

Rancang Bangun Sistem Monitoring Tanda Trouble Giling Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo Berbasis Telegram

Oleh:

Hendry Kusuma

Shazana Dhiya Ayuni

Progam Studi Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Juli, 2026



Pendahuluan

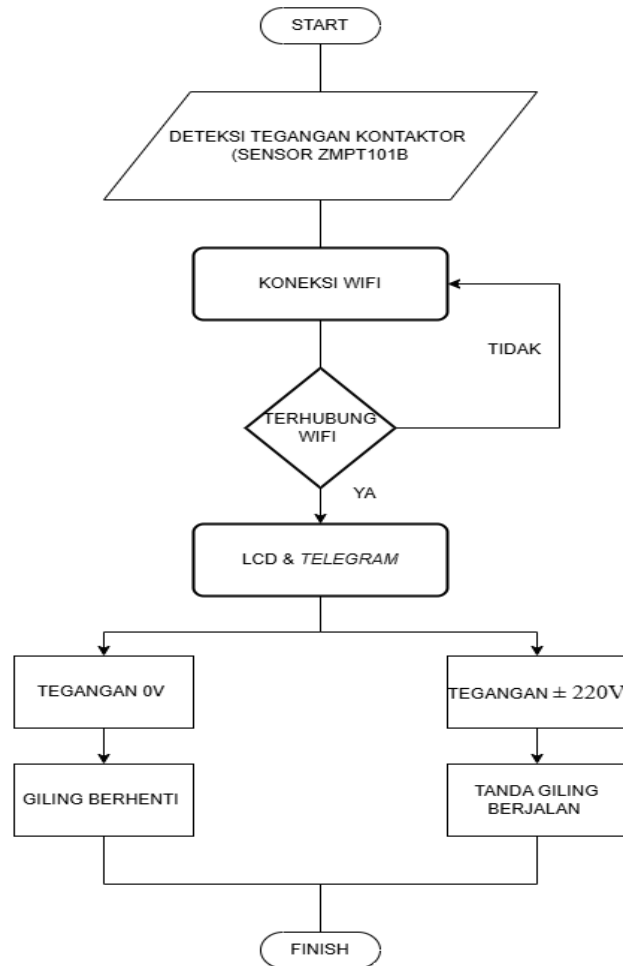
Gula kristal tergolong sebagai komoditas esensial bagi masyarakat karena fungsinya sebagai sumber tenaga utama dalam aktivitas harian. Di Indonesia, sektor industri gula memegang peranan penting, baik dalam mendukung ketahanan pangan nasional maupun dalam mendorong pertumbuhan ekonomi ditingkat regional melalui keterlibatan petani tebu dan tenaga kerja di pabrik. Rangkaian produksi gula mencakup sejumlah tahapan yang saling terintegrasi, dimulai dari proses penggilingan batang tebu, pemurnian sari nira, hingga tahap kristalisasi yang menghasilkan gula kristal putih siap konsumsi.

Penelitian ini memiliki fokus utama pada pengembangan sistem pemantauan status giling yang memanfaatkan platform Telegram sebagai media notifikasi. Untuk mendeteksi apakah mesin sedang beroperasi atau tidak, digunakan sensor tegangan tipe ZMPT101B yang dipasang pada bagian kontaktor. Cara kerjanya adalah dengan membaca ada atau tidaknya tegangan AC sebagai penanda bahwa mesin sedang menyala. Selain mengirimkan informasi melalui Telegram, sistem ini juga dirancang untuk memperlihatkan status secara langsung pada layar LCD yang terpasang di lokasi. Dengan adanya alat ini, diharapkan petugas pabrik bisa memantau kondisi peralatan dari mana saja, sehingga apabila terjadi kendala, tindakan perbaikan dapat segera dilakukan dan potensi kerugian akibat waktu henti bisa ditekan.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

Bagaimana cara merancang sistem monitoring tanda giling Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo berbasis telegram ini ?

Metode



- Dimulai dari deteksi tegangan AC
- Monitoring dimulai pembacaan diproses oleh mikrokontroller esp32
- Setelah data sensor didapatkan kemudian data tersebut dikirim ke telegram dan LCD 16x2 I2C.
- Pada sistem alat monitoring tanda giling dimulai dari pembacaan tegangan AC 220V dan apabila tegangan kurang dari 220v maka lampu LED merah akan menyala yang berarti tidak giling serta menampilkan status di LCD 16x2 I2C lalu dikirim ke telegram apabila lampu LED hijau menyala menandakan giling berjalan serta menampilkan status di LCD 16x2 I2C lalu dikirim ke telegram.

Hasil Pengujian Sensor

Pengukuran dilakukan terhadap beberapa kontaktor dalam kondisi operasional normal untuk memperoleh data tegangan pada kontaktor, meliputi tegangan 220V, 240V, dan 380V. Setiap kontaktor diuji menggunakan multimeter sebagai nilai referensi serta sistem monitoring berbasis ESP32 yang telah dirancang. Pengambilan data dilakukan pada kondisi kontaktor bekerja untuk mengurangi fluktuasi pembacaan akibat perubahan tegangan.

Hasil perbandingan pengukuran antara multimeter dan sistem berbasis sensor dapat dilihat pada table dibawah. Hal tersebut menandakan bahwa sistem mampu mendeteksi variasi tegangan pada setiap kontaktor dengan pola pembacaan yang cenderung mengikuti nilai referensi. Meskipun terdapat perbedaan nilai pada beberapa parameter, tren pembacaan tegangan yang terbaca oleh sensor tetap sejalan dengan multimeter

Kontaktor	Parameter	Multimeter	sensor
Kontaktor 1	220V 240V 380V	220V 237V 370V	221V 235V 375V
Kontaktor 2	220V 240V 380V	218V 237V 370V	217V 235V 374V
Kontaktor 3	220V 240V 380V	212V 235V 370V	216V 237V 376V

Pembahasan

Terlihat bahwa nilai deviasi bervariasi pada setiap kontaktor. Deviasi tertinggi terjadi pada Kontaktor 3 untuk tegangan 220V sebesar 99,4%, sedangkan deviasi terendah terjadi pada Kontaktor 2 untuk tegangan 220V sebesar 80,4%. Hasil ini menunjukkan bahwa akurasi sensor masih bervariasi tergantung pada kondisi kontaktor dan besaran tegangan yang diukur. Secara keseluruhan, dari 9 data yang diambil, sebanyak 8 data menunjukkan deviasi di atas 90%, yang mengindikasikan bahwa sensor ZMPT101B cukup layak digunakan untuk monitoring tegangan AC. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menandakan bahwasannya sensor ZMPT101B mempunyai akurasi yang optimal untuk memonitoring tegangan AC. Namun demikian, kalibrasi ulang dan pengujian lebih lanjut tetap diperlukan, terutama pada kontaktor dengan deviasi rendah seperti Kontaktor 2, untuk memastikan konsistensi dan keandalan pembacaan sensor dalam jangka panjang.

Kontaktor	220V (%)	240V(%)	380(%)
Kontaktor 1	97,5	97,2	98,1
Kontaktor 2	80,4	93,3	92,2
Kontaktor 3	99,4	96,5	99,2



Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis kinerja sensor tegangan ZMPT101B dalam sistem monitoring berbasis ESP32, dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem monitoring mampu mendeteksi status operasional mesin giling berdasarkan ada tidaknya tegangan pada kontaktor.
2. Sensor ZMPT101B mampu membaca tegangan pada rentang 220V hingga 380V dengan tingkat deviasi terhadap multimeter bervariasi antara 80,4% hingga 99,4%.
3. Dari sembilan data pengukuran, delapan data menunjukkan deviasi di atas 90% yang mengindikasikan sensor memiliki performa yang baik.
4. Keberadaan sistem ini memungkinkan operator untuk melakukan pemantauan status mesin giling secara real-time dengan lebih mudah, tanpa perlu hadir langsung di lokasi panel kontrol.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan menambahkan komponen peredam lonjakan tegangan (snubber) dan melakukan kalibrasi berkala.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memudahkan karyawan pabrik mengetahui apakah pabrik sedang proses giling atau tidak serta mempermudah memberikan alarm notifikasi kepada maintenance untuk perbaikan, untuk meminimalisir kerugian pabrik

Referensi

- [1] E. S. Hartanto, "Peningkatan mutu produk gula kristal putih melalui teknologi defekasi remelt karbonatasi," *J. Standardisasi*, vol. 16, no. 3, pp. 215-222, 2014.
- [2] E. A. Renata, "Analisis Pengadaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tebu di PT. Pabrik Gula Candi Baru Sidoarjo," Doctoral dissertation, UPN Veteran Jawa Timur, 2024.
- [3] M. Humairoh, "Proses Penggilingan Bahan Baku Tebu Dan Dampak Jam Berhenti Giling A Pada PT Pabrik Gula Candi Baru Kabupaten Sidoarjo," 2025.
- [4] J. A. Aziz and F. Baskoro, "Rancang Bangun Alat Penggulung Lilitan Kawat Motor Listrik Dengan Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 1, pp. 53-62, 2025.
- [5] F. N. Fauzan, S. Utami, and M. R. B. Pratama, "Monitoring Sistem Kelistrikan Tiga Fasa Berbasis IoT dengan Sensor ACS712 dan ZMPT101B," *J. Tek. Energi*, vol. 13, no. 1, pp. 24-29, 2024.
- [6] A. P. Wijaya, M. S. Said, and A. M. Islah, "Pengembangan Sistem Pemantauan Pemakaian Listrik Rumah Berbasis Internet of Things," *Simtek J. Sist. Inf. Tek. Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 475-479, 2025.
- [7] S. D. Ayuni, S. Syahririni, and J. Jamaaluddin, "Lapindo Embankment Security Monitoring System Based on IoT," *ELINVO*, vol. 6, no. 1, pp. 40-48, 2021. doi: 10.21831/elinvo.v6i1.40429
- [8] J. Jamaaluddin, I. Sulistiyowati, B. W. A. Reynanda, and I. Anshory, "Analysis of Overcurrent Safety in Miniature Circuit Breaker AC and DC in Solar Power Generation Systems," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 819, no. 1, 2021. doi: 10.1088/1755-1315/819/1/012029

