

# OPTIMALISASI MESIN PENGEMASAN KERAMIK MELALUI INTEGRASI SENSOR FOTOELEKTRIK OMRON E3Z-T81 DAN PLC OMRON SYSMAC CP1L

Oleh:

Diva Sandy Abhiseka Ramadhan,

Arief Wisaksono

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Bulan, 2026



# Pendahuluan

Industri keramik membutuhkan proses pengemasan yang akurat dan efisien agar kualitas produk dan produktivitas tetap terjaga. Mesin packing keramik dirancang membagi jumlah keramik secara otomatis (misalnya 5 : 5 per kemasan), namun pada praktiknya sering terjadi ketidaktepatan pembagian seperti 6 : 4 karena keterbatasan sistem deteksi.

Ketidaksesuaian jumlah keramik dapat menyebabkan gangguan proses produksi, bahkan berpotensi merusak mesin pada tahap berikutnya. Solusi yang dilakukan adalah modifikasi mesin packing dengan menambahkan 2 sensor fotoelektrik tipe E3Z-T81 yang dikendalikan PLC untuk mendeteksi jumlah keramik berdasarkan ketinggian secara real-time dengan respon cepat.

Tujuan modifikasi adalah meningkatkan akurasi pembagian keramik, konsistensi proses produksi, dan efisiensi kerja mesin sehingga sesuai dengan kebutuhan industri.

# Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Bagaimana merancang dan memodifikasi mesin packing keramik dengan penambahan sensor fotoelektrik yang dikontrol PLC agar mampu mendeteksi jumlah keramik secara otomatis?

2. Seberapa efektif sistem modifikasi dalam membantu menjaga kestabilan proses produksi dan mengurangi kesalahan pengemasan?

3. Seberapa efektif sistem modifikasi dalam membantu menjaga kestabilan proses produksi dan mengurangi kesalahan pengemasan?

# Metode

Penelitian ini termasuk dalam kategori penelitian terapan (applied research) yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan nyata di lapangan melalui pengembangan sistem teknologi otomatisasi industri.

# Hasil

Hasil perancangan dan pengujian dari modifikasi mesin packing keramik ini Sistem mampu membedakan tiga kondisi *(pengujian akhir dilakukan dengan keadaan potensio 100%)*:

- Jumlah keramik sesuai (5 buah) → mesin berjalan normal.
- Jumlah keramik lebih dari 5 → mesin berhenti otomatis dan buzzer menyala.
- Jumlah keramik kurang dari 5 → mesin berhenti otomatis dan buzzer menyala.

*(jumlah keramik tergantung oleh ukuran, jika ukuran 40 x 40 jumlah per pack 5 buah)*

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil:

- Meningkatkan akurasi pembagian keramik.
- Mencegah kerusakan mesin pelipat kardus akibat lebihnya jumlah keramik.
- Mengurangi kesalahan produksi dan downtime mesin.

# Pembahasan

Modifikasi mesin packing dilakukan dengan menambahkan 2 sensor yang terhubung ke PLC untuk mendeteksi jumlah keramik secara otomatis berdasarkan ketinggian susunan. Jika jumlah tidak sesuai, sistem menghentikan mesin dan menyalakan alarm sehingga operator dapat melakukan perbaikan sebelum proses dilanjutkan. Pengujian menunjukkan sistem bekerja stabil, membantu meningkatkan ketepatan jumlah kemasan, mengurangi kesalahan produksi, dan mempermudah pengawasan proses oleh operator.

# Temuan Penting Penelitian

Penelitian menunjukkan bahwa penambahan dua sensor pada mesin packing yang terintegrasi dengan PLC mampu meningkatkan akurasi pendeteksian jumlah keramik secara otomatis. Sistem dapat membedakan kondisi jumlah sesuai, kurang, dan lebih secara real-time, serta memberikan respon berupa penghentian mesin dan aktivasi alarm ketika terjadi kesalahan. Hasil pengujian juga membuktikan bahwa pengaturan sensitivitas sensor melalui potensio berpengaruh terhadap kecepatan deteksi, namun sistem tetap bekerja stabil pada berbagai kondisi pengaturan. Secara keseluruhan, modifikasi ini berhasil meningkatkan keandalan proses packing, mengurangi kesalahan jumlah kemasan, serta membantu operator dalam pengawasan mesin.

# Manfaat Penelitian

- Meningkatkan akurasi sistem pengemasan keramik, sehingga jumlah produk dalam setiap kemasan sesuai standar dan mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan isi.
- Memberikan solusi teknologi yang praktis dan efisien bagi industri keramik dalam menangani permasalahan pembagian produk yang tidak merata secara otomatis.
- Meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas proses pengemasan, dengan sistem deteksi jumlah yang cepat dan akurat tanpa memerlukan intervensi operator secara terus-menerus.

# Referensi

- Adhimanata, Y., Sulistiyowati, I., Wisaksono, A., Ayuni, S. D., & Nasar, M. (2025). *Overload Monitoring and Warning System for 3-Phase Electric Motorcycle based on IoT*. Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro, 7(1), 30–41. (Topik: sistem monitoring, sensor, kontrol otomatis berbasis mikrokontroler/IoT).
- Wisaksono, A., dkk. (2022). *Perancangan sistem kontrol berbasis mikrokontroler pada perangkat elektronik*. Prosiding / Jurnal Teknik Elektro UMSIDA. (Topik: kontrol sistem elektronik dan interface perangkat)
- Anshory, I., Jamaaluddin, & Wisaksono, A. (2022). *Dasar Konversi Energi*. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Wisaksono, A. (2022). *Kontrol Lampu Otomatis Dengan Sistem Hybrid*. *Publikasi Penelitian Teknik Elektro*, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Ahfas, A., Hadidjaja, D., & Syahririni, S. (2020). *Aplikasi Alat Ukur Partikulat dan Suhu Berbasis IoT*. *Jurnal DINAMIK*. (Perancangan alat monitoring berbasis sensor dan mikrokontroler).
- Ahfas, A., Hadidjaja, D., & Syahririni, S. (2022). *ID Card sebagai Charger HP Berbasis Energi Terbarukan*. *Penelitian Internal UMSIDA*. (Rekayasa perangkat elektronik dan sistem energi alternatif).
- Ahfas, A., Jamaaluddin, J., & Wisaksono, A. (2021). *Implementasi programmable logic controller pada sistem otomasi conveyor industri*. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 45–52.
- Wisaksono, A., Ahfas, A., & Jamaaluddin, J. (2022). *Perancangan sistem kendali motor induksi menggunakan PLC untuk aplikasi industri*. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 11(2), 101–108.
- Jamaaluddin, J., Ahfas, A., & Setiawan, R. (2022). *Sistem monitoring energi listrik berbasis IoT menggunakan sensor arus non-invasive*. *Jurnal Rekayasa Elektro*, 9(1), 1–8.
- Ahfas, A., Wisaksono, A., & Jamaaluddin, J. (2022). *Rancang bangun sistem otomasi berbasis PLC pada proses produksi skala industri*. *Jurnal Teknologi Elektro*, 7(2), 67–74.
- Jamaaluddin, J., Ahfas, A., & Pratama, D. (2023). *Sistem kontrol suhu otomatis berbasis mikrokontroler untuk aplikasi industri*. *Jurnal Elektronika dan Sistem Kendali*, 8(1), 14–20.
- Syahririni, S., Rahmansyah, A., Pramono, S. H., & Ahfas, A. (2017). *Computer Simulation of Dispersion Gaussian Model of Sugar Factory Particulate*. ACITIE Conference. (Pemodelan sistem teknik industri menggunakan pendekatan komputasi).
- Rahman, A., & Yusuf, M. (2019). *Sistem penghitungan objek otomatis menggunakan sensor photoelectric berbasis PLC*. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(3), 120–126.
- Kurniawan, D., & Saputra, H. (2018). *Otomasi sistem penyortiran barang menggunakan PLC Omron dan sensor optik*. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 9(2), 101–108.

