

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di dalam kehidupan modern saat ini tenaga listrik merupakan kebutuhan utama (Mulyani dan Hartono, 2018). Selain itu, dalam era modern yang ditandai dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, kebutuhan akan alat ukur listrik yang lebih praktis dan terintegrasi semakin meningkat. Alat ukur listrik konvensional sering kali tidak memberikan kemudahan akses dan keterlibatan pengguna secara *real-time*, menyebabkan kurangnya transparansi dalam pemantauan konsumsi energi. Pengukuran manual yang memerlukan waktu dan usaha lebih, menjadi hambatan signifikan bagi pengguna, baik di lingkungan rumah tangga maupun industri kecil. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak akan alat ukur yang lebih modern, praktis, dan dapat memberikan data yang akurat serta mudah diakses kapan saja dan di mana saja.

Selain masalah keterbatasan akses dan transparansi, ketidakmampuan alat ukur konvensional untuk menyediakan data secara *real-time* menjadi kendala utama dalam pengelolaan energi yang efisien. Tanpa informasi yang tepat waktu, pengguna tidak dapat dengan cepat mendeteksi dan mengatasi pemborosan energi atau ketidakefisienan dalam penggunaan listrik mereka. Hal ini mengakibatkan potensi peningkatan biaya listrik yang tidak diinginkan dan penggunaan energi yang kurang bijaksana, yang pada gilirannya berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang memungkinkan pemantauan konsumsi energi secara *real-time* untuk mengoptimalkan penggunaan listrik.

Permasalahan lain yang muncul adalah minimnya integrasi antara alat ukur listrik dengan teknologi *mobile*, yang seharusnya dapat memberikan kemudahan tambahan bagi pengguna. Dengan semakin meluasnya penggunaan *smartphone* android, pengembangan aplikasi yang dapat mengakses dan menampilkan data pengukuran listrik menjadi sangat relevan. Integrasi ini tidak hanya memudahkan pemantauan dan pengendalian daya listrik tetapi juga meningkatkan kesadaran pengguna terhadap penggunaan energi mereka.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibutuhkan suatu teknologi digital berupa alat pengukur arus dan tegangan yang terintegrasi dengan aplikasi Android

sehingga hasilnya dapat dipantau secara *real time* dari jarak jauh. Alat ini dapat dibuat dengan memanfaatkan sensor PZEM-004T.

Terdapat beberapa penelitian yang telah memanfaatkan sensor PZEM-004 T sebagai alat ukur parameter kelistrikan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Maulidi, dkk (2023), dilakukan pemanfaatan sensor PZEM-004T untuk Efektifitas Penggunaan Daya Listrik pada Ruang Kelas Menggunakan *Internet of Things*. Alat ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266, Modul sensor PZEM-004T, dan relay serta menghasilkan data yang dikirim ke platform blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul sensor PZEM-004T memiliki persentase error rata-rata sebesar 0,78% untuk pengukuran tegangan, sementara untuk pengukuran arus, persentase error rata-rata adalah 12,90%. Pengujian *Quality of Service* (QoS) dalam pemantauan data dari NodeMCU ESP8266 ke server Blynk menunjukkan rata-rata delay sebesar 116 ms, throughput rata-rata sebesar 5446,900 Kbps, dan packet loss sebesar 0,023%.

Penelitian lainnya yang memanfaatkan sensor PZEM-004T yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani, dkk (2023) yang berjudul Rancang Bangun Sistem Kendali dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik pada Gedung Komersial Berbasis *Internet of Things*. Penelitian menggunakan NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler yang akan dipasangkan dengan sensor PZEM-004T, arus dan tegangan listrik yang mengalir akan dibaca dan menghasilkan nilai daya. Data hasil pengukuran kemudian dapat diakses dan dipantau melalui aplikasi Telegram di internet. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil pengujian alat ini menunjukkan adanya kesalahan pembacaan sebesar 0,36% dibandingkan dengan alat ukur standar. Kesalahan ini masih berada di bawah toleransi sensor PZEM, yaitu maksimal 0,5%.

Berdasarkan pada permasalahan dan penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maka pada penelitian ini akan dirancang **Prototipe Alat Pengukur Tegangan Dan Arus Satu Fasa Menggunakan Aplikasi Android**. Alat ini diharapkan tidak hanya menawarkan kenyamanan dan efisiensi, tetapi juga meningkatkan kesadaran pengguna terhadap penggunaan energi listrik, sehingga dapat berkontribusi pada pengurangan konsumsi energi secara keseluruhan dan mendukung praktik pengelolaan energi yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dari proposal ini adalah:

1. Bagaimana mendesain system monitoring arus dan tegangan dengan sensor PZEM-004T ?
2. Bagaimana desain system aplikasi Blynk agar dapat memonitor arus dan tegangan 1 phasa dari jarak jauh ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat monitoring berupa tegangan dan arus 1 phasa berbasis aplikasi android yang bisa memantau jarak jauh secara *online dan realtime* menggunakan smartphone. Sehingga menghasilkan data yang akurat guna memonitoring arus dan tegangan pelanggan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penulisan dapat dikerjakan lebih fokus dan terarah, maka penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal berikut:

1. Pengukuran yang diteliti pada alat ini dilakukan untuk pelanggan 1 phasa.
2. Alat ini hanya untuk alat pengukuran arus dan tegangan 1 phasa
3. Alat ini digunakan memonitoring arus dan tegangan 1 phasa.
4. Alat ini digunakan sebagai alat monitoring tidak untuk manuver tegangan atau untuk pemeliharaan

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Meningkatkan efisiensi: Petugas dapat memantau tegangan dan arus listrik tanpa harus bolak-balik ke pelanggan.
2. Meningkatkan responsivitas: Petugas dapat merespon dengan cepat jika terjadi gangguan pada tegangan dan arus listrik.
3. Meningkatkan kualitas pelayanan: Pelanggan dapat merasakan kenyamanan dan keamanan

1.6 Sistematika Penulisan

a. BAB 1. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

b. BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang penelitian-penelitian terkait yang pernah dilakukan sebelumnya dan teori-teori yang menjadi acuan dalam pelaksanaan penelitian.

c. BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai metode penelitian, rancangan alat, tahap-tahap penelitian, pembuatan *Hardware* dan *Software*, serta cara atau metode pengujian.

d. BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil pengujian yang telah dilakukan serta penjelasan terhadap analisis dari data hasil pengujian.

e. BAB 5. PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

f. DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini berisikan daftar rujukan atau referensi yang dipergunakan sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian dan laporan tugas akhir.