan yang dapat digunakan dengan baik adalah 4 bar. Modifikasi alat pemindah dan penyortir dapat digunakan untuk mempermudah mahasiswa Jurusan Teknika Polimarin dalam memahami proses di industry.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada segenap tim peneliti yang ikut membantu dalam memperlancar proses penelitian ini. Penelitian ini bersumber dari dana penelitian mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhosale, R., Suratwala, Y., Ranjan, S., & Thorat, R. (2021). Design and Fabrication of Faulty Product Detection and Separation System. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*, 3(1), 114–119. <https://doi.org/10.48175/ijarsct-842>
- Bolton, W. (2004). *Instrumentation and Control System*.
- Said, H. (2012). *Aplikasi PLC dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri*. Yogyakarta: CV Andi Offset.
- Suhartono. (2012). *Memasang Instalasi PLC*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI.
- Turmahun, Azhar, & Finawan, A. (2017). Rancang Bangun Pemisah Benda Logam dan Non Logam Menggunakan Elektro Pneumatic. *Jurnal Tektro*, 1(1), 42–48.