

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi listrik merupakan energi yang berperan penting untuk memenuhi kebutuhan manusia pada saat ini. Dalam penggunaan skala besar maupun kecil, untuk manajemen penggunaan energi listrik dapat di monitoring menggunakan kWh meter yang tersedia oleh PLN namun tidak cukup hanya menggunakan kWh meter dari PLN karena kWh PLN hanya memonitoring secara keseluruhan oleh karena itu diperlukan alat yang dapat memonitoring energi listrik secara berkala. Agar dapat menghemat penggunaan energi listrik dan juga manajemen penggunaan energi listrik secara efisien sehingga diperlukan sebuah alat elektronika yang dapat memonitoring pemakaian energi listrik setiap waktunya secara *real time* yang nantinya alat tersebut dapat membantu mengetahui nilai dari besaran listrik. [1]

Di sektor industri khususnya di pabrik membutuhkan pemakaian energi listrik yang lebih banyak, dikarenakan adanya mesin dan alat-alat industri yang digunakan untuk produksi dan keperluan industri lainnya. Apabila pemakaian energi listrik yang berlebihan, dapat mengakibatkan kerugian pada pabrik tersebut. Oleh karena itu pengontrolan atau monitoring setiap panel listrik sangat dibutuhkan untuk memantau penggunaan energi listrik saat pabrik beroperasi agar energi listrik dapat digunakan secara efisien dan dengan menambahkan fitur untuk mengukur kondisi motor pada saat motor bekerja agar dapat mengetahui kondisi motor tersebut tanpa harus mematikan motor 3 fasa. Dipabrik yang menggunakan banyak motor untuk mesin produksi dan yang lainnya terkadang susah untuk mengetahui kondisi motor apakah motor dalam keadaan baik atau tidak, oleh karena itu didapatkan uji kondisi motor ketika motor bekerja sehingga dapat diketahui hasil apakah motor tersebut dalam kondisi baik atau tidak.

Untuk dapat merealisasikan alat monitoring konsumsi energi listrik penulis melakukan penelitian dengan mempelajari dan mengembangkan alat monitoring energi listrik dan kondisi motor 3 fasa secara *real time* dengan menggunakan mikrokontroller Atmega 2560 sebagai prosessor yang kemudian ditambah dengan beberapa sensor untuk dapat mengetahui dan membaca nilai dari besaran listrik tersebut, sensor yang akan digunakan antara lain sensor tegangan, sensor arus, sensor cosphi, sensor getaran dan sensor suhu. Pengiriman yang dilakukan adalah pengiriman jarak jauh *nirkabel* secara *real time* digunakanlah fitur *Long-Range* (LoRa) sebagai komunikasi jarak jauh dengan menggunakan sinyal radio yang nantinya akan dikirim ke Lora *gateway*. Pengiriman menggunakan LoRa akan jauh lebih hemat karena

tidak memakai jaringan internet melainkan sinyal radio sehingga lebih efisien dalam pengiriman secara *real time*. Frekuensi Lora node dan *gateway* akan disamakan agar lora tidak terhubung pada jaringan lain, Lora menggunakan sistem komunikasi daya rendah dan bitrate rendah sehingga jangkauan penyebaran jaringan memiliki dampak signifikan oleh karena itu Lora sangat cocok digunakan pada daya rendah, *throughput* rendah dan jaringan jarak jauh. [2]

Pengujian kondisi motor 3 fasa dilakukan dengan membaca nilai getaran serta suhu motor 3 fasa pada saat kondisi motor bekerja, pengujian ini menggunakan fisik motor sebagai acuan dalam menentukan parameter kondisi motor. Metode yang digunakan adalah metode vibrasi dimana metode ini membaca gejala-gejala perubahan pola yang ditimbulkan oleh motor 3 fasa tanpa membongkar motor 3 fasa dengan membaca parameter getaran yang dihasilkan oleh motor, dengan membaca nilai getaran dan suhu pada fisik atau mekanik motor 3 fasa nantinya nilai tersebut akan dicocokkan dengan standarisasi kondisi motor ketika motor dalam kondisi bekerja sesuai dengan ISO 10816 dan *temperature* motor sehingga motor dapat dikatakan kondisi baik ketika nilai dari sensor sesuai dengan nilai standart motor dan dikatakan tidak baik atau terdapat gejala-gejala ketika nilai lebih dari nilai standart motor 3 fasa.

Untuk memenuhi kebutuhan di atas, perlu dirancang sebuah alat yang dapat memberikan informasi yang berhubungan dengan *Real Power (Watt)*, *Apperent Power (VA)*, *Voltage RMS (V)*, *Cuttent RMS (A)*, *Vibration (ms)* dan *Temperature (°C)* secara *real time* yang dapat diakses melalui PC dengan pengiriman *LoRa Module*. Pengukuran besaran energi listrik pada umumnya dilakukan dengan kWh meter analog yang terdapat di panel listrik sehingga untuk mengetahui status kelistrikan harus memerlukan waktu yang lama karena harus melihat langsung lokasi tempat kWh meter analog yang berada jauh sehingga akan merepotkan dan juga pengukuran kondisi pada motor 3 fasa biasanya dilakukan dengan mengukur secara manual serta membongkar motor 3 fasa sehingga memerlukan banyak tenaga dan waktu saat melakukan pengecekan kondisi motor 3 fasa. Alat ini menggunakan sistem komunikasi yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang saling berhubungan, sehingga informasi yang didapatkan langsung diakses pada saat itu juga dengan PC menggunakan sinyal radio *LoRa gateway* secara *Real Time* [1].

Alat ini memonitoring besaran energi listrik menggunakan sensor *Current Transformer(CT)* sebagai sensor arus, *Transformator step-down* sebagai sensor tegangan, kemudian hasil dari sensor diolah pada mikrokontroller sebagai processor. Processor yang digunakan adalah mikrokontroller Atmega2560 yang akan digunakan untuk mengolah data kemudian ditampilkan pada display yang menggunakan *Liquid Crystal Display (LCD)* sebagai keluaran data monitoring secara *realtime* [1]. Dengan dilengkapi sistem monitoring motor 3

fasa untuk menentukan kualitas motor yang menggunakan *Vibration Sensor* sebagai sensor getaran dan DS18B20 sebagai sensor *temperature* motor. Untuk pengiriman data hasil olahan menggunakan modul lora (*Long-Range*) yang terhubung dengan mikrokontroller, yang diharapkan dapat mengirimkan data ke lora *gateway* sehingga lora *gateway* dapat dihubungkan dengan PC [9]. Hasil dari masing-masing sensor akan dikirim ke PC dan akan ditampilkan pada GUI (*Graphical User Interface*), dimana dalam pembuatan GUI akan digunakan *software Visual Basic*. GUI menerima nilai dari lora *gateway* menggunakan komunikasi serial yang kemudian nilai tersebut diolah dan di *parsing* menjadi nilai masing-masing sensor yang nantinya GUI akan menampilkan hasil nilai masing-masing sensor dan akan disimpan pada *database Mysql* yang terhubung dengan *software XAMPP*. Penyimpanan *database* dapat di *export* berupa file yang mempunyai format excel agar dapat dilakukan *trackrecord* dalam monitoring penggunaan energi listrik dan juga kondisi motor 3 fasa sehingga alat ini dapat memudahkan untuk monitoring secara berkala.

Untuk itu perangkat ini dapat memonitoring penggunaan energi listrik dan kondisi motor 3 fasa setiap saat sehingga pemanfaatan energi listrik menjadi optimal dan tidak ada penggunaan listrik secara berlebihan, memungkinkan dapat mengurangi kerugian biaya akibat penggunaan energi listrik dan juga dapat membantu memonitoring penggunaan energi listrik secara berkala tanpa harus memonitoring secara manual. Monitoring kondisi motor 3 fasa juga tidak perlu secara manual dan juga tanpa membongkar motor untuk pengujian kondisi motor 3 fasa, dengan alat ini dapat mengetahui kondisi motor 3 fasa ketika motor dalam keadaan bekerja sehingga pengecekan dapat dilakukan secara efisien dan dapat mengurangi waktu pada saat pengecekan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka perumusan masalah yang dapat diambil dalam penelitian tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara kerja sistem monitoring energi listrik pada panel di pabrik.
- b. Bagaimana cara kerja sistem monitoring kondisi motor AC 3 fasa pada mesin di pabrik.

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1. Tujuan

Tujuan yang diharapkan dengan dilaksanakan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Mengetahui cara kerja sistem monitoring energi listrik pada panel di pabrik

- b. Mengetahui cara kerja sistem monitoring kondisi motor AC 3 fasa pada mesin di pabrik

1.3.2. Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian skripsi ini adalah sebagai berikut :

- a. Dapat mengetahui nilai energi listrik dari tegangan, arus, daya aktif, daya reaktif dan daya semu.
- b. Dapat memantau kondisi *temperature* dan getaran motor AC 3 fasa saat beroperasi.
- c. Monitoring dapat dilakukan dari PC jarak jauh sehingga memudahkan untuk manajemen penggunaan energi listrik.
- d. Penelitian ini dapat memberikan manfaat pada sektor industri agar daya listrik dapat digunakan seperlunya.

1.4. Batasan Masalah

Hal yang menjadi batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Jarak pengiriman data menggunakan modul LoRa (*Long-Range*) masih terbatas.
- b. Penelitian ini untuk memonitoring energi listrik dan tidak menghitung jumlah pemakaian energi listrik.
- c. Memonitoring kondisi suhu dan getaran motor AC 3 fasa.

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan proposal ini memiliki 5.tahapan utama. Dari kelima tahapan tersebut antara lain:

- a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan sebuah tahapan awal dalam penyusunan kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Tahapan ini disusun oleh hal-hal yang penting yang akan dilakukan agar bertujuan untuk mengefektifan waktu dan pekerjaan. Dalam tahap ini meliputi beberapa kegiatan antara lain: menentukan judul proposal, pembuatan proposal penyusunan proposal, studi pustaka terhadap materi desain untuk menentukan garis besarnya, dan menentukan kebutuhan data.

- b. Studi Literatur

Studi literatur merupakan suatu proses pembelajaran individual yang dilaksanakan dengan cara mempelajari berbagai macam sumber informasi dan referensi yang diperoleh dari

buku, artikel publikasi, jurnal, skripsi, paper, *e-book*, atau literatur lain yang terkait cara kerja sensor arus, sensor tegangan, sensor getaran, sensor suhu dan memprogram mikrokontroler, Indikator yang dapat diukur adalah terkumpulnya literatur yang berkualitas dan dapat digunakan untuk menunjang penelitian ini. Luaran dari tahap ini adalah literatur-literatur yang terkait dapat ditelusuri di daftar pustaka.

c. Pengumpulan Data

Tahapan Pengumpulan Data ini yakni mengumpulkan data-data yang mendukung pembuatan aplikasi ini, yaitu :

- Daya Aktif (KWatt),
- Daya Reaktif (Kvar),
- Arus (Ampere).
- Tegangan (Volt)
- Frekuensi (Hz)
- Suhu (°C).

Luaran dari tahap ini adalah sebuah data-data yang disebut diatas dan indikator yang dapat diukur adalah terkumpulnya data-data pendukung aplikasi seperti tersebut diatas

d. Tahap Perancangan

Pada tahap perancangan ini dilakukan dengan cara yang pertama mengumpulkan daftar kebutuhan alat dan bahan kemudian membeli bahan-bahan yang dibutuhkan. Setelah bahan yang dibutuhkan terlengkapi dimulai dengan perancangan rangkaian elektronika serta memprogram sensor yang akan dipakai, dilanjut dengan merakit komponen 3 fasa di dalam panel serta membuat mekanik panel. Setelah itu membuat software GUI (*graphical user interface*) pada PC untuk monitoring hasil data kemudian setelah rangkaian elektronika, mekanik dan software GUI (*graphical user interface*) selesai dilanjut dengan menyusun sensor yang digunakan agar dapat berjalan dengan baik.

e. Implementasi Sitem

Tahapan ini adalah tahap penerapan dan sekaligus pengujian bagi sistem dari hasil perancangan serta mengembangkan aplikasi yang sudah dibuat dan diaplikasikan di lapangan.

1.6. Sistematika penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah seperti berikut :

1.6.1. Bab I Pendahuluan

Pada bab ini dijelaskan tentang latarbelakang penelitian, tujuan rumusan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan penelitian.

1.6.2. Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini berisi dasar-dasar teori besaran energi listrik, metode pengiriman dan metode vibrasi untuk mendukung penelitian yang akan dilakukan dan hasil penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya yang berhubungan dengan tugas akhir ini.

1.6.3. Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini berisi prosedur penelitian, tempat penelitian, daftar alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian serta teknik analisa data.

1.6.4. Bab IV Hasil Dan Pembahasan

Bab ini berisi data-data hasil penelitian dan analisa dari hasil penelitian tersebut.

1.6.5. Bab V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan akhir berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian.