

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kestabilan pasokan listrik merupakan syarat mutlak dalam pengoperasian perangkat teknologi informasi, khususnya Personal Computer (PC). Di lingkungan perkantoran maupun laboratorium, gangguan pada pasokan listrik utama (PLN) sering terjadi tanpa peringatan. Meskipun penggunaan *Uninterruptible Power Supply* (UPS) telah menjadi standar operasional, mayoritas UPS kelas menengah ke bawah hanya berfungsi sebagai baterai cadangan tanpa fitur manajemen komunikasi data.

Masalah fatal muncul ketika pemadaman listrik berlangsung melebihi durasi ketahanan baterai UPS, sementara pengguna tidak berada di tempat. Dalam kondisi ini, daya akan terputus paksa saat baterai habis, menyebabkan komputer mengalami *hard shutdown*. Pemutusan arus secara mendadak ini sangat berisiko merusak komponen fisik Hard Disk Drive (HDD), memicu *bad sector*, hingga kerusakan integritas data sistem operasi (Sholeh, 2025). Kerusakan ini tidak hanya berdampak pada kerugian *hardware*, tetapi juga hilangnya data pekerjaan yang belum tersimpan.

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan sistem yang dapat menjembatani komunikasi antara kapasitas baterai dengan PC. Pemanfaatan teknologi Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP8266/ESP-12F terbukti efektif dan ekonomis untuk melakukan monitoring tegangan listrik secara *real-time*, dengan tingkat akurasi pengukuran yang dapat mencapai 95% dibandingkan dengan alat ukur yang telah terkalibrasi (Jokanan, 2022). Dalam membangun arsitektur komunikasi data pada jaringan Wi-Fi, penerapan protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) berbasis TCP/IP menjadi solusi yang sangat ideal. Penggunaan HTTP menawarkan tingkat *stability* dan *compatibility* yang tinggi, memungkinkan komunikasi langsung (*point-to-point*) antara *hardware* dengan aplikasi desktop tanpa memerlukan server perantara (broker) tambahan. Melalui mekanisme ini, paket data status baterai dan perintah *shutdown* dapat diproses oleh PC secara *real-time* dengan presisi yang tinggi.

Penerapan sistem kendali otomatis berbasis mikrokontroler memungkinkan perangkat untuk mengambil keputusan logis tanpa intervensi manusia (Mahardiananta, 2021). Konsep ini dapat diterapkan untuk memicu prosedur mematikan komputer secara aman (*graceful shutdown*) sebelum daya benar-benar habis. Implementasi sistem *shutdown* otomatis ini krusial untuk menjaga "kesehatan" *hardware* dan *software* komputer di laboratorium atau instansi yang sering ditinggal penggunaanya (Lubis, 2025).

Pada penelitian ini, pengujian sistem dilakukan menggunakan laptop pribadi sebagai sampel uji, mengingat laptop dan PC desktop sama-sama menjalankan sistem operasi Windows. Dengan demikian, hasil pengujian pada laptop dapat merepresentasikan kondisi PC pada umumnya, termasuk PC di laboratorium maupun perkantoran sebagaimana disebutkan sebelumnya, karena prinsip kerja aplikasi dalam menerima data dari ESP-12F dan menjalankan *graceful shutdown* tidak bergantung pada jenis perangkat yang digunakan

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengangkat judul "Rancang Bangun Aplikasi Manager UPS Berbasis ESP-12F untuk Memantau dan Mengontrol *Graceful Shutdown* pada PC". Penelitian ini berfokus pada pengembangan modul cerdas yang mampu mengirimkan perintah *shutdown* via Wi-Fi saat baterai kritis, sehingga keamanan data tetap terjaga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang integrasi mikrokontroler ESP-12F dengan sensor tegangan untuk mendeteksi kondisi kritis pada baterai UPS secara *real-time*?
2. Bagaimana membangun mekanisme komunikasi nirkabel (Wi-Fi) yang stabil antara modul UPS dengan PC klien untuk mengirimkan sinyal peringatan dini?
3. Bagaimana membuat Aplikasi UPS Manager pada sisi PC yang mampu menerima instruksi dari ESP-12F dan mengeksekusi perintah *graceful shutdown* secara otomatis guna mencegah kerusakan sistem operasi?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengimplementasikan mikrokontroler ESP-12F sebagai unit pemroses data untuk membaca nilai sensor tegangan dan menentukan status kondisi baterai pada UPS.
2. Membangun sistem komunikasi data nirkabel yang menghubungkan modul UPS dengan komputer, sehingga status baterai dapat dipantau menggunakan jaringan (Wi-Fi).
3. Merancang Aplikasi UPS Manager pada PC yang mampu merespons sinyal bahaya dari modul ESP-12F dengan melakukan prosedur *graceful shutdown* secara otomatis untuk mengamankan sistem operasi.

1.4 Manfaat

1.4.1 Bagi Penulis

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Terapan di Politeknik Negeri Jember, sekaligus menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama perkuliahan mengenai *Internet of Things* (IoT) dan pemrograman.

1.4.2 Bagi Pengguna

Membantu pengguna mengamankan perangkat komputer dari kerusakan akibat mati lampu mendadak, karena sistem akan mematikan PC secara otomatis dan aman sebelum baterai UPS habis.

1.4.3 Bagi Politeknik Negeri Jember

Dapat menjadi bahan referensi bagi mahasiswa lain yang ingin mengembangkan penelitian tentang sistem monitoring baterai atau kendali jarak jauh berbasis ESP-12F.

1.5 Batasan Masalah

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP-12F yang terhubung melalui jaringan Wi-Fi lokal.
2. Penelitian hanya berfokus pada pembacaan nilai tegangan baterai dari modul UPS.
3. Aplikasi UPS Manager PC dibuat khusus untuk sistem operasi Windows.
4. Aksi yang dilakukan sistem hanya sebatas melakukan *graceful shutdown* saat baterai kritis atau pada level yang ditentukan.
5. Monitoring dilakukan pada jaringan lokal, tidak menggunakan *cloud server*.