

Pemrograman Pengecatan Velg Mobil Otomatis Berbasis Smart Relay

Oleh:

Crismanto Mandiarto

Syamsudduha Syahrerini

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Februari, 2024



Pendahuluan



Cat adalah cairan kimia yang digunakan sebagai **pelapis** permukaan yang berfungsi untuk **melindungi** suatu objek dari korosi, baret, maupun kotoran yang **mengganggu** serta memberika **keindahan** pada objek yang di-cat

Pendahuluan



Terdapat dua teknik dalam proses pengecatan:

Teknik Manual : Menggunakan kuas atau spray gun yang cara meratakannya dengan cara manual, yang harus membutuhkan kelihaian tangan saat meratakannya.

Teknik Otomatis : Menggunakan Spraygun yang cara penerapannya menggunakan bantuan dari suatu program yang diatur sedemikian rupa.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana cara membuat sistem pengeratan otomatis yang efisien menggunakan *smart relay*?

2.

Bagaimana cara agar alat memudahkan proses pengeratan velg mobil oleh operator?

Metode

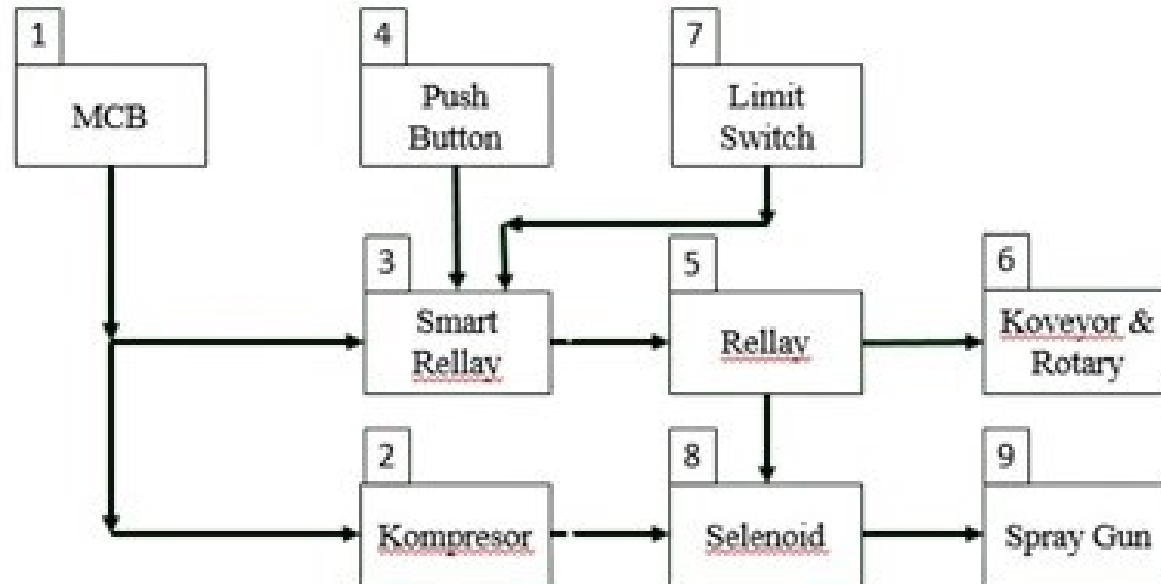
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

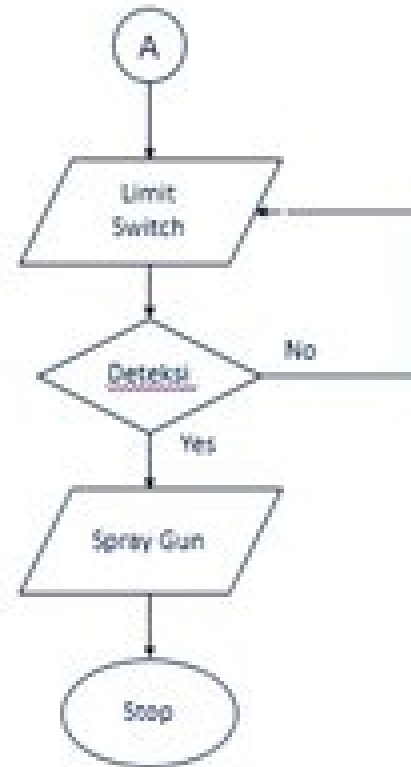
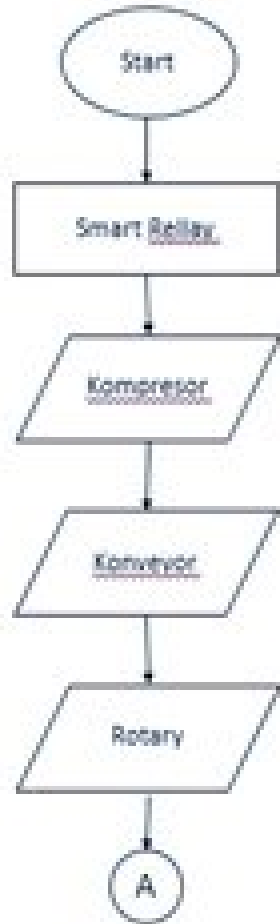
Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Diagram Blok



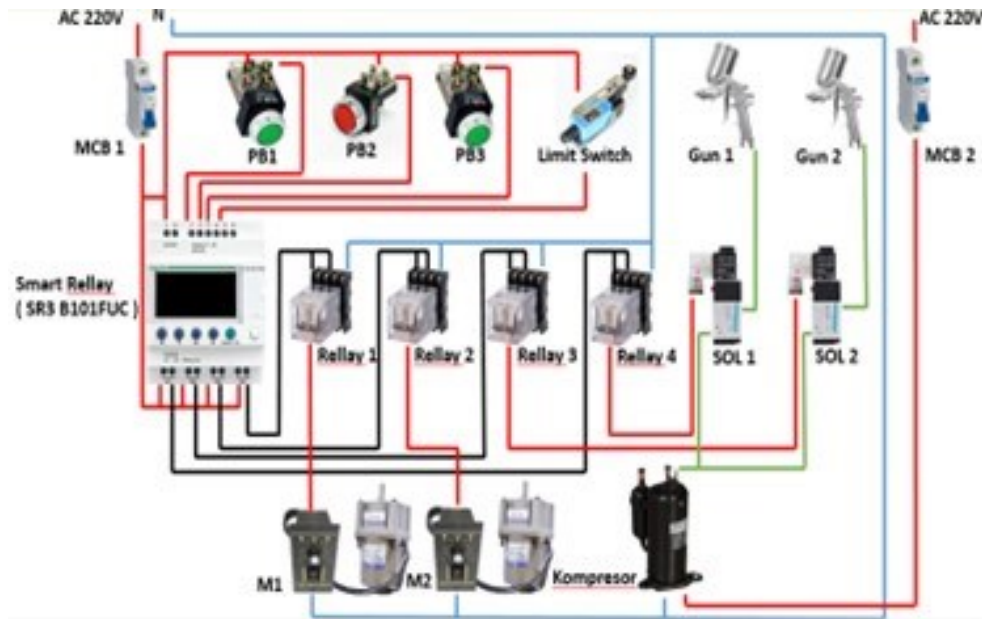
Blok diagram di atas dimulai dengan MCB (Mini Circuit Breaker) yang digunakan untuk menjalankan smart relay dan kompresor. Ketika push button ditekan, maka akan perintah ke smart relay untuk menjalankan konveyor dan rotary. Setelah rotary dan konveyor jalan maka limit switch akan tersentuh konveyor dan akan perintah smart relay untuk menjalankan selenoid digunakan sebagai membuka valve angin untuk input spray gun menyepraykan cat ke velg mobil.

Flowchart



1. Start : Tahap awal meng On kan MCB1 dan 2 untuk menjalankan kompresor digunakan untuk inputan angin dari solenoid dan menjalankan smart relay sebagai kontrolernya.
2. Konveyor : Kompresor dan smart relay sudah menyala, untuk tahap selanjutnya yaitu menjalankan konveyor, yang di atas konveyor sudah tersedia velg mobil yang siap untuk di-cat.
3. Rotary : Jika konveyor tidak jalan maka rotary tidak bisa dijalankan, dikarenakan rangkaian kontrol rotary ada interlock dengan rangkaian kontrol konveyor sebagai safety.
4. Limit Switch : Ketika velg mobil menegenai sensor limit switch maka, limit switch akan perintah smart relay untuk menjalankan solenoid 1 dan 2 (solenoid valve digunakan untuk membuka atau menutup valve angin inputan dari spray gun) akan bekerja. Namun jika limit switch tidak tersentuh maka, solenoid tidak akan bekerja.
5. Stop : Jika tombol stop ditekan maka, akan mematikan keseluruhan kecuali kompresor dan smart relay kondisi stand-by.
6. End : Jika semua langkah sudah terselesaikan dengan baik, maka program dapat digunakan dan berhasil dijalankan.

Wiring Diagram



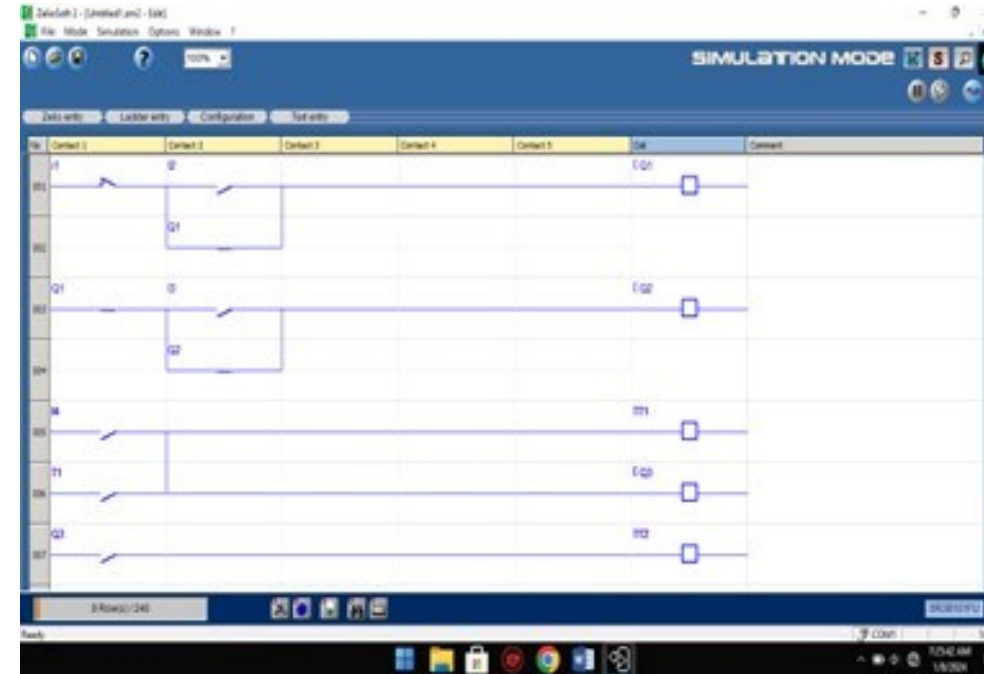
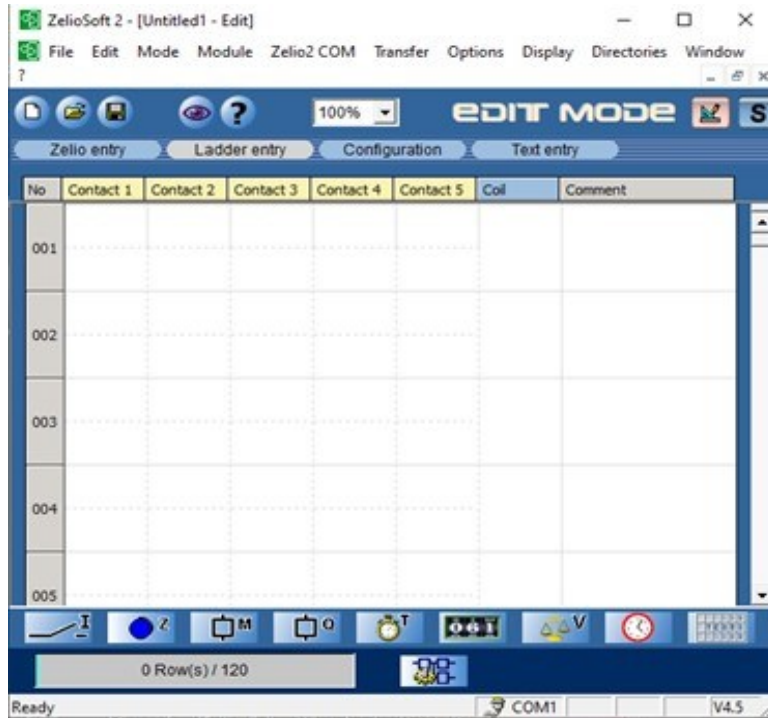
Kontroller yang dipakai adalah smart relay SR3 B101FUC pin output dihubungkan ke relay yang berfungsi untuk menjalankan konveyor, rotary, dan solenoid valve.

Hasil dan Pembahasan



Hasil realisasi alat sesuai dengan wiring diagram.

Hasil dan Pembahasan



I1 digunakan sebagai STOP, I2 (tombol START) digunakan untuk menjalankan Q1 (Motor Konveyor dan juga digunakan sebagai interlock menjalankan Q2), I3 (tombol START) digunakan untuk menjalankan Q2 (Motor Rotary), I4 (Limit Switch) digunakan untuk mendeteksi dan perintah ke smart relay bahwa ada velg yang lewat dan menjalankan T1 (Delay untuk Q3) dan menjalankan Q3 (Solenoid 1 dan menjalankan T2 sebagai delay pergantian jalannya solenoid 1 ke solenoid 2), lalu T3 (Delay untuk Q4 Solenoid 2) jalan mendapatkan perintah dari T2

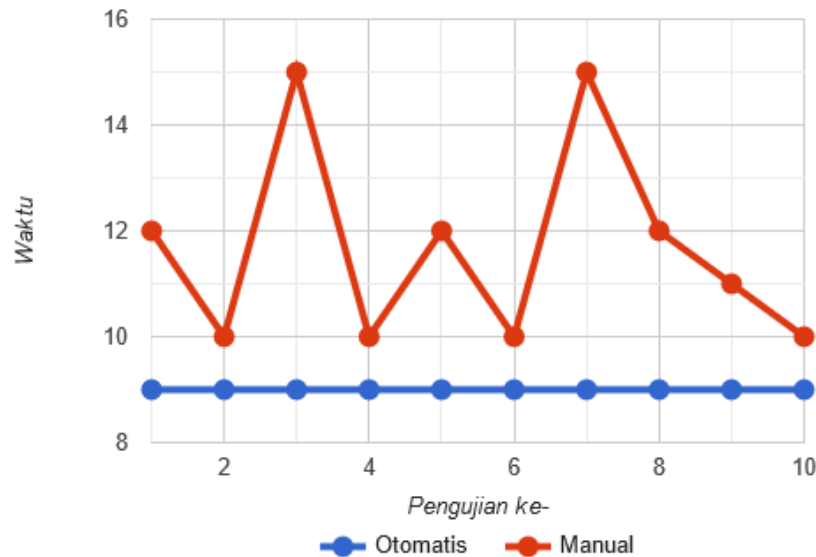
Hasil dan Pembahasan

Pengujian ke-	Jarak Limit Switch (cm)	Kondisi
1	3	ON
2	3	ON
3	3	ON
4	3	ON
5	3	ON
6	3	ON
7	3	ON
8	3	ON
9	3	ON
10	3	ON

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa Limit Switch bekerja de baik untuk perintah ke smart relay dalam menjalankan solenoid 1 dan 2 untuk membuka valve angin untuk spray gun. Dari hasil pengujian di atas membuktikan bahwa limit switch bekerja dengan baik dalam jarak yang diberikan yaitu 3 cm.

Hasil dan Pembahasan

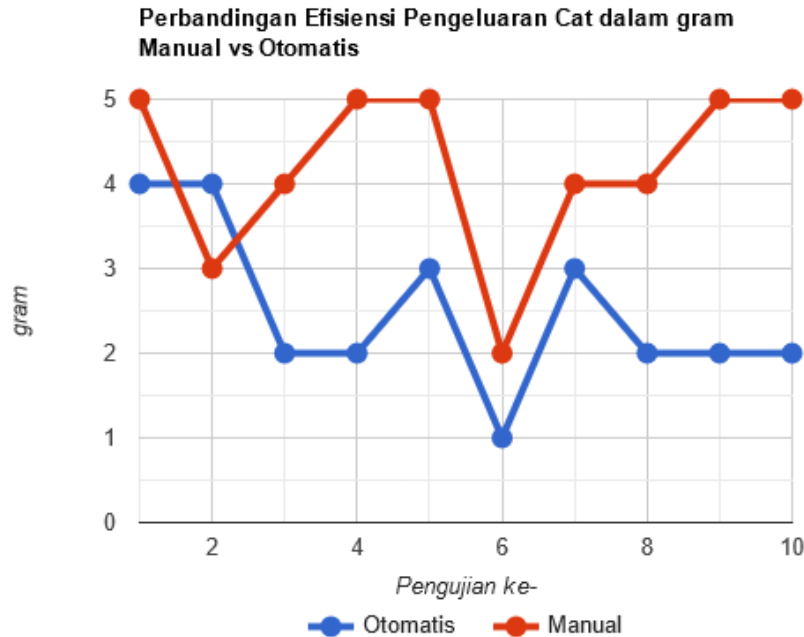
Perbandingan Efisiensi Waktu Manual vs Otomatis



Pengujian ke-	Pengecatan Otomatis (s)	Pengecatan Manual (s)
1	9	12
2	9	10
3	9	15
4	9	10
5	9	12
6	9	10
7	9	15
8	9	12
9	9	11
10	9	10

Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pengecatan menggunakan metode otomatis cenderung stabil di angka 9 detik, berbeda dengan metode manual yang cenderung fluktuatif yang diakibatkan oleh proses pemerataan cat yang harus mengganti posisi dari benda yang cat. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk metode cat manual adalah 12 detik.

Hasil dan Pembahasan

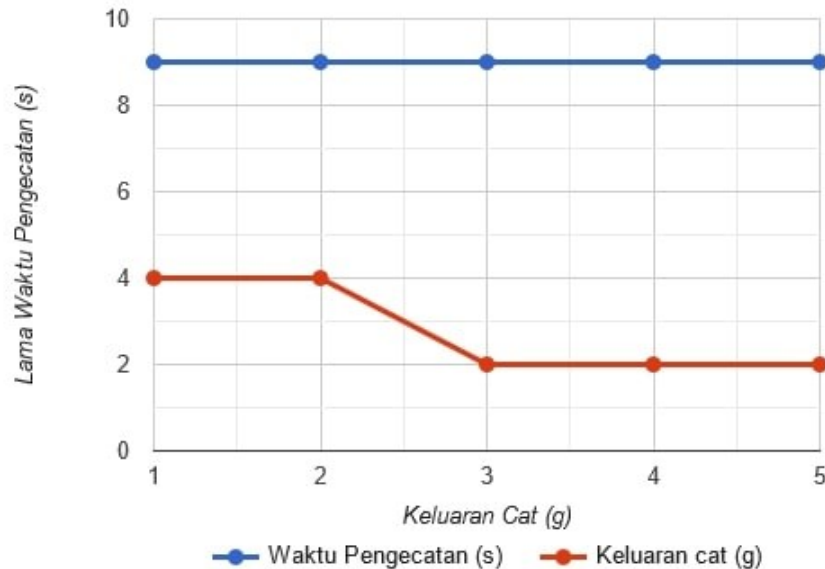


Pengujian ke-	Pengecatan Otomatis (s)	Pengecatan Manual (s)
1	4	5
2	4	3
3	2	4
4	2	5
5	3	5
6	1	2
7	3	4
8	2	4
9	2	5
10	2	5

Hasil pengujian menunjukkan bahwa keluaran cat yang digunakan dalam proses pengecatan otomatis lebih sedikit daripada proses pengecatan manual. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata keluaran cat otomatis yang hanya 2.5gram, berbanding terbalik dengan proses cat manual yang mengeluarkan rata-rata cat sebanyak 4.5gram. Pengecatan otomatis membuat spray gun cepat kotor sehingga cat tidak dapat keluar dengan baik sementara pengecatan manual memiliki kerataan cat yang beragam.

Hasil dan Pembahasan

Grafik Pengujian Keseluruhan



Pengujian ke-	Limit Switch	Solenoid 1	Solenoid 2	Lama Waktu Pengecatan (s)	Keluaran Cat (g)
1	ON	ON	ON	9	4
2	ON	ON	ON	9	4
3	ON	ON	ON	9	2
4	ON	ON	ON	9	2
5	ON	ON	ON	9	2

Hasil pengujian menunjukkan kinerja dari Limit Switch bekerja dengan baik, sehingga Solenoid 1 dan 2 bisa berjalan untuk membuka valve angin untuk spray gun. Dan untuk waktu proses pengecatan tetap stabil namun pengeluaran cat tidak stabil, disebabkan karena spray gun yang mudah cepat kotor sehingga pengeluaran tidak normal.

Simpulan

Dengan tujuan penelitian memaksimalkan efisiensi waktu dan biaya, alat ini terbukti optimal untuk melakukan penghematan dalam proses pengecatan otomatis dari sisi waktu pengecatan dengan berhasil mencapai 3 detik lebih cepat daripada pengecatan manual. Kemudian dari sisi efisiensi penggunaan cat, pengecatan otomatis mampu menghemat rata-rata 2gram cat sehingga biaya produksi dapat menjadi lebih murah lagi. Secara keseluruhan, smart relay sebagai pengendali operasi pengecatan otomatis mampu melakukan pekerjaan dengan baik sehingga sistem keseluruhan alat dapat berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Namun, terdapat beberapa keterbatasan dalam alat ini dimana pengguna tidak dapat melakukan cek pada hasil pengecatan, lalu campuran takaran cat dengan tinner dan pengisiran cat di spray gun masih menggunakan cara tradisional, terakhir, cat yang dikeluarkan oleh spray gun tidak stabil karena spray gun mudah kotor.

Referensi

- 1 S. Nurjanah and V. S. Hendrawan, "Menghitung Waktu Baku Proses Painting Dudukan Spion Mobil Truk Menggunakan Electrodeposition Painting," *jenius*, vol. 2, no. 2, pp. 89–96, Nov. 2021, doi: 10.37373/jenius.v2i2.150.
- 2 M. Nur, H. Louis, and W. Wahyudi, "Rancang Bangun Timer Pencampuran Painting Pesawat Berbasis Mikrokontroler Promini," *JM3E*, pp. 15–25, Jun. 2023, doi: 10.61220/micronic.v1i1.20233.
- 3 S. Wicaksono and Y. Chandra, "Rancang Bangun Sistem Informasi Mixing dan Formula Cat (Studi Kasus: CV. Aneka Warna)," *J. Janitra Inform. Sis. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–91, Oct. 2021, doi: 10.25008/janitra.v1i2.135.
- 4 H. Alam, M. Masri, and B. Hutabarat, "Simulasi Pengoperasian Kipas Angin Dengan Menggunakan Timer Zelio Logic," *JET (Journal of Electrical Technology)*, vol. 7, no. 3, pp. 132–136, Dec. 2022.
- 5 F. H. Sholichin, S. Syahririni, and A. Wisaksono, "Design An Automatic Shuttlecock Output Device Using An Arduino Based Servo Motor," *CNAHPC*, vol. 5, no. 2, pp. 472–481, Jul. 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v5i2.2474.
- 6 A. W. Dani, F. Supegina, F. Sirait, Y. Yuliza, A. R. Gautama, and S. Attamimi, "Prototype Pretreatment Proses Pengecatan Part Motor Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Internet Of Thing (IoT)," *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 14, no. 1, pp. 28–33, Feb. 2023, doi: 10.22441/jte.2023.v14i1.006.
- 7 R. Muhida, M. Riza, and M. I. Miranto, "Rancang Bangun Mesin Pengecat Otomatis Berbasis Arduino," *Jurnal Teknik Mesin Universitas Bandar Lampung*, vol. 9, no. 1, 2021.
- 8 F. A. Aziz and R. D. Puriyanto, "Rancang Bangun Mesin Pengecat Otomatis Berbasis PLC CP1E NA20DR A," *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, vol. 1, no. 3, p. 118, Dec. 2019, doi: 10.12928/biste.v1i3.1050.
- 9 A. Benbatouche and B. Kadri, "Design and realization of low-cost solenoid valve remotely controlled, application in irrigation network," *Bulletin EEI*, vol. 11, no. 3, pp. 1779–1788, Jun. 2022, doi: 10.11591/eei.v11i3.4123.
- 10 A. Suntoro, I. Shobari, M. Subchan, Z. E. Bagaskara, and W. N. Hidayat, "Disain Konsep Perangkat Uji-Banding Keandalan Antara Limit-Switch Menggunakan Metoda Mekanik dan Proximity Pada Komponen CRDM di Reaktor Kartini," *PRIMA - Aplikasi dan Rekayasa dalam Bidang Iptek Nuklir*, vol. 18, no. 1, pp. 21–30, Jun. 2021.

Referensi

11. R. Mustaqim, E. Ismiyah, and D. Widyaningrum, "Analisis Kegagalan Pada Proses Repair Komponen Alat Berat Di PT. Surabaya Steel Construction Works Dengan Metode FMEA," JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri), vol. 2, no. 4, pp. 610–619, Jul. 2022, doi: 10.30587/justicb.v2i4.4153.
12. P. Pujono, A. Setiawan, and D. Prabowo, "Rancang Bangun Mekanisme Pergerakan Conveyor Pada Mesin Sortir Sampah Kaleng dan Botol Plastik," Bangun Rekaprima, vol. 6, no. 2, pp. 1–13, Oct. 2020, doi: 10.32497/bangunrekaprima.v6i2.2121.
13. T. A. Rahmandika and F. Eliza, "Perancangan Sistem Pencampuran Cat Berbasis Mikrokontroler," JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, vol. 3, no. 1, pp. 209–222, Apr. 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i1.235.
14. N. Surojudin, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Spray Gun Electrostatic Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web," Jurnal SIGMA, vol. 8, no. 2, pp. 117–124, Mar. 2017, doi: 10.37366/sigma.v8i2.117.
15. S. Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

