

BAB I

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi berlangsung cukup pesat dan berpengaruh terhadap proses industri. Hal ini memberikan dampak munculnya revolusi industri yang memberikan ciri tertentu pada masanya. Hingga tahun 2020, terdapat beberapa era revolusi industri yang terjadi, dimulai dari era industri 1.0, 2.0, 3.0, dan saat ini memasuki era industri 4.0. Era tersebut juga mempengaruhi kebiasaan dan cara hidup masyarakat, yang pada saat ini masyarakat mulai memasuki era *society* 5.0 yang mana lebih familiar dan sering memanfaatkan teknologi teknologi internet atau seringkali disebut dengan *Internet of Things* (IoT) dalam kesehariannya. Pada masa ini, banyak hal dapat dilakukan melalui kegiatan remote atau jarak jauh dengan dukungan internet.

Internet of Things (IoT) merupakan konsep di mana koneksi internet diperluas ke perangkat fisik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat tersebut dapat saling bertukar informasi dengan perangkat yang lainnya. Contoh IoT dalam kehidupan sehari-hari adalah pengendalian kulkas atau mesin cuci dari jarak jauh, yang mana dalam perangkat tersebut sudah tertanam sensor elektronik yang dapat berkomunikasi dan berinteraksi dengan orang lain melalui jaringan internet. Manusia dapat berinteraksi dengan perangkat tersebut melalui gadget dari jarak jauh. Revolusi industri inipun kemudian juga mempengaruhi

masyarakat yang juga berkembang dari waktu ke waktu. Bahkan sekarang, sebagai bentuk adaptasi dengan era industri 4.0, masyarakat telah berada dalam society 5.0.

Dalam era digital saat ini, perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk di sektor rumah tangga. Salah satu penerapan teknologi IoT yang semakin berkembang adalah dalam sistem monitoring daya listrik. Penggunaan sistem ini memungkinkan pemantauan penggunaan listrik secara *real-time*, memberikan data yang akurat, dan membantu dalam penghematan energi.

Di tengah meningkatnya kebutuhan akan listrik dan kesadaran akan pentingnya efisiensi energi, pengembangan prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT menjadi semakin relevan. Sistem ini tidak hanya memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau konsumsi listrik, tetapi juga menyediakan data yang akurat dan *realtime* yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Akurasi data merupakan aspek krusial dalam sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Data yang akurat memungkinkan pengguna untuk memahami pola konsumsi listrik, mengidentifikasi perangkat yang boros energi, dan mengambil tindakan yang tepat untuk mengurangi konsumsi energi. Selain itu, keandalan sistem juga menjadi faktor penting, memastikan bahwa sistem dapat beroperasi dengan baik tanpa gangguan yang signifikan, sehingga pengguna dapat mengandalkan informasi yang diberikan untuk membuat keputusan yang tepat.

Selain aspek akurasi dan keandalan, penghematan energi menjadi tujuan utama dalam penerapan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Dengan

informasi yang tepat dan real-time, pengguna dapat lebih mudah mengidentifikasi kebiasaan konsumsi yang tidak efisien dan melakukan perubahan yang diperlukan untuk mengurangi penggunaan listrik. Hal ini tidak hanya berdampak positif pada penghematan biaya, tetapi juga berkontribusi pada upaya global dalam mengurangi emisi karbon dan menjaga lingkungan.

1.1 Latar Belakang Masalah

Peningkatan konsumsi energi global dan tuntutan untuk mengurangi emisi karbon telah mendorong berbagai upaya untuk meningkatkan efisiensi energi di berbagai sektor, termasuk di rumah tangga. Rumah tangga modern mengandalkan berbagai perangkat listrik yang berkontribusi signifikan terhadap konsumsi energi total. Tanpa sistem pemantauan yang tepat, sulit bagi pengguna untuk memahami dan mengelola penggunaan listrik mereka secara efektif. Dalam konteks ini, teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi inovatif untuk memantau dan mengendalikan konsumsi daya listrik secara *real-time*.

Teknologi IoT memungkinkan perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi melalui internet, sehingga data konsumsi listrik dapat diakses dan dianalisis secara terus-menerus. Implementasi sistem monitoring daya listrik berbasis IoT di rumah tangga memberikan sejumlah manfaat potensial, seperti meningkatkan kesadaran pengguna akan konsumsi energi mereka, mengidentifikasi perangkat yang boros energi, dan memberikan rekomendasi untuk penghematan energi. Namun, untuk memaksimalkan manfaat ini, sistem tersebut harus mampu menyediakan data yang akurat dan handal.

Akurasi data adalah aspek krusial dalam sistem monitoring daya listrik. Tanpa data yang akurat, pengguna tidak dapat membuat keputusan yang tepat mengenai penggunaan energi mereka. Oleh karena itu, sistem monitoring harus mampu mengukur dan melaporkan konsumsi listrik dengan presisi tinggi. Selain itu, keandalan sistem juga menjadi faktor penting yang menentukan keberhasilan implementasi sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Sistem harus mampu beroperasi secara konsisten dan tanpa gangguan, memastikan bahwa data yang dikumpulkan dan disajikan kepada pengguna adalah benar dan dapat diandalkan.

Penghematan energi merupakan salah satu tujuan utama dari penerapan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT. Dengan informasi yang *real-time* dan akurat mengenai konsumsi listrik, pengguna dapat mengidentifikasi peluang untuk mengurangi penggunaan energi, seperti dengan mematikan perangkat yang tidak diperlukan atau mengganti perangkat dengan yang lebih efisien. Penghematan energi ini tidak hanya mengurangi biaya listrik bagi pengguna, tetapi juga berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dan pelestarian lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Peningkatan konsumsi energi listrik dirumah tangga seiring dengan bertambahnya perangkat elektronik menimbulkan tantangan tersendiri dalam pengelolaan dan penghematan energi. Tanpa adanya sistem pemantauan yang tepat, pengguna seringkali tidak menyadari pola konsumsi listrik mereka, yang dapat menyebabkan penggunaan energi yang tidak efisien dan biaya yang tinggi. Teknologi *Internet of Things* (IoT) menawarkan solusi potensial untuk masalah ini dengan menyediakan sistem monitoring daya listrik yang dapat memberikan data konsumsi energi secara *real-time* dan membantu pengguna dalam mengidentifikasi

serta mengurangi penggunaan energi yang tidak perlu. Namun, penerapan teknologi ini dalam kehidupan nyata menghadapi beberapa tantangan utama yang perlu diatasi, yaitu:

- **Akurasi Data:** Seberapa akurat data yang dihasilkan oleh sistem monitoring daya listrik berbasis IoT dalam mengukur konsumsi listrik berbagai perangkat di rumah tangga? Ketepatan pengukuran sangat penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan untuk analisis dan pengambilan keputusan benar-benar mencerminkan penggunaan energi yang sebenarnya.
- **Keandalan Sistem:** Seberapa handal sistem monitoring daya listrik berbasis IoT dalam operasinya sehari-hari? Keandalan sistem mencakup kemampuan sistem untuk berfungsi secara konsisten tanpa gangguan, dan kemampuan untuk tetap mengirimkan data yang valid dan akurat meskipun terdapat fluktuasi atau gangguan pada jaringan atau perangkat.
- **Biaya Implementasi:** Biaya pengadaan dan pemasangan sistem monitoring daya listrik berbasis IoT harus dapat dijangkau oleh rumah tangga rata-rata. Solusi yang terlalu mahal mungkin tidak praktis untuk diterapkan secara luas, terutama di kalangan rumah tangga dengan anggaran terbatas.

13 Perumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, penelitian ini merumuskan beberapa masalah utama sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat akurasi data konsumsi listrik yang dihasilkan oleh prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT dibandingkan dengan alat pengukur konvensional?

2. Bagaimana tingkat keandalan operasional prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT dalam kondisi penggunaan sehari-hari di rumah tangga?
3. Sejauh mana penerapan prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT dapat menghasilkan penghematan energi yang signifikan di rumah tangga?

14 Pembatasan Masalah

Luasnya pembahasan mengenai prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT ini maka penulis membatasi penulisan tesis ini dengan batasan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring hanya dalam lingkup kecil yaitu lingkup rumah tangga sehingga tidak bisa secara otomatis mencerminkan untuk lingkup yang lebih besar
2. Sistem pemantauan hanya menampilkan jumlah pemakaian arus, tegangan dan daya
3. Perhitungan jumlah daya yang dikaitkan dengan jumlah rupiah untuk pemakaian daya yang sudah dipakai ataupun prediksi kedepan untuk pemakaian daya sehingga dapat memberikan gambaran dalam hal pengaturan energi listrik dirumah tangga

15 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji prototipe sistem monitoring daya listrik berbasis IoT di rumah tangga, dengan fokus pada tiga aspek utama: akurasi data, keandalan sistem, dan potensi penghematan energi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah solusi yang efektif dan efisien dalam memantau dan mengelola penggunaan listrik di rumah tangga, serta

memberikan kontribusi nyata dalam upaya penghematan energi dan pelestarian lingkungan.

1.6 Manfaat Penelitian

Penulisan tesis ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam bidang energi, teknologi IoT, dan teknik monitoring, dengan menyediakan data empiris dan evaluasi praktis dari sistem IoT dalam aplikasi rumah tangga.

Selain itu penulisan tesis ini diharapkan dapat memiliki potensi untuk membantu rumah tangga mengelola konsumsi energi mereka dengan lebih efektif, yang pada gilirannya dapat mengarah pada penghematan biaya dan kontribusi terhadap upaya global dalam mengurangi konsumsi energi dan emisi karbon.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyajian Tesis ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan tesis.

BAB II LANDASAN TEORI MONITORING DAYA LISTRIK, Bab ini membahas mengenai teori dasar dan pendukung yang berkaitan dengan hardware maupun software untuk perancangan system diantaranya membahas mengenai pengetahuan dasar IoT, NodeMCU, Sensor dan aplikasi pendukung untuk system pembacaan interface

BAB III METODE PENELITIAN, Dalam bab ini penulis mengemukakan tentang metode penelitian yang dilakukan oleh penulis dalam pengembangan sistem monitoring daya ini.

BAB VI PERANCANGAN DAN HASIL PENGUJIAN SISTEM, Bab ini terdiri dari gambaran hasil penelitian dan analisa berdasarkan kajian data hasil pengamatan prototype yang dibuat.

BAB V PENUTUP, berisi mengenai kesimpulan dan saran untuk pengembangan alat dimasa yang akan datang.

