

MODIFIKASI KONTROL HARD WIRE MESIN ODF MENJADI SOFT WIRE DENGAN BASIS PLC DI PERUSAHAAN OTOMOTIF

Lin Prasetyani¹, Anhary Azhar Podungge², Syahril Ardi³, Mada Jimmy F⁴

1.2.3 Mekatronika, Politeknik Astra, Jalan Gaharu, Bekasi, 17530 Pos, Indonesia

E-mail : lin.prasetyani@polytechnic.astra.ac.id¹, Syahril.Ardi@polytechnic.astra.ac.id³

mada.jimmy@polytechnic.astra.ac.id⁴

Abstrak

Out Diameter Finished (ODF) adalah sebuah mesin yang dipergunakan pada permesinan salah satu komponen otomotif yaitu piston. Mesin ODF yang dimiliki oleh perusahaan ini digunakan pada berbagai line produksi piston yang berbeda merek dan jenisnya. Setiap mesin ODF memiliki karakteristik yang berbeda – beda. Pada line no.35 penulis terdapat sebuah mesin yang masih menggunakan relay (hard wire) sebagai system kontrolnya hal ini menjadi kendala besar ketika tim maintenance akan melakukan perbaikan. Pihak maintenance harus melakukan pengecekan wiring satu persatu. Penggantian sistem kontrol menjadi soft wire berbasis PLC diharapkan dapat memudahkan tim maintenance melakukan perbaikan pada mesin. Selain itu sebagai bahan improvement pada mesin ini akan ditambahkan actuator motor berbasis Variable Frequency Diferential (VFD) yang diatur dan dimonitor pergerakannya melalui Human Machine Interface (HMI). Monitoring melalui HMI diharapkan dapat menjadi pemantauan terhadap running hour mesin sehingga tim maintenance dapat melakukan penjadwalan preventive maintenance yang terjadwal dengan baik.

Kata kunci: Relay, PLC, VFD, HMI

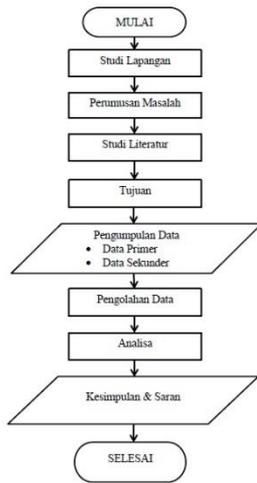
PENDAHULUAN

Untuk memaksimalkan proses produksi yang meningkat, perusahaan membuat sebuah *line machining* baru terutama di bagian *line machining piston racing*, pada bagian proses *machining* terdapat proses pemakanan diameter luar piston yang menggunakan mesin *out diameter finish* (ODF). Pada area *repair maintenance* terdapat mesin *out diameter finish* dalam keadaan rusak sehingga bisa di manfaatkan untuk pembuatan mesin baru untuk mengurangi pembiayaan pembelian mesin baru.

Pada tahap observasi pada mesin ODF ini masih menggunakan sistem *close loop* konvensional berbasis *relay (hard wire)* sehingga sulit untuk mengetahui permasalahan elektrik yang terjadi pada mesin ODF dan kontrol yang di gunakan juga masih menggunakan sistem kontrol konvensional berbasis relay. Berdasarkan latar belakang ini maka penulis melakukan improvement berupa mengubah system control mesin yang masih berbasis *hard wire* menjadi *soft wire* dengan basis PLC di area *machining* line 35 piston *racing*.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian kualitatif yang meliputi observasi, analisis visual, studi pustaka, dan interview (individual atau grup)[1]. Observasi atau sudi lapangan dilakukan untuk mengetahui secara nyata kondisi yang ada di *line machining*. Setelah itu, penulis merumuskan masalah, kajian literatur dan menetapkan tujuan pada area tersebut. Data yang diperoleh berupa data primer (hasil periodic) yang diperoleh tim maintenance dan data sekunder berupa data hasil brainstorming digunakan untuk melakukan Analisa dan penentuan pengambilan langkah perbaikan (improvement). Pada penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian secara lengkap dalam flowchart berikut ini:



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian

Berdasarkan flowchart diatas, data primer yang diperoleh adalah system control yang saat ini digunakan masih menggunakan relay sehingga logika prinsip Kerja mesin dilakukan melalui pengkabelan (wiring) yang kompleks. Untuk mempermudah maintenance dan pembuatan mesin maka akan dibuat skem soft wiring menggunakan kontrol terprogram dengan PLC [2], [3].

Selain pada bagian keseluruhan system control, I/O dari mesin juga dilakukan penyesuaian supaya tidak terlalu banyak menggunakan tombol tekan dalam satu panel. Untuk kepresisian proses permesinan pengaturan pergerakan motor diatur oleh Variable Frequency Drive (VFD)[4].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mesin ODF merupakan salah satu mesin yang terdapat pada line machining khusus piston racing yang berfungsi untuk menyempurnakan hasil pemakanan pada bagian diameter luar piston. Mesin yang akan digunakan untuk proses ODF di line machining khusus piston racing yaitu mesin howa di buat tahun 1991. Untuk melihat hasil proses cutting finishing permukaan diameter luar piston dapat di lihat pada Gambar 2 berikut.

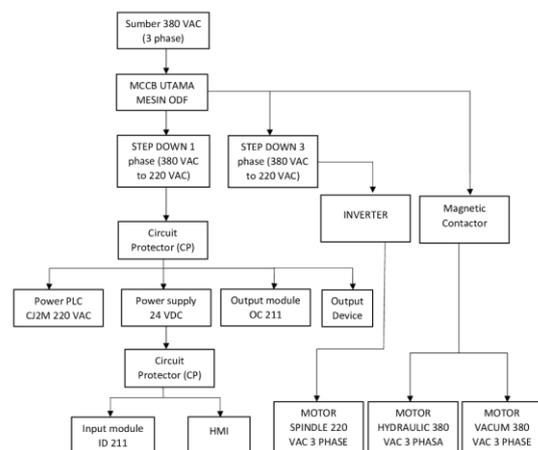


Gambar 2. Hasil pada proses ODF.

Berdasarkan kondisi yang ada di lapangan

pada saat ini, mesin out diameter finish masih memiliki beberapa kekurangan yaitu pada bagian elektriknya terutama pada bagian wiring yang masih menggunakan sistem konvensional berbasis relay, sehingga sulit untuk mengetahui permasalahan elektrik yang terjadi pada mesin dan membutuhkan waktu yang lama dalam perbaikan terutama di bagian elektriknya dan juga sulit untuk melakukan improvement mesin terutama di bagian elektrikal.

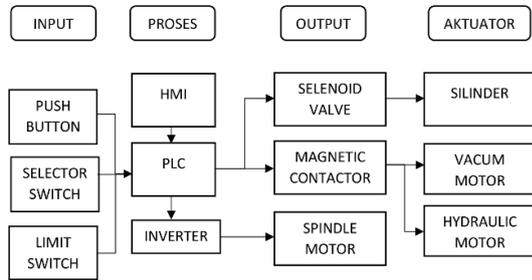
Bagian kontrol sistem pada mesin ODF menggunakan sistem kontrol konvensional dengan banyak tombol tekan pada panel mesin. Sehingga pada saat tahap modifikasi pada mesin tidak efektif dan efisien tempat dan biaya. Pada bagian pengatur kecepatan motor spindle masih menggunakan step pulley untuk mengatur sehingga ketika ingin mengubah atau mengatur kecepatan motor sedikit perlu dilakukan perubahan pulley secara mekanik. Berdasarkan kondisi yang ada di lapangan maka akan dilakukan beberapa improvement pada system elektrik meliputi; (1). Mengubah wiring dan kontrol mesin mesin ODF berbasis relay (hard wire) menjadi berbasis PLC (soft wire) dengan menggunakan PLC CJ2M CPU11. (2). Modifikasi terhadap sistem kontrol menggunakan panel tombol tekan dengan HMI model Weintek type MT6071iP. (3). Penambahan inverter VFD sebagai pengatur kecepatan dan pengereman pada mesin out diameter finish, dengan penggunaan VFD mesin dapat melakukan proses pengaturan kecepatan tanpa mengubah mekanis mesin. Perancangan mesin dibagi menjadi perancangan elektrik, kontrol dan juga program mesin. Gambar 3 berikut ini merupakan perancangan wiring elektrik.



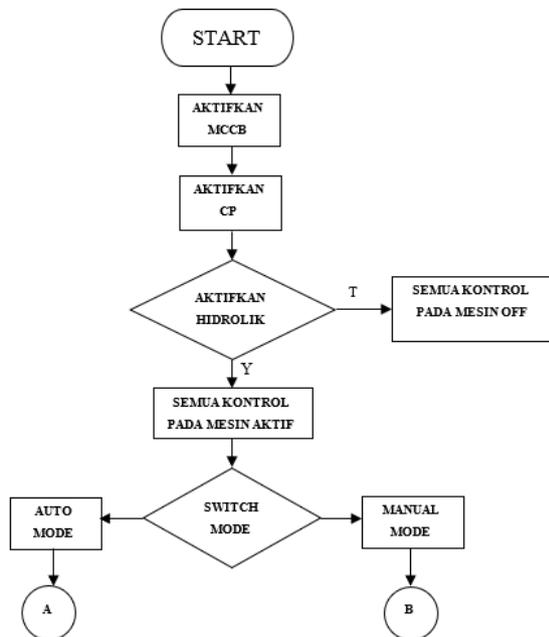
Gambar 3. Perancangan Wiring Electric Mesin ODF

Untuk wiring elektrik menggunakan sumber 3 phase yang tersedia di industri. Selain itu

aktuatornya juga menggunakan sumber 3 phase. Perancangan sistem kontrol dan pemrograman mesin ODF dapat dilihat dari gambar 4 dan 5 berikut ini:

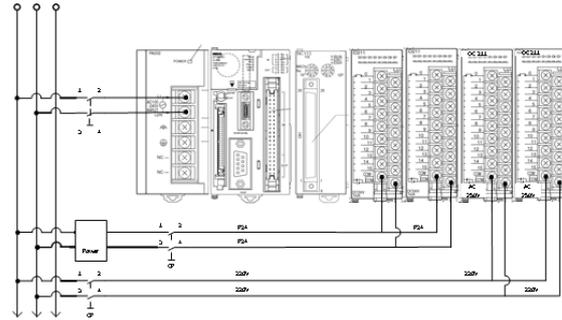


Gambar 4. Perancangan Sistem Kontrol Mesin ODF



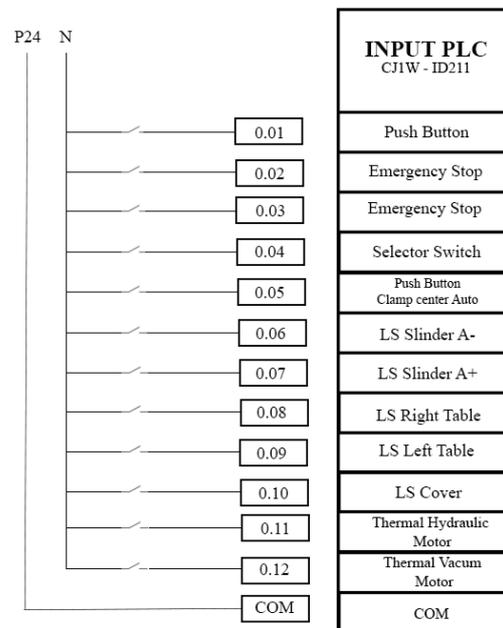
Gambar 5. Perancangan Program Mesin ODF

Pembuatan dan pengujian terdapat hasil perancangan meliputi wiring elektrik pada keseluruhan system control yang ada pada mesin ODF seperti pada Gambar 6. Berikut ini



Gambar 6. Wiring system catu daya pada kontrol PLC

Penggunaan PLC dengan design modular seperti terlihat pada gambar diatas dimaksudkan untuk mempermudah improvement dan maintenance pada mesin. Gambar 7 menunjukan Sebagian wiring elektrik yang dilakukan.



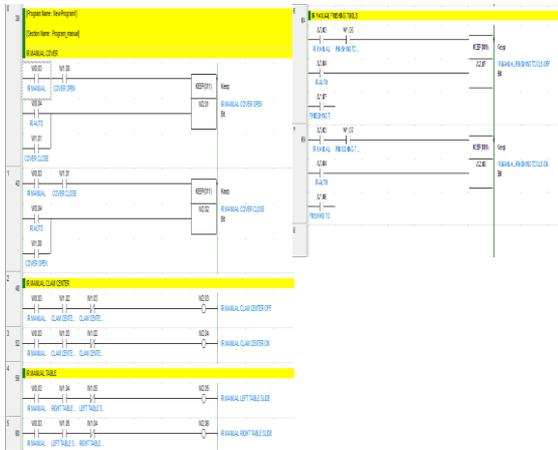
Gambar 7. Wiring input pada PLC

Selain input PLC terdapat pula wiring untuk output, proses dan juga system motor drive yang digunakan pada VFD [5], [6]. Pembuatan HMI juga dilakukan untuk lebih mengefektifkan pada panel mesin yang digunakan sebagai triger control I/O pada mesin. Gambar 8 adalah Sebagian tampilan HMI pada bagian proses manual untuk melakukan pengaturan (setting).



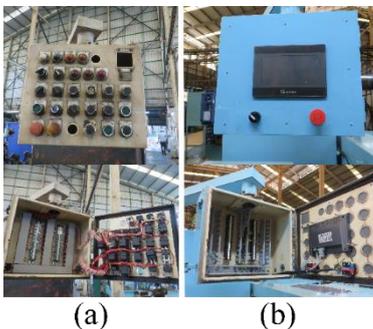
Gambar 8. Tampilan HMI Proses Manual

Pada pembuatan program dibagi menjadi pemrograman pada bagian input, output, proses manual, proses auto, manual dan juga screen HMI. Gambar 9 berikut ini adalah contoh pemrograman pada proses manual.



Gambar 9. Pemrograman proses manual.

Pembuatan panel baik untuk I/O ataupun system control secara garis besar banyak sekali perbedaan antara kondisi sebelum dan setelah melakukan improvement. Pada Gambar 10 dan 11 adalah tampilan fisik yang dihasilkan.



Gambar 10. Kondisi Panel Input (a) sebelum (b) setelah improvement



Gambar 11. Kondisi Panel Kontrol Elektrik (a) sebelum (b) setelah improvement

Berdasarkan pada gambar diatas, untuk panel input menjadi lebih efektif dalam penggunaan tombol tekan dan pengkabelannya sehingga pengembangan selanjutnya dapat terus dilakukan. Sementara untuk kondisi panel kontrol elektrik pengkabelan juga lebih sederhana karena pengkabelan dan penggunaan relay (hard wire) telah dilakukan menggunakan internal relay pada PLC secara soft wire [7], [8].

PENUTUP

Setelah dilakukan modifikasi pada mesin ODF maka dapat disimpulkan bahwa: (1). Setelah melakukan modifikasi mesin out diameter finish dapat berjalan kembali 100% dan dapat memudahkan tim maintenance dalam memperbaiki mesin jika terjadi trouble pada bagian elektrik. (2). Setelah menambahkan panel HMI pada mesin out diameter finish maka dapat memudahkan operator dalam mengoperasikan mesin ODF.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. , S. K. , T. E. , & C. B. Gill, "Methods of data collection in qualitative research: interviews and focus groups," British Dental Journal Volume 204 No.6, vol. 6, 2008.
- [2] Afgianto Eko Putro, Sistem kontrol dan PLC. Yogyakarta, 2004.
- [3] W. Budiyanto M, Pengenalan Dasar-Dasar PLC. Yogyakarta: Gava Media, 2003.
- [4] Heri Haryanto, "Pembuatan Modul Inverter sebagai Kendali Kecepatan Putaran Motor Induksi," Rekayasa, vol. 4, no. 1, p. 9, 2011.
- [5] L. Prasetyani, B. Ramadhan, T. Dewi, and W. Salfat, "PLC Omron CJ1M CPU-21 Control Modification for Drill Oil Hole Machine in an Automotive Company," in Journal of Physics: Conference Series, 2020. doi: 10.1088/1742-6596/1500/1/012039.
- [6] L. Prasetyani, A. D. Dini, and E. S. Ma'Arif, "Automation Control Design of An Storage Machine Based on Omron PLC System," in 2021 8th International Conference on Information Technology, Computer and Electrical Engineering, ICITACEE 2021, 2021. doi: 10.1109/ICITACEE53184.2021.9617469.

- [7] W. S. J. I. L Prasetyani, "Modifikasi Sistem Kontrol dan Penambahan Pendeteksi Tool Drill Patah di Area Machining PT ABC," in SNEEMO, Politeknik Manufaktur Astra, 2019.
- [8] L. P. AJ Widodo, "Design and Manufacture of Electronic Control System for Final Caulking Horn Machine Based on Omron CJ2M CPU13 PLC13 in XYZ Inc," in BASIC, Universitas Brawijaya, 2018.