

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian prototipe sistem deteksi pencurian kabel output transformator menuju PHB-TR pada gardu distribusi tipe portal berbasis IoT dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sistem berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor tegangan PZEM-004T V3.0 dan sensor gerak PIR HC-SR501. Sistem mampu memantau kondisi tegangan pada fasa R, S, dan T secara real-time dan mengirimkan notifikasi melalui Telegram secara otomatis.
2. Sistem berhasil mendeteksi pencurian kabel fasa melalui analisis kehilangan tegangan. Setiap kali salah satu kabel fasa diputus, sistem secara konsisten mendeteksi tegangan = 0V, mengaktifkan sensor PIR, dan mengirim notifikasi jika ada gerakan. Hal ini menunjukkan kemampuan sistem dalam mendeteksi pencurian kabel fasa secara akurat.
3. Sistem juga mampu mendeteksi pencurian kabel netral, khususnya ketika kabel netral dipotong terlebih dahulu. Kondisi ini menghasilkan ketidakseimbangan tegangan antar fasa di luar batas toleransi tegangan pelayanan yang diatur dalam SPLN No. 1 Tahun 1978 (198V-231V). Sistem merespons dengan mengaktifkan PIR dan mengirimkan notifikasi jika terdapat gerakan. Namun, ketika kabel netral dipotong terakhir, sistem tidak dapat mendeteksinya karena seluruh fasa telah lebih dulu hilang, sehingga tidak tersedia referensi tegangan.
4. Sistem deteksi pemadaman listrik pada sistem ini berhasil di uji coba. Saat ketiga kabel fasa dari sumber diputus secara serentak dengan MCB 3 fasa. Sistem secara otomatis mendeteksi kehilangan tegangan pada ketiga fasa dan langsung mengirimkan notifikasi “INDIKASI PEMADAMAN LISTRIK”. Hasil ini didukung oleh pengukuran manual menggunakan multimeter yang menunjukkan nilai 0V pada semua fasa sehingga menunjukkan akurasi sistem yang baik.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan, terdapat saran yang dapat menjadi pertimbangan untuk pengembangan prototipe sistem deteksi dini pencurian kabel output transformator menuju PHB-TR pada gardu distribusi tipe portal berbasis IoT di masa mendatang. Untuk pengembangan sistem selanjutnya, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan antara lain:

1. Menambahkan fitur agar sistem tetap dapat mengenali adanya pencurian kabel netral meskipun kabel tersebut diputus pada urutan terakhir setelah semua kabel fasa tidak lagi terdeteksi karena sudah terputus.
2. Tingkatkan sistem pemantauan koneksi agar sistem dapat memberikan notifikasi apabila koneksi internet terputus atau tidak stabil, mengingat komunikasi berbasis Telegram sangat bergantung pada konektivitas.
3. Menambahkan fitur penyimpanan lokal sementara seperti *microSD card*, untuk mencatat kejadian penting saat koneksi internet terputus. Dengan cara ini, data tidak hilang dan dapat dikirim ulang secara otomatis saat koneksi kembali normal, sehingga sistem tetap dapat memberikan laporan lengkap.
4. Menambahkan sensor yang dapat mendeteksi khusus untuk pergerakan manusia supaya tidak terjadi kesalahan notifikasi ketika yang terdeteksi selain manusia.