

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemadaman listrik yang sering terjadi secara berkala, khususnya pada wilayah dengan infrastruktur jaringan yang rentan, sering kali menyebabkan gangguan pada aktivitas rumah tangga, kerusakan perangkat elektronik, serta peningkatan risiko keamanan. Kondisi tersebut menjadi lebih krisis apabila terjadi pada malam hari atau saat cuaca buruk. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dirancang sebuah sistem pengaman listrik rumah tangga yang berbasis *backup inverter* dan alarm peringatan

Sistem ini bekerja dengan mendeteksi hilangnya suplai daya dari PLN dan secara otomatis mengaktifkan *inverter* yang bersumber dari baterai cadangan. Energi searah (DC) dikonversi menjadi arus bolak-balik (AC) untuk menyuplai perangkat prioritas seperti pencahayaan, lemari pendingin, perangkat memasak nasi (*rice cooker*) dan kipas angin. Dalam implementasinya, pengoperasian perangkat *rice cooker* dibatasi pada mode memasak (*cooking*) dengan daya nominal tertentu, yang berguna mengantisipasi adanya lonjakan arus *star* awal (*surge current*) karakteristik beban induktif dan elemen pemanas agar daya kejutan tidak sampai melebihi kapasitas puncak proteksi internal *inverter* 1000 Watt. Alarm peringatan juga memberikan notifikasi agar penghuni rumah dapat segera mengambil tindakan yang diperlukan, seperti mematikan perangkat non-prioritas demi efisiensi daya. Integrasi antara cadangan daya dan sistem peringatan ini bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap peralatan elektronik serta meningkatkan kesiapsiagaan pengguna dalam menghadapi situasi darurat.

Sinergi antara *inverter* dan sistem alarm memberikan manfaat ganda berupa keberlanjutan suplai listrik serta penyampaian informasi kondisi kelistrikan secara *real-time*. Berbeda dengan solusi *inverter* konvensional, sistem yang diusulkan ini menawarkan pendekatan yang lebih cerdas dalam pengelolaan aset rumah tangga. Dengan adanya notifikasi suara, pengguna dibantu dalam mengelola durasi pemakaian daya cadangan dengan lebih bijak, sehingga potensi kerusakan perangkat akibat pemutusan daya mendadak dapat diminimalisasi.

Proyek ini bertujuan untuk menciptakan solusi inovasi yang lebih aman dan efisien dalam menghadapi tantangan pemadaman listrik mendadak. Melalui implementasi sistem ini, kestabilan suplai listrik sementara dapat terjaga, keamanan lingkungan rumah tangga meningkat, dan kualitas hidup penghuni dapat didukung melalui perlindungan aset elektronik yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem pengaman listrik rumah tangga yang berbasis backup inverter agar dapat menyediakan sumber listrik cadangan secara otomatis saat terjadi pemadaman listrik?
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi pemadaman listrik secara otomatis dan mengaktifkan backup inverter sehingga peralatan elektronik tetap berfungsi tanpa gangguan?
3. Bagaimana efektivitas dan efisiensi sistem ini dalam mengatasi pemadaman listrik yang berlangsung dalam waktu singkat maupun lama?
4. Berapalama ketahanan durasi waktu *backup* penggunaan baterai pada sistem pengaman listrik rumah tangga yang berbasis *backup inverter* ini?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

- 1) Kapasitas Beban: Diaplikasikan untuk skala rumah kecil atau kamar kos dengan akumulasi beban listrik konstan maksimal sebesar 528 Watt.
- 2) Kapasitas Inverter: Menggunakan Pure Sine Wave Inverter Kenika berkapasitas 1000 Watt.
- 3) Kapasitas Baterai: Menggunakan satu buah baterai tipe Maintenance Free (MF) Yuasa 12V 100Ah.
- 4) Sistem Proteksi (LVD): Otomatisasi pemutusan daya menggunakan modul LVD XH-M609 dengan batasan cutoff tegangan diatur pada 11,5 V.
- 5) Sistem Alarm: Menggunakan dua buah buzzer 12VDC sebagai indikator listrik PLN padam (Alarm 1) dan indikator baterai habis (Alarm 2).

- 6) Otomatisasi Charger: Pengisian ulang baterai menggunakan Smart Charger Foxsur 12V 6A saat listrik PLN kembali normal.
- 7) Durasi Cadangan: Analisis backup time difokuskan pada pengujian kontinuitas daya cadangan hingga mencapai batas cutoff darurat 11,5 V pada pengujian beban penuh (528 W) dan beban rendah (198 W).

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan proyek akhir ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem pengaman listrik rumah tangga yang mampu menyediakan cadangan daya secara otomatis melalui *switching* saat terjadi pemadaman listrik dari sumber PLN, sekaligus membangun sistem alarm peringatan sebagai media notifikasi bagi penghuni rumah yang berguna memfasilitasi langkah mitigasi dalam melindungi perangkat elektronik sensitif serta mengoptimalkan penggunaan daya cadang secara efisien.

1.4.2 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjaga keberlangsungan suplai daya peralatan elektronik prioritas melalui sistem *backup inverter* yang aktif secara otomatis saat terjadinya pemutusan arus dari jaringan PLN, sehingga aktifitas rumah tangga tetap dapat berjalan tanpa kendala teknis.
2. Meminimalisasi risiko kerusakan pada perangkat elektronik sensitif akibat pemadaman listrik secara mendadak serta meningkatkan aspek kenyamanan dan keamanan bagi penghuni rumah melalui integrasi sistem peringatan dan penyediaan cadangan daya yang stabil.