

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sistem Monitoring energi listrik yang ada pada pembangkit Listrik Tenaga Angin Lentera Angin Nusantara (LAN) menggunakan perangkat yang disebut *data logger*. *Data logger* berfungsi merekam arus listrik DC (*direct current*) dan tegangan listrik yang tersimpan dari turbin angin menuju baterai penyimpanan. Energi listrik yang direkam adalah energi yang mengalir dari turbin angin menuju baterai penyimpanan. Arus dan tegangan didapatkan perdetik dan disimpan ke dalam MMC (*multimedia card*) yang terdapat pada perangkat tersebut. Petugas setiap harinya mengambil data dari MMC pada saat tertentu, dan kemudian mengolahnya menjadi grafik arus, tegangan dan energi listrik yang diperoleh dari alam. Sistem monitoring yang ada masih bersifat manual, masih ada human interference yaitu petugas.

Masalah yang timbul dalam sistem monitoring yang masih manual tersebut adalah ketika petugas mengambil MMC untuk diambil datanya maka monitoring terhenti. Selain itu pengambilan data hanya pada waktu-waktu tertentu saja tidak bersifat real-time. Format data yang terdapat pada MMC adalah CSV, perlu proses pengolahan data lagi untuk penyajiannya yang berupa grafik arus dan tegangan. Untuk mendapatkan grafik arus, tegangan, dan daya listrik diperlukan proses panjang dan di dalamnya melibatkan manusia untuk melakukan masing – masing prosesnya, maka dari itu perlu sistem monitoring yang terotomasi tanpa ada human interference, bisa secara real-time dan berbasis *Internet of Things (IoT)*.

Selain masalah di atas, belum adanya perangkat untuk memantau penggunaan energi listrik menuju beban. Perangkat yang ada sekarang ini hanya dari turbin menuju baterai penyimpanan. Perlu adanya perangkat untuk memantau penggunaan energi listrik menuju beban.

Dalam Tugas Akhir ini adalah eksperimen implementasi perangkat pemantau penggunaan energi listrik, arus, dan tegangan pada baterai penyimpan menuju beban. Perangkat monitoring berbasis komunikasi *machine-to-machine (M2M)* dan *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan protokol MQTT (*Message Queueing Telemetry Transport*). Sebagai *MQTT Client Publisher* adalah mikrokontroler Arduino Uno yang tertanam program C++ atau platform perangkat lunak berbasis mikrokontroler dengan menggunakan *library PubSubClient*. Data arus dan tegangan diperoleh dari sensor arus dan tegangan. Kemudian diakuisisi oleh mikrokontroler, setelah itu di-publish secara realtime ke *broker* dengan nama topik tertentu “sensors/energymonitor”. Sebagai *MQTT broker* adalah HiveMQ. Pada *broker* data energi listrik pada topik tertentu yang dikirimkan oleh mikrokontroler dan di simpan dalam *log file*.

1.2 Perumusan Masalah

Dari uraian latar belakang tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah antara lain:

1. Belum ada perangkat yang bisa memantau penggunaan energi listrik. Bagaimana membangun prototipe perangkat yang dapat memonitor energi listrik yang tersimpan dan yang digunakan dalam baterai turbin angin Lentera Angin Nusantara?
2. Perangkat yang akan dibuat akan berbasis internet of things. Bagaimana mendefinisikan protokol untuk pengiriman data dari perangkat ke pengguna?

1.3 Batasan Masalah

1. Prototipe diimplementasikan pada layer sensing/hardware sampai dengan layer *gateway/broker*.
2. Objek pengamatan adalah baterai yang memiliki spesifikasi hampir sama dengan baterai penyimpanan Lentera Angin Nusantara yaitu dengan menggunakan aki motor.
3. Sensor arus adalah ACS 712, dan Sensor tegangan menggunakan voltage divider kedua sensor dijadikan satu ke dalam sebuah rangkaian listrik menjadi prototipe perangkat sensing.
4. Sebagai *MQTT Broker* adalah *HiveMQ*
5. Perangkat transmisi data menggunakan *Shield Ethernet Arduino*

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan tujuan dari tugas akhir ini, adalah membangun prototipe perangkat berbasis internet of things untuk memonitor penggunaan energi listrik yang tersimpan dalam baterai dari sistem pembangkit listrik tenaga angin Lentera Angin Nusantara (LAN).

1.5 Metodologi

Metode yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini antara lain :

1. Identifikasi Masalah
Mengidentifikasi semua masalah yang ada berdasarkan sumber – sumber pengamatan terhadap permasalahan tersebut, serta mengidentifikasi kebutuhan perangkat keras maupun perangkat lunak untuk pemecahan masalah. Masalah yang terkait dengan membuat perangkat antara lain hardware, objek yang akan di ukur. Mengidentifikasi protokol yang akan digunakan untuk komunikasi machine to machine communication dengan protokol MQTT pada sistem monitoring.
2. Studi Literatur
Pencarian dan pengumpulan literatur - literatur dan kajian – kajian yang berkaitan dengan masalah – masalah yang ada dalam tugas akhir baik berupa artikel, buku referensi, internet dan sumber – sumber lain.
3. Desain dan Implementasi Perangkat
Membuat perangkat keras dan mengimplementasikan protocol komunikasi untuk pertukaran data. Perangkat keras yang digunakan adalah sensor arus ACS712-30A untuk merekam arus yang mengalir dan menggunakan *voltage divider* untuk merekam beda potensial. Serta mikrokontroller untuk mangakuisisi

data tegangan dan arus untuk di kirimkan ke *broker* atau perangkat perantara melalui perangkat transmisi. Protokol komunikasi yang digunakan adalah MQTT (*Message Queueing Telemetry Transport Protocol*) yaitu protokol ringan untuk mengirimkan data arus dan tegangan listrik yang telah diakuisisi oleh mikrokontroller dan dikirimkan melalui perangkat transmisi menuju *broker* atau perangkat perantara. Membuat desain sistem monitoring dan perancangan prototipe perangkat yang akan digunakan pada sistem monitoring berdasar parameter kebutuhan yang di inginkan, serta mengimplemenasikannya.

4. Eksperimen dan pembahasan hasil eksperimen
bagaimana mencapture data dan merepresentasikan data , alasan pemilihan *broker*, selain itu yang akan ditampilkan penggunaan dan sisa energi tersimpan) Melakukan proses eksperimen yaitu menjalankan sistem secara keseluruhan baik itu hardware maupun software. Kemudian dilihat hasil monitoringnya untuk dianalisis.
5. Kesimpulan
Membuat kesimpulan dari tugas akhir ini berdasarkan semua proses yang telah dilalui baik itu proses perancangan implementasi dan pengujian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan laporan tugas akhir dilakukan dengan sistematika sebagai berikut :

BAB II : Pendahuluan

Bab ini mengemukakan latar belakang penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan tugas akhir

BAB II : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori – teori yang pendukung tugas akhir.

BAB III : Perancangan Sistem

Bab ini menerangkan perancangan sistem monitoring yang akan dibangun dan di implementasikan, meliputi perancangan alur sistem yang akan berjalan, perancangan arsitektur sistem, perancangan hardware dan software.

BAB IV : Pengujian dan Analisis

Pada bagian ini dijelaskan skenario eksperimen terhadap sistem yang telah dirancang, hasil eksperimen dan analisis eksperimen.

BAB V : Kesimpulan dan Saran

Bab V ini berisi kesimpulan dari keseluruhan tugas akhir yang telah di buat, dan saran dari penulis untuk pengembangan sistem.