

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik memegang peranan penting pada kehidupan manusia. Sektor rumah tangga, industri, bisnis, sosial, gedung perkantoran pemerintah, dan lembaga pendidikan semuanya menggunakan tenaga listrik [1]. Mayoritas masyarakat Indonesia mengandalkan jasa PLN (Perusahaan Listrik Negara) untuk kebutuhan listriknya. Perusahaan ini menyediakan layanan listrik untuk hampir seluruh masyarakat di Indonesia [2]. Pemerintah Indonesia telah berupaya untuk mempertahankan pelayanan bagi kebutuhan listrik masyarakat Indonesia. Sesuai dengan pasal 33 UUD 1945 yang mengatur bahwa pemerintah mengatur segala urusan yang menyangkut hajat hidup orang banyak, maka dengan berdirinya Perusahaan Listrik Negara (PLN) merupakan upaya pemerintah dalam memenuhi kebutuhan listrik pada masyarakatnya [3].

Listrik memiliki banyak manfaat dan keuntungan, tetapi instalasi listrik yang tidak dirancang dengan benar dapat menyebabkan korsleting arus listrik dan arus berlebih yang dapat memanaskan konduktor listrik dan menyebabkan kebakaran [4]. Keamanan instalasi listrik sangat penting karena dapat menghentikan kebakaran atau kecelakaan yang disebabkan oleh kelalaian atau kurangnya perlindungan [5], [6]. Oleh karena itu, pengguna harus memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kinerja instalasi listrik. Sesuai dengan PERMEN ESDM 00045 tahun 2005, sangat penting untuk melakukan pengujian keselamatan pada instalasi listrik yang berumur lebih dari 15 tahun.

Berikut ini adalah empat parameter tinjauan yang diturunkan dari PUIL 2011: ketahanan terhadap isolasi, pentanahan, luas penampang konduktor, dan alat pemutus sirkuit listrik merupakan pertimbangan penting [7]. Penulis mengamati bahwa Laboratorium Elektronika SMK Ma'arif NU Bobotsari masih memerlukan penambahan batas pengaman berupa *Miniature Circuit Breaker* yang sesuai dengan kebutuhan daya total beban pemakaian guna memastikan bahwa pada saat terjadi kelebihan beban, agar tidak ada bencana atau kecelakaan yang terjadi [8]. PUIL (peraturan umum instalasi listrik) belum bisa memastikan tidak terjadi kebakaran karena listrik, isu ini muncul karena selama ini PLN hanya menggunakan *KWH*

meter dan *Miniature Circuit Breaker (MCB)* pembatas arus listrik yang terpasang pada pelanggan. Selain itu, jarang perwakilan PLN melakukan peninjauan terhadap instalasi listrik yang dipasang pelanggan [9]. Oleh karena itu, sangat penting untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang bahaya yang ditimbulkan oleh instalasi listrik dan peralatan elektronik yang tidak konvensional [10], [11].

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa tolak ukur yang digunakan pada Alat Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* berdasarkan nilai-nilai besaran listrik ?
2. Apa saja komponen pada Alat Monitoring dan Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* ?
3. Bagaimana respon Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* saat mendapat daya berlebih?
4. Bagaimana kecepatan mengeksekusi perintah pesan Telegram pada Alat Monitoring dan Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* saat terhubung ke internet?
5. Bagaimana Kecepatan Esp 32 mengirim nilai variabel pada *Spreadsheet google*?

1.3 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di ruang Laboratorium Elektronika SMK Ma'arif NU Bobotsari.
2. *Internet Of Things* menggunakan *Microcontroller Esp32* untuk berkomunikasi, mengontrol, bertukar data atau terhubung ke perangkat monitoring dengan koneksi internet *Wireless Fidelity*.
3. Menggunakan modul sensor *PZEM-004T* untuk membaca besaran listrik Tegangan, Arus, Frekuensi dan faktor daya .
4. Komunikasi 2 arah monitoring, notifikasi dan mengatur batasan daya listrik maksimal dilakukan menggunakan aplikasi Telegram pada *handphone android*.
5. Hanya terdapat 3 nilai pengaturan pilihan batasan daya maksimal yaitu 450VA, 900VA dan 1.300VA dipilih salah satu melalui pesan *Telegram*
6. Beban sebagai alat pengujian menggunakan Strika listrik
7. Diuji hanya untuk listrik satu fasa

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang alat monitoring dan pembatas daya listrik berbasis IoT
2. Mengetahui Linieritas, Sensitivitas sensor *PZEM-004T* pembacaan Arus dan Tegangan pada Alat Monitoring
3. Mengetahui Tanggapan waktu *Microcontroller Esp32* dalam berkomunikasi pada telegram dan mengirim data pada *spreadsheet google*.
4. Mengetahui respon Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* saat mendapat daya berlebih.
5. Mengetahui daya listrik maksimal yang diperlukan saat kegiatan praktikum menggunakan strika listrik di Laboratorium Elektronika SMK Ma'arif NU Bobotsari.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan penulis mengenai pentingnya alat pengaman batasan daya pada instalasi listrik.
2. Memberikan sumbangan pemikiran penulis terkait pentingnya alat pengaman batasan daya instalasi listrik bagi pihak SMK Ma'arif NU Bobotsari.
3. Bagi peneliti selanjutnya, penelitian penulis ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan bisa dikembangkan menjadi lebih sempurna.
4. Memudahkan dalam monitoring dan kontrol daya listrik sesuai dengan kebutuhan.

1.6 Metode Penelitian

Metode merupakan suatu cara pembentukan konsep khusus sebagai bagian dari rangkaian penyelidikan terhadap suatu fenomena, Pembuatan alat Monitoring dan Pembatas Daya Listrik Berbasis *IoT* di Ruang Laboratorium Teknik Elektronika SMK Ma'arif NU Bobotsari dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya sebagai berikut:

a) Mencari bahan bacaan atau Studi Literatur

Studi literatur merupakan aktifitas penulis mencari bacaan materi sesuai dengan topik judul tugas akhir yang penulis rencanakan, pencarian penulis gunakan web *google cendekia* atau *IEE Explorer*,

b) Membuat konsep dasar prinsip kerja Alat

Membuat bagaimana alat akan bekerja merupakan tahap perancangan dengan ditunjukkan melalui alir kerja alat pada gambar *flowchart* pada bab 3. Alat akan dirancang menggunakan mikrokontroler *Esp 32*, Sensor *PZEM-004T* sebagai komponen pendeteksi beberapa nilai besaran listrik seperti Arus Listrik, Tegangan Listrik, Frekuensi dan Power Faktor ; *Lcd 20x4* digunakan sebagai media tampilan nilai Daya aktif, Frekuensi, Power Fakor, Arus, Tegangan Listrik dan kondisi Relay. Konsep kerja dari alat adalah jika aliran Daya Listrik melebihi dengan nilai yang telah ditentukan maka aliran listrik dari sumber akan diputus oleh Relay menuju beban, sebelum pemutusan aliran listrik terjadi terdapat tanda *alarm* berbunyi disertai pengiriman pesan peringatan pada aplikasi *Telegram*. Nilai batasan Daya listrik dapat ditentukan dengan 3 pilihan nilai yaitu 450VA, 900VA atau 1300VA melalui pesan *Telegram*. Selain pilihan batasan Daya Listrik dan pesan Peringatan, *Telegram* digunakan sebagai monitoring pengukuran Arus Listrik, Tegangan Listrik, Power Faktor, Frekuensi, dan membuat perintah Relay memutus atau mengalirkan Listrik. Selain menggunakan *Telegram* digunakan juga aplikasi *Web* dari *Google Spreadsheet* untuk menampilkan pengukuran dan kondisi Relay secara *realtime*.

c) Perancangan dan perakitan Alat

Bagian ini meliputi perancangan gambar papan sirkuit sebagai penghubung antar komponen menggunakan aplikasi *Sprint Layout*. Perakitan alat dilakukan dengan menghubungkan komponen pada papan surkuit setelah melewati tahap pembuatan papan jalur komponen dengan teknik *etching* dan *transfer paper*, pengeboran *pad* .

d) Pengujian dan Pengambilan Data Pengukuran

Setelah komponen tersolder pada papan rangkaian tercetak, dilakukan pengujian alat dengan memberikan beban pada alat berupa strika listrik dengan batasan Daya Listrik yang telah ditentukan. Pengambilan Data Pengukuran dilakukan dengan melihat nilai Daya aktif, Frekuensi, Power Fakor, Arus, Tegangan Listrik yang ditampilkan pada *Lcd 20x4*. Hasil pengukuran akan dibandingkan dengan alat ukur *ANENG ST181*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir di susun pada beberapa bab sesuai dengan aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma. Kajian pada makalah penelitian penulis susun dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi :

1. Latar belakang yang memuat uraian singkat terkait munculnya suatu fenomena yang akan dijadikan pokok bahasan Tugas Akhir
2. Rumusan Masalah berisi beberapa sajian permasalahan yang berkaitan dengan topik Tugas Akhir dan memberikan arah yang jelas pada penelitian
3. Batasan Masalah merupakan parameter pembatas yang menjadikan lebih fokus pada tujuan yang diteliti
4. Tujuan Penelitian berisi pernyataan penulis terkait apa yang akan dicapai dalam penelitian
5. Manfaat Penelitian berisi beberapa argumentasi yang dapat dijadikan sebagai suatu hal yang bermanfaat dan bersifat membangun
6. Metode Penelitian merupakan suatu cara dalam melakukan pada suatu kajian yang sesuai dengan bahasan penelitian
7. Sistematika Penulisan berisi alur penulisan pada makalah Penelitian

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi sajian materi yang berkaitan dengan pokok yang akan diteliti

BAB III METODOLOGI

Berisi langkah kerja yang meliputi: prosedur penelitian, waktu dan lokasi penelitian; menentukan alat dan bahan; perancangan alat, variabel penelitian dan cara mengumpulkan data hasil dari penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi sajian hasil dari penelitian yang dilakukan dan disertai dengan pembahasan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran setelah berhasil mengambil beberapa data dari penelitian.