

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan elemen penting dalam kehidupan manusia, terutama di zaman sekarang di mana segala aspek kehidupan manusia tergantung pada energi listrik. Dengan penggunaan listrik yang hampir masif digunakan dalam segala aspek kehidupan manusia. Hal tersebut pada akhirnya akan membuat perkembangan dari pemanfaatan energi listrik itu sendiri semakin luas mencakup dalam berbagai aspek, meliputi kegiatan manufaktur, rumah tangga, dan kesehatan. Karena di zaman sekarang mulai banyaknya kendaraan yang tidak lagi menggunakan bahan bakar minyak, akan tetapi menggunakan listrik sebagai tenaga penggerak, selain itu pada kehidupan rumah tangga juga mulai memanfaatkan energi listrik sebagai pengganti dari gas konvensional. Hanya saja peralihan energi yang ada masih belum didukung dengan perubahan penggunaan bahan bakar batu bara sebagai bahan utama dalam menghasilkan listrik. Hal tersebut mengakibatkan kenaikan polusi udara akibat dari proses konversi dari batu bara ke energi listrik dengan nilai sebesar 51%, tak hanya itu Indonesia sendiri masuk ke dalam urutan 17 tertinggi sebagai negara dengan tingkat polusi udara tertinggi di dunia dengan konsentrasi PM 2,5 mencapai 34,3 μg per meter kubik. Hal tersebut juga sebagai catatan bahwa Indonesia menjadi peringkat teratas sebagai negara yang memiliki polusi tertinggi di Kawasan Asia Tenggara [1].

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan upaya untuk menekan polusi udara yang ada di Indonesia, khususnya dalam sektor pembangkit listrik yang berasal dari bahan bakar batu bara. Upaya tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan transisi energi dari sumber daya batu bara yang merupakan jenis sumber yang tidak dapat diperbarui menjadi memanfaatkan sumber daya yang dapat diperbarui. Hal tersebut sejalan dengan program pemerintah dalam mewujudkan *zero emission* pada tahun 2060, dengan target sebesar 23% pada tahun 2025 sampai tahun 2026 dengan target mencapai 66% [2]. Salah satu jenis pembangkit yang memanfaatkan sumber daya yang dapat diperbarui adalah Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro (PLTMH), pembangkit tersebut memanfaatkan tinggi terjun air dan juga debit air sebagai tenaga penggerak untuk memutar turbin, Dimana turbin yang sudah ada tersebut telah dihubungkan dengan suatu generator yang berfungsi untuk mengubah energi kinetik menjadi energi listrik. Pemanfaatan dari jenis pembangkit ini tidak hanya memberikan bantuan dalam menyuplai sumber energi listrik yang ramah lingkungan dan bersih. Selain itu memiliki potensi dalam memberikan kekuatan ketahanan energi lokal dan juga memberdayakan masyarakat di

sekitar lokasi yang memiliki potensi sumber air yang memadai. Dengan begitu, pembangkit jenis ini dapat digunakan sebagai salah satu solusi yang berkesinambungan dalam upaya pengurangan ketergantungan terhadap sumber energi batu bara sekaligus sebagai pengurangan emisi gas rumah kaca yang berperan dalam mengakibatkan perubahan iklim secara global.

Sementara itu pada kenyataannya yang ada di pembangkit listrik tenaga mikrohidro ini, umumnya masih melakukan monitoring secara manual sehingga hal tersebut menyebabkan pemantauan tidak bisa dilakukan kapan saja, di mana saja dan oleh siapa saja. Hal tersebut menjadikan adanya keterlambatan informasi mengenai kondisi dari pembangkit yang ada, khususnya yang pemanfaatan dari pembangkit ini langsung dirasakan oleh masyarakat. Dari keterbatasan tersebut, dapat dilakukan pembuatan monitoring yang dapat dilakukan secara *online* dengan begitu bisa dilakukan monitoring dari mana saja, kapan saja dan oleh siapa saja. Dengan begitu, hal tersebut menjadikan pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang khususnya berada di sekitar masyarakat/memberikan efek langsung kepada Masyarakat, menjadikan masyarakat itu sendiri ikut andil dalam melakukan pengawasan sekaligus menjaga kondisi dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang berada di lingkungan yang ada tersebut.

Internet of Things (IoT) merupakan penjelasan mengenai suatu akses pada perangkat elektronik dengan media internet. Akses yang terdapat pada perangkat tersebut terjadi karena adanya keterkaitan manusia dengan perangkat ataupun perangkat dengan perangkat yang memanfaatkan jaringan internet. Akses antar perangkat tersebut terjadi karena adanya keinginan dalam melakukan berbagi data, akses, dan juga mempertimbangkan keamanan dalam aksesnya. *Internet of Things (IoT)* ini juga dapat dilakukan pengembangan dengan memanfaatkan media perangkat elektronika yang dikenal dengan Arduino untuk keperluan yang spesifik. Tak hanya itu, *IoT* juga mampu dikembangkan dengan aplikasi terpadu melalui sistem operasi android [3].

Sebelum melakukan penelitian, dilakukan proses *literatur review* guna mendapatkan informasi terkait topik yang akan dibahas nantinya. Pada penelitian sebelumnya yang membahas mengenai Rancang Bangun Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Berbasis *Internet Of Things (IoT)*, pada penelitian ini membahas mengenai monitoring dengan menggunakan sensor tegangan dan sensor arus, serta penggunaan esp8266 sebagai mikrokontroler, yang mana hasil dari pengukuran dikirim melalui esp8266 ke bylink dan

google *spreadsheet*. Dalam penelitian tersebut belum menampilkan daya yang dihasilkan, dan implementasi dari alat yang berupa *prototype* [4]. Penelitian terkait Sistem Monitoring Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Berbasis Iot, pada penelitian ini dilakukan monitoring dengan melakukan pengamatan terhadap tegangan dan arus dari hasil keluaran dari pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan memanfaatkan *software* bylink sebagai akses monitoring secara realtime. Hanya saja alat yang telah dibuat belum mampu menghasilkan listrik yang diharapkan karena terdapat kendala terhadap magnet rotor, dalam penelitian tersebut hanya menampilkan 2 parameter saja, masih belum terdapat data RPM yang diambil dalam penelitian [5].

Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pembuatan sistem monitoring pembangkit listrik tenaga mikrohidro pada saluran air yang berlokasi di Dsn. Kebonagung, Kec. Sukodono, Sidoarjo, Jawa Timur. Penelitian yang dilakukan di lokasi tersebut akan memonitoring tegangan yang dihasilkan dengan sensor tegangan *up to* 80 V, arus yang diperoleh dengan menggunakan sensor ACS 5A serta daya yang diterima dari generator dalam bentuk *Direct Current* (DC) maupun tegangan, arus, daya, frekuensi, dan factor daya dalam listrik *Alternating Current* (AC) dengan menggunakan sensor PZEM-004t. Lalu juga dilakukan pemantauan terkait kecepatan dari turbin yang berputar dengan memanfaatkan sensor FC-03, dan digunakan sensor tegangan DC yang dimanfaatkan untuk memonitoring seberapa banyak *aqqu* yang telah terisi. Hasil dari semua pengukuran tersebut nantinya diproses menggunakan mikrokontroller esp32, dengan begitu hasil yang diperoleh dikirim menuju web yang dapat diakses Dimana saja, kapan saja, dan oleh siapa saja.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang timbul dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menyusun sistem monitoring pembangkit listrik tenaga mikrohidro di saluran air Dsn. Kebonagung, Kec. Sukodono?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem monitoring pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini meliputi:

1. Menyusun sistem monitoring pembangkit listrik tenaga mikrohidro di Dsn. Kebonagung, Kec. Sukodono.

2. Analisis hasil pengujian sistem monitoring pembangkit listrik tenaga mikrohidro yang dihasilkan.

Manfaat dari penelitian ini meliputi:

1. Dengan adanya sistem monitoring berbasis *IoT* ini diharapkan mampu memberikan efisien dalam pengawasan terhadap PLTMH.
2. Dapat menjadi referensi dalam pengembangan penelitian yang akan mendatang.
3. Diharapkan dengan adanya PLTMH yang ada, dapat memberikan kesadaran akan pemanfaatan energi terbarukan baik bagi penulis ataupun orang lain.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Implementasi dilakukan pada PLTMH di saluran air Dsn. Kebonagung, Kec. Sukodono.
2. Parameter pengukuran penelitian pada keluaran generator berupa arus oleh sensor ACS712 dan tegangan oleh sensor tegangan DC.
3. Memanfaatkan sensor PZEM-004t sebagai parameter yang hanyadigunakan untuk mengetahui besaran tegangan, arus, daya, frekuensi dan faktor daya dalam listrik *Alternating Current (AC)*.
4. Hanya menampilkan tingkat tegangan yang terdapat dalam *aqqu* dalam bentuk persentase oleh sensor tegangan DC.
5. Menggunakan sensor FC-03 sebagai monitoring kecepatan yang terdapat pada turbin.
6. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroller.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Metodologi dalam penulisan ini meliputi:

1. Studi literatur

Tahap ini menjadi hal dasar dalam proses penelitian, dengan cara melakukan pencarian mengenai hal-hal terkait topik dari penelitian sehingga dalam penyusunan tahap awal dapat dilakukan, dan memberikan pemahaman lebih dalam proses perancangan dari sistem.

2. Perancangan Sistem

Dalam tahap ini dilakukan setelah memperoleh gambaran umum sistem, dengan begitu dapat dilakukan merancang kebutuhan berupa perancangan *hardware* dan *software*.

3. Pengujian sistem

Tahap ini akan dilakukan pengujian terkait kegunaan sensor yang digunakan dalam penelitian dan sistem monitoring yang telah dibuat.

4. Analisis hasil pengujian

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan akan dilakukan analisis dan ditentukan kesimpulan.

5. Evaluasi dan laporan

Apabila Analisa dari hasil pengujian telah sesuai dengan penelitian, maka hasil akan dievaluasi atau dikoreksi ulang agar mendapatkan hasil yang valid. Lalu dilakukan penyusunan laporan skripsi.

1.6 Sistematika Penulisan

Pada bagian sistematika penulisan dari proposal skripsi ini terbagi menjadi beberapa bagian, meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

pada bab ini memuat mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, Batasan masalah, metodologi penulisan skripsi, sistematika penulisan dan jadwal pelaksanaan penelitian.

BAB II TEORI PENUNJANG

pada bab ini memuat mengenai hal-hal yang mampu mendukung dalam proses pengimplementasian dari penelitian yang akan dibuat, serta berisikan teori-teori dasar yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilaksanakan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini, berisikan mengenai perancangan sistem secara hardware maupun software, selain itu pada perancangan sistem juga berisikan analisis kebutuhan yang berisikan hal-hal terkait alat yang digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Pada bab ini berisi mengenai hasil penelitian yang dilakukan dan juga pengujian serta analisis hasil monitoring dari perancangan alat.

BAB V PENUTUP

Pada bagian ini akan membahas mengenai kesimpulan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan.