

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian sistem *monitoring* daya listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) yang telah dilakukan di lingkungan SMPN 3, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* daya listrik berbasis *Internet of Things* (IoT) berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan mikrokontroler ESP32 dan sensor pengukur parameter listrik. Sistem ini mampu membaca dan menampilkan parameter listrik seperti tegangan, arus, daya dan energi secara *real-time* serta mengirimkan data tersebut melalui jaringan internet menggunakan protokol MQTT.
2. Sistem notifikasi otomatis melalui WhatsApp berhasil diintegrasikan dengan sistem *monitoring*. Ketika nilai daya listrik mencapai atau melebihi batas yang telah ditentukan, sistem secara otomatis memutuskan aliran listrik dan mengirimkan pesan peringatan kepada pengguna sehingga pihak sekolah dapat mengetahui kondisi penggunaan listrik secara cepat.
3. Berdasarkan hasil pengujian sistem, perangkat mampu bekerja dengan baik dalam membaca parameter listrik serta mengirimkan data *monitoring* secara stabil melalui jaringan internet. Sistem juga mampu memutus aliran listrik secara otomatis melalui relay ketika nilai daya melebihi batas yang ditentukan, sehingga dapat membantu mencegah terjadinya penggunaan listrik berlebih atau kondisi yang berpotensi merusak instalasi listrik.

Dengan demikian, sistem *monitoring* daya listrik berbasis IoT yang dikembangkan pada penelitian ini dapat membantu pihak sekolah dalam melakukan pemantauan penggunaan listrik secara lebih efektif, meningkatkan efisiensi energi serta memberikan peringatan dini terhadap kondisi penggunaan listrik yang tidak normal.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem di masa mendatang, antara lain sebagai berikut:

1. Sistem *monitoring* dapat dikembangkan dengan menambahkan tampilan *dashboard* berbasis web atau aplikasi mobile yang menampilkan grafik penggunaan listrik secara historis, sehingga pengguna dapat memantau pola konsumsi energi listrik dengan lebih mudah dan informatif.
2. Data hasil *monitoring* sebaiknya disimpan pada *database cloud* agar riwayat dapat dianalisis dalam jangka panjang serta dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pengelolaan penggunaan energi listrik di lingkungan sekolah.
3. Sistem perlu ditingkatkan dari sisi stabilitas jaringan dan keamanan komunikasi MQTT agar proses pengiriman data *monitoring* dan notifikasi dapat berjalan lebih stabil, aman dan dapat diandalkan dalam penggunaan jangka panjang.
4. Sistem *monitoring* dapat dikembangkan untuk memantau lebih banyak titik beban listrik agar pemantauan energi listrik di sekolah dapat dilakukan secara menyeluruh, sehingga pihak sekolah dapat mengetahui penggunaan listrik pada setiap ruangan atau gedung secara lebih detail.