

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi semakin pesat dan memberikan dampak besar bagi industri dan masyarakat. Dalam kehidupan sehari-hari, kita semakin mengenal perangkat dan sistem yang fungsinya dikontrol secara otomatis, baik semi otomatis maupun full otomatis. Di Era Industri 4. 0, banyak perangkat elektronik yang menggunakan sistem komputer untuk berfungsi secara otomatis. Penerapan teknologi yang penting adalah pengembangan rumah Pintar. Inovasi ini menjadikan peralatan listrik lebih mudah dioperasikan dan digunakan, sehingga pekerjaan manusia menjadi lebih efisien dan bermanfaat.

Menggunakan *Internet of Things* (IoT) pada perangkat elektronik memungkinkan perangkat ini untuk berkomunikasi satu sama lain dan mengirim dan menerima data melalui koneksi internet. Di rumah pintar, berbagai fungsi rumah seperti penerangan, suhu, keamanan, dan peralatan dapat dikontrol dari jarak jauh secara real time melalui ponsel pintar dan perangkat lain yang terkoneksi *internet*. Hal ini tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan efisiensi energi, namun juga menjamin keselamatan penghuni. Munculnya teknologi *IoT* di rumah pintar memberikan solusi cerdas yang mengintegrasikan kehidupan sehari-hari dengan teknologi canggih, menjadikan rumah lebih cerdas, lebih aman, dan efisien [1].

Sistem rumah Pintar atau *Smart Home* merupakan teknologi yang memungkinkan perabotan rumah tangga berfungsi secara otomatis atau dikontrol melalui aplikasi. Teknologi ini memungkinkan pemilik rumah mengontrol lampu, TV, AC, dan perangkat lainnya dari jarak jauh. Sistem rumah Pintar dirancang untuk meminimalkan konsumsi energi dengan mengelola konsumsi daya secara cerdas dan mudah. Hal ini merupakan dampak dari berkembangnya teknologi *Internet of Things* (*IoT*) yang memungkinkan perangkat terhubung ke *internet*. Berbagai perangkat seperti lemari es, televisi, sistem CCTV, dan sistem keamanan rumah kini dapat diintegrasikan dengan *internet*, memberikan pemilik rumah keuntungan besar karena dapat mengelola rumahnya dari mana saja dan kapan saja. Potensi pasar rumah Pintar yang hadir di setiap rumah dapat menguntungkan industri perhotelan, perkantoran, dan lokasi lainnya.

Namun teknologi ini belum banyak diadopsi di negara berkembang seperti Indonesia karena biayanya yang relatif mahal.

Tinggal di kota besar seringkali membuat sebagian besar aktivitas dilakukan di luar rumah, terutama pada jam kerja. Alhasil, banyak properti kosong yang menjadi incaran para pencuri, terutama saat hari raya Idul Fitri, Idul Adha, Natal, dan Tahun Baru. Pencuri sering kali menggunakan berbagai macam teknik, antara lain mengetuk Pintu depan rumah Anda, berpura-pura menanyakan alamat Anda, menyamar sebagai pegawai PLN, teknisi jaringan, atau tukang kebun, atau memeriksa kompor gas Anda. Jika tidak ada tanggapan dan rumah tampak kosong, pencuri akan menDObrak Pintu dan mengambil barang berharga. Untuk memerangi meningkatnya kejahatan, pengembangan sistem keamanan berbasis *Internet of Things (IoT)* merupakan solusi yang efektif. Sistem ini memungkinkan Anda memantau dan mengontrol Pintu rumah Anda secara real time dari mana saja melalui koneksi *Internet*, sehingga Anda dapat langsung memperingatkan pemilik rumah jika ada upaya pencurian. Selain itu, sistem keamanan berbasis *IoT* ini menawarkan harga yang terjangkau dibandingkan sistem keamanan tradisional yang mahal, menjadikannya pilihan yang lebih ekonomis dan praktis untuk meningkatkan keamanan rumah [2].

Di zaman globalisasi saat ini, pengembangan sains dan teknologi (sains dan teknologi) terutama di bidang otomatisasi membawa dan membawa manfaat besar bagi kemanusiaan.. Kemajuan ini memungkinkan penggantian tugas-tugas yang sebelumnya memerlukan keterampilan fisik tingkat tinggi dengan mesin otomatis, sehingga lebih efektif dan efisien. Salah satu inovasi baru adalah penggunaan *IoT (Internet of Things)*, yang memungkinkan perangkat teknologi dikendalikan dari jarak jauh melalui *Internet*, yang sangat berguna di lingkungan rumah Pintar. Dengan memanfaatkan *IoT*, fungsi-fungsi rumah seperti akses keamanan, penerangan, deteksi kebocoran gas LPG, dan perangkat elektronik lainnya dapat dikontrol secara efisien. Masalah umum yang dihadapi pemilik rumah adalah ketidakmampuan memantau kondisi rumah yang ditinggalkan. Misalnya, jika Anda lupa mematikan lampu, tagihan listrik Anda bisa membengkak. Banyak rumah modern yang masih menggunakan kunci tradisional yang mudah diduplikasi, sehingga meningkatkan risiko keamanan [3].

Ada banyak penelitian yang dilakukan mengenai topik rumah Pintar. Misalnya, dalam sebuah penelitian, Fawzan Masikul dan Fikiana Prasetyovati dari Universitas

Muhammadiyah Ponologo mengembangkan sistem rumah Pintar yang menggunakan *Raspberry Pi* untuk mengontrol peralatan rumah tangga dari jarak jauh melalui *Internet*. Marina, Ida, Edwinant, dan Angi telah menciptakan rumah Pintar dimana mereka dapat mengontrol lampu dari jarak jauh menggunakan aplikasi *Blynk*. Fatur Zaini Rachman dari Universitas Teknologi Negeri Balikpapan telah merancang prototipe rumah Pintar berbasis *IoT* yang dapat diakses dari mana saja dengan menggunakan kabel jumper, lampu rumah, *smartphone*, *desktop*, dan *laptop* sebagai *Platform* kendali. Berdasarkan beberapa majalah yang disebutkan di atas, penulis tertarik untuk membuat prototipe rumah Pintar lainnya dengan menggunakan *Ousea PLC* sebagai pengontrolnya. Peralatan yang digunakan pada prototipe ini antara lain catu daya, saklar on/off, sensor fotosel, sensor PIR, PLC *Ousea*, modul *ESP8266*, modul relay, lampu, kipas angin, soket, dan *Motor Servo* [4].

Penerapan teknologi *Smart Home* berbasis *IoT* dengan menggunakan *Arduino Mega* dan *ESP8266* menawarkan berbagai manfaat yang signifikan. Pertama, dari segi keamanan, sistem ini dapat meningkatkan pengawasan dan perlindungan rumah. Misalnya, sensor gerak dan kamera keamanan dapat mendeteksi intrusi atau aktivitas mencurigakan dan mengirimkan notifikasi kepada pemilik rumah melalui aplikasi *smartphone*. Sensor kebakaran dan kebocoran gas juga dapat memberikan peringatan dini terhadap bahaya, sehingga memungkinkan tindakan cepat untuk menghindari kerugian lebih lanjut. dari segi kenyamanan, sistem *Smart Home* memungkinkan otomatisasi berbagai fungsi rumah tangga. Lampu, sistem pendingin udara, dan peralatan elektronik lainnya dapat dikendalikan secara otomatis berdasarkan jadwal atau kondisi lingkungan tertentu. Misalnya, lampu dapat menyala atau mati berdasarkan kehadiran seseorang di ruangan, atau *thermostat* dapat menyesuaikan suhu ruangan secara otomatis untuk memastikan kenyamanan optimal. Semua ini dapat dikendalikan dan dipantau dari jarak jauh melalui aplikasi *smartphone*, sehingga memberikan fleksibilitas dan kemudahan bagi pengguna. segi efisiensi energi, sistem *Smart Home* dapat membantu mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional. Dengan mengotomatisasi penggunaan peralatan rumah tangga, sistem ini dapat memastikan bahwa peralatan hanya beroperasi saat diperlukan. Misalnya, lampu dapat mati secara otomatis saat tidak ada orang di ruangan, atau sistem pendingin udara dapat menyesuaikan suhu berdasarkan kehadiran penghuni dan kondisi cuaca. Ini tidak hanya

mengurangi konsumsi energi tetapi juga membantu mengurangi jejak karbon, yang berkontribusi pada upaya pelestarian lingkungan.

Teknologi *Smart Home* berbasis *IoT* dengan menggunakan *Arduino Mega* dan *ESP32* menawarkan berbagai manfaat yang signifikan dalam hal keamanan, kenyamanan, dan efisiensi energi. Meskipun ada tantangan yang perlu diatasi, seperti keamanan siber dan interoperabilitas, potensi dari teknologi ini sangat besar dan menjanjikan. Dengan penelitian dan pengembangan yang berkelanjutan, teknologi *Smart Home* berbasis *IoT* dapat menjadi solusi yang efektif dan terjangkau untuk menciptakan lingkungan rumah yang lebih cerdas, lebih aman, dan lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi yang telah diuraikan pada latar belakang, masalah penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- a. Bagaimana merancang sistem *Smart Home* berbasis *IoT* yang terintegrasi dengan *Arduino Mega* dan *ESP32*?
- b. Bagaimana cara mengimplementasikan komunikasi antara perangkat *IoT* dan aplikasi *Mobile* untuk pengendalian *Smart Home*?
- c. Bagaimana cara mengintegrasikan berbagai sensor dan aktuator dalam sistem *Smart Home* berbasis *Arduino Mega* dan *ESP32*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Bagian ini menjelaskan tujuan-tujuan yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian serta manfaat-manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian tersebut.

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rumah pintar (*Internet of Things*) menggunakan *Arduino Mega* dan *ESP32*. Tujuan yang dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Merancang dan membangun sistem *Smart Home* berbasis *IoT* yang menggunakan *Arduino Mega* dan *ESP32* untuk pengendalian perangkat rumah tangga.
- b. Mengembangkan aplikasi *Mobile* yang dapat mengontrol dan memantau sistem *Smart Home* secara *Real-time*.

- c. Mengimplementasikan komunikasi yang stabil dan efisien antara perangkat *IoT* dan aplikasi *Mobile* melalui jaringan *Wi-Fi*.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Setelah penelitian ini selesai dilakukan dan tujuan penelitian tercapai dengan sukses dalam pembangunan sistem *Smart Home* berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Arduino Mega* dan *ESP8266* secara optimal, Penulis berharap bahwa penelitian ini dapat:

- a. Memberikan solusi inovatif untuk otomatisasi rumah tangga yang dapat meningkatkan kenyamanan dan efisiensi dalam pengelolaan rumah.
- b. Membantu pengguna dalam menghemat energi melalui pengendalian perangkat rumah tangga yang lebih efektif.
- c. Meningkatkan kesadaran dan pemahaman tentang pentingnya keamanan dan privasi Data dalam sistem *IoT*.

1.4 Batasan masalah

Dengan adanya pembatasan masalah, penelitian ini menjadi lebih terfokus dan terdefinisi dengan jelas. Oleh karena itu, berikut adalah batasan-batasan masalah yang diterapkan dalam penelitian ini:

- a. Sistem hanya akan menggunakan perangkat keras *Arduino Mega* dan modul *ESP32* sebagai pengendali utama.
- b. Fungsi *Smart Home* yang dibahas dibatasi pada pengendalian pencahayaan, suhu, dan keamanan (misalnya, kunci Pintu otomatis).
- c. Sistem hanya akan diuji dalam skala rumah tunggal dan tidak mencakup skenario multi-rumah atau skala besar.
- d. Protokol komunikasi yang digunakan dibatasi pada *Wi-Fi* melalui modul *ESP8266* yang terdapat pada *Arduino Mega*.
- e. Aplikasi *Mobile* yang dikembangkan hanya untuk *Platform Android*.
- f. Pengujian keamanan sistem dibatasi pada enkripsi Data saat transmisi, tanpa analisis mendalam terhadap potensi serangan siber.
- g. Fokus penelitian hanya pada implementasi perangkat keras dan perangkat lunak, tanpa melibatkan aspek legal atau regulasi.
- h. Tidak akan ada pengujian terhadap berbagai jenis jaringan *Internet* (misalnya, 4G, 5G), hanya *Wi-Fi* rumah tangga.

1.5 Metodologi Penulisan Skripsi

Penelitian ini menggunakan metode yang terdiri dari lima tahap utama, meliputi persiapan, perencanaan sistem, perancangan alat, hasil dan analisa Data, serta evaluasi dan penyusunan laporan.

a. Tahap Persiapan

Tahap ini dilakukan untuk mempersiapkan dan juga menentukan topik sebagai acuan penelitian yang akan dilakukan. Pada tahapan ini yang dilakukan yaitu membuat latar belakang yang berhubungan dengan penelitian ini. Jika sudah membuat latar belakang mengenai penelitian ini, maka yang akan dilakukan selanjutnya yaitu mencari Data sebagai teori penunjang dari penelitian yang dilakukan.

b. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini memiliki proses-proses yang dilakukan dalam melakukan pembuatan *prototype* yakni mencari data dan juga mengumpulkan data, setelah melakukan hal tersebut yaitu merancang hardware dan juga *software* sebagai hasil dari data yang sudah dikumpulkan

c. Hasil dan Analisa

Setelah alat atau *Prototype* selesai dibuat maka akan dilakukan pengujian untuk mendapatkan Data hasil ujicoba sebuah alat atau *Prototype* yang sudah dibuat. Dan hasil Data dari ujicoba tersebut akan dianalisa untuk melakukan pembuatan kesimpulan dan saran.

d. Evaluasi dan Laporan

Jika analisa data dari ujicoba sudah selesai dibuat maka akan dilakukan evaluasi mengenai alat atau *Prototype* yang dibuat untuk melihat data yang diperoleh dari *Prototype* tersebut sudah valid atau belum. Setelah itu melakukan tahap penyusunan laporan skripsi.

1.6 Sistematika penulisan

Sistematika penyusunan laporan merujuk pada metode atau urutan yang digunakan dalam menyelesaikan suatu penelitian. Skripsi ini disusun secara terstruktur dengan membaginya ke dalam beberapa sub-bab yang mengikuti sistematika penulisan berikut ini:

a. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab 1 dari Pendahuluan ini meliputi bagian latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, keterbatasan masalah, metodologi kertas, penulisan filogenetik, dan jadwal implementasi penelitian.

b. BAB 2 TEORI PENUNJANG

Pada bab 2 ini berisi tentang penelitian terdahulu dan juga dasar teori dari penelitian yang akan dilakukan.

c. BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab 3 ini berisi mengenai perancangan perangkat dan analisis kebutuhan dari alat atau *Prototype* yang akan dibuat untuk melakukan penelitian.

d. BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi tentang analisa sistem, implementasi dan pengujian hardware yang sedang diteliti

e. BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi temuan penelitian yang diselidiki dan kesimpulan dari proposal. Ini dapat digunakan sebagai input untuk studi selanjutnya yang akan dilakukan.