

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan zaman, saat ini banyak sekali lahir inovasi terbaru yang ditunjukkan untuk mempermudah aktivitas manusia, bahkan menggantikan aktivitas manusia. Selain itu, perkembangan teknologi memberikan kemudahan untuk mengakses semua kegiatan dan manusia selalu tertantang untuk mengembangkan teknologi agar semakin canggih dan memudahkan dalam proses pemanfaatannya secara maksimal. Salah satu contoh kecil dari inovasi teknologi yang ada hingga saat ini adalah teknologi sistem *smart home* [1]. Teknologi sistem *smart home* menyediakan infrastruktur dan metode untuk bertukar semua jenis informasi menggunakan layanan *smartphone*, komputer atau laptop dengan bantuan akses berupa halaman *web* aplikasi [2].

Sistem *smart home* merupakan sebuah sistem yang di dalamnya terdapat fitur pengontrolan serta monitoring peralatan elektronik rumah tangga maupun sistem keamanan rumah secara langsung oleh pemilik rumah. Sistem aplikasi ini merupakan gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada lingkungan rumah [1].

Sistem *smart home* yang berkembang saat ini ada yang menggunakan instalasi kabel dan tanpa kabel. Dalam pemanfaatan dan implementasinya, instalasi *smart home* dengan komunikasi nirkabel dapat memberikan kemudahan karena tingkat frekuensi kerja, efektivitas dan beberapa keuntungan lainnya yang ditimbulkan dari pemanfaatan komunikasi nirkabel, sehingga sistem komunikasi nirkabel ini dapat menjadi pilihan utama sebagai bagian dari sistem *smart home* [3]. Disisi lain, penggunaan teknologi *smart home* menawarkan kualitas hidup yang lebih mudah dengan mengenalkan otomatisasi pada peralatan perangkat elektronik.

Sistem otomatisasi tersebut berdasarkan *context aware* yang dapat menerima data dari hasil monitoring kondisi lingkungan rumah. Data hasil monitoring tersebut dikirimkan melalui sistem komunikasi nirkabel. Salah satu teknologi sistem nirkabel yang saat ini sedang berkembang adalah dengan memanfaatkan modul

LoRa (*long range*). LoRa merupakan komunikasi teknologi nirkabel yang sedang berkembang saat ini karena memiliki keunggulan dibandingkan dengan modul komunikasi lainnya yaitu *low power* atau mengkomsumsi daya rendah dan memiliki jarak jangkauan yang lebih luas [4] dengan pengiriman data yang cukup besar [5].

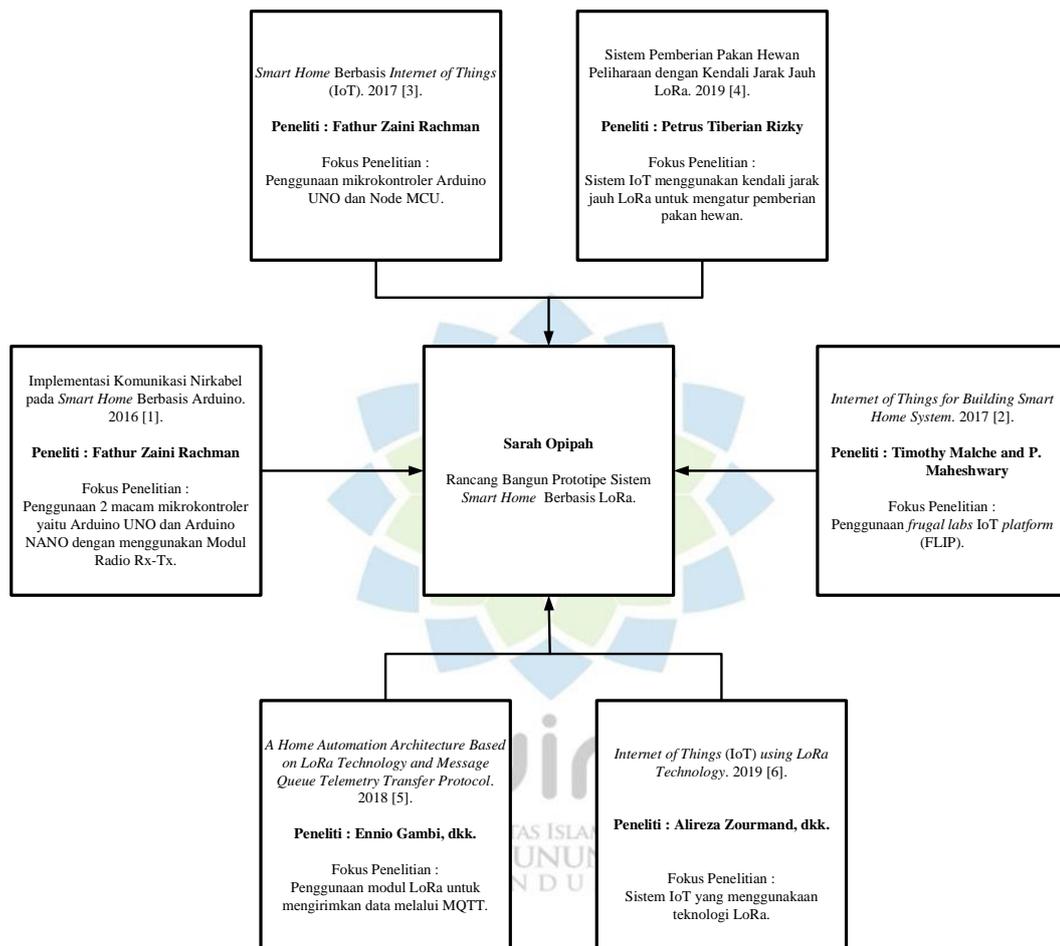
LoRa merupakan teknologi komunikasi terbaru dibawah naungan teknologi LPWAN (*low power wide area network*) [6]. Teknologi LoRa ini menekankan pada komunikasi jarak jauh dengan kemampuan terhadap sensitivitas penerimaan pesan yang tinggi yang memungkinkan dapat bekerja di area yang memiliki gangguan yang cukup besar. Munculnya teknologi LoRa dapat memperbaiki kekurangan dari sistem *smart home* karena pada teknologi sebelumnya memiliki kekurangan terbatasnya node di beberapa lokasi dalam satu area, misalnya pada teknologi WiFi yang memerlukan lebih banyak titik akses untuk meningkatkan area jangkauan [6].

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, penelitian ini menjelaskan proses rancang bangun prototipe sistem *smart home* yang menitikberatkan pada *user* teknologi LoRa sebagai sistem komunikasi yang digunakan untuk mendukung *multiple platform* dengan memanfaatkan aplikasi *interface* pada *smartphone* atau laptop yang dapat digunakan oleh *user* sebagai sistem kontrol dan monitoring kondisi perangkat elektronik jarak jauh. Penggunaan modul NodeMCU ESP8266 pada penelitian ini berfungsi sebagai media penyimpanan data sistem *smart home* yang dapat melakukan pengiriman dan penerimaan informasi data yang didapatkan dari komunikasi antara LoRa *Server* dan LoRa *Client*. Untuk proses kontrol perangkat elektronik menggunakan mikrokontroler Arduino UNO Atmega328 dan komponen pendukung lainnya seperti modul *relay*, sensor suhu LM35, modul sensor *Infrared Transmitter*, lampu, TV dan AC.

1.2 *State of The Art*

State of the art adalah penegasan terhadap keaslian sebuah karya yang dibuat untuk dapat dipertanggungjawabkan, sehingga tidak terjadi tindak plagiarisme sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain, selain itu *state of the art* menunjukkan sejauh mana tahapan penelitian yang sudah dicapai oleh para peneliti

lain untuk sebuah topik penelitian tertentu. *State of the art* juga menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan pembuatan penelitian yang akan dilakukan. Perbandingan *state of the art* tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 *State of the art*.

Referensi penelitian [1] lebih menekankan pada *useran* Arduino UNO dan Arduino NANO serta modul radio Rx-Tx yang berfungsi sebagai teknologi komunikasi nirkabel. Kemudian masing-masing modul memiliki Arduino NANO sebagai mikrokontroler dan data yang diterima sensor akan diolah oleh Arduino NANO, lalu dikirim ke Arduino UNO yang berperan sebagai mikrokontroler utama. Arduino UNO dapat mengirim data perintah ke modul aktuator dan Arduino

NANO pada modul aktuator akan mengolah data, sehingga aktuator dapat bereaksi sesuai dengan keinginan operator.

Referensi penelitian [2] lebih menekankan pada *useran* arsitektur *frugal labs* IoT *platform* (FLIP) untuk membuat sistem *smart home* yang diaktifkan dengan menggunakan sistem IoT dapat melakukan implementasi layanan aplikasi FLIP pada *smart home* dengan melakukan monitoring dan mengontrol lingkungan rumah lebih efektif. Selanjutnya referensi penelitian [3] lebih menekankan pada *useran* teknologi komunikasi ZigBee untuk melakukan pengiriman data ke *server* dan modul ESP8266 yang berfungsi sebagai *web server* dan sebagai *upload* data ke *server* Thinkspeak. Pengujian yang dilakukan di dalam rumah dengan cara mengakses Arduino *server* yang terhubung ke intranet, sedangkan pengujian yang dilakukan di luar rumah dilakukan dengan mengakses *server* Thinkspeak yang terhubung ke internet.

Referensi penelitian [4] lebih menekankan pada sistem IoT kendali jarak jauh dengan menggunakan modul LoRa sebagai alat komunikasi nirkabel, sehingga pada proses pemberian pakan hewan dapat dilakukan secara langsung tanpa *user* ada dilokasi. Selanjutnya referensi penelitian [5] lebih menekankan pada kontroling perangkat elektronik yaitu kunci pintu elektrik, lampu, keran air elektrik dan suhu ruangan dengan memanfaatkan protokol MQTT (*Message Queuing Telemetry Transport*) sebagai penghubung *machine* ke *machine* pada modul LoRa yang digunakan. Selanjutnya referensi penelitian [6] lebih menekankan pada *useran* sistem IoT dengan menggunakan modul LoRa sebagai media komunikasi pengiriman data pada area *indoor* dan *outdoor* untuk menyajikan kinerja sistem IoT yang lebih stabil dalam berbagai kondisi.

Sedangkan pada penelitian tugas akhir ini, penulis menitikberatkan pada rancang bangun prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa yang dapat melakukan monitoring kondisi suhu ruangan dan kontrol perangkat elektronik jarak jauh, sehingga didapatkan data secara *real-time* kondisi suhu ruangan dan perangkat elektronik pada komunikasi *client device* dan *server device*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa yang dapat mengontrol perangkat elektronik dan memonitoring kondisi suhu ruangan?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem *smart home* berbasis LoRa dengan menggunakan aplikasi *interface smart home* yang dapat mengontrol perangkat elektronik dan memonitoring kondisi suhu ruangan?

1.4 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang ada, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat rancang bangun prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa yang dapat mengontrol perangkat elektronik dan memonitoring kondisi suhu ruangan
2. Mengimplementasikan sistem *smart home* berbasis LoRa dengan menggunakan aplikasi *interface smart home* yang dapat mengontrol perangkat elektronik dan memonitoring kondisi suhu ruangan

1.5 Manfaat

Penelitian ini dapat menghasilkan manfaat untuk bidang akademis dan bidang praktis.

1.5.1 Manfaat Bidang Akademis

Penelitian ini dapat bermanfaat untuk bidang akademis karena menambah referensi dalam bidang sistem kendali tentang mikrokontroler, jaringan telekomunikasi, teknologi nirkabel dan jaringan komunikasi data tentang pengoperasian sistem jaringan.

1.5.2 Manfaat Bidang Praktis

Penelitian ini dapat bermanfaat dalam bidang praktis karena *user* dapat melakukan pengontrolan perangkat elektronik dan monitoring suhu ruangan secara *real-time* dengan menggunakan aplikasi *interface* melalui *smartphone* atau laptop dengan pengontrolan jarak jauh.

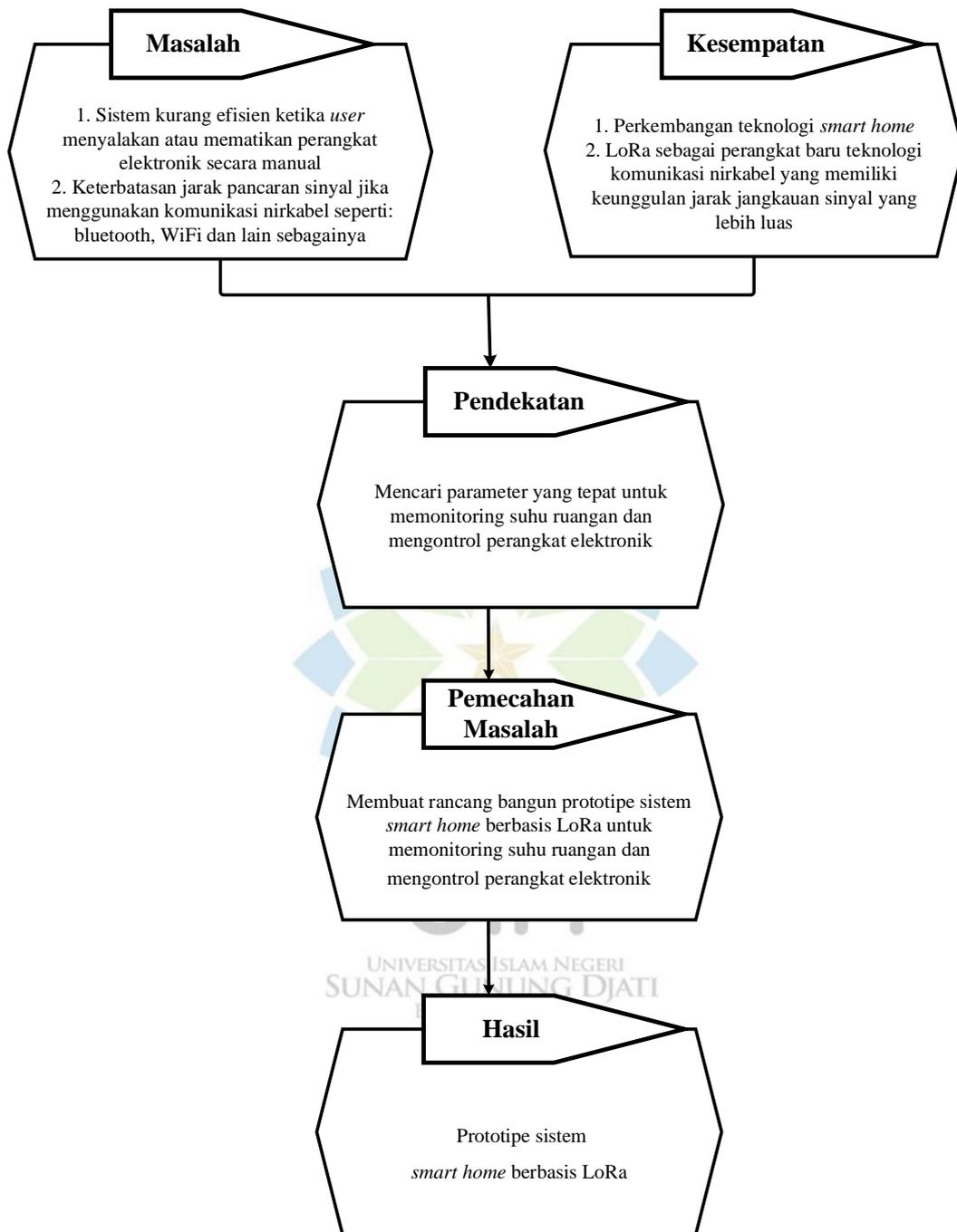
1.6 Batasan Masalah

Masalah yang berhubungan dengan penelitian ini sangatlah luas, maka dari itu perlu adanya batasan masalah dalam penelitian ini, supaya hasil yang didapatkan lebih spesifik dan terarah. Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino UNO Atmega328
2. Menggunakan Bahasa C, JavaScript, CSS dan HTML untuk bahasa pemrograman
3. Menggunakan *platform* Arduino IDE
4. Menggunakan media penyimpanan data NodeMCU ESP8266
5. Menggunakan LoRa Dragino 915 MHz untuk alat komunikasi data
6. Hanya membahas perangkat elektronik lampu, TV dan AC
7. Menggunakan sensor suhu LM35 untuk memberikan informasi kondisi suhu ruangan
8. Menggunakan modul sensor *Infrared Transmitter* untuk mengirimkan sinyal atau kode perintah dari TV dan AC kepada *receiver*

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir berisi alur pemikiran yang memuat uraian sistematis tentang informasi hasil perumusan masalah penelitian, yang diperkirakan dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan membuat rancang bangun prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa. Bertujuan untuk melakukan monitoring dengan memberikan informasi data kondisi suhu ruangan dan melakukan kontrol untuk menginstruksikan perangkat elektronik. Kerangka pemikiran ini dapat dijelaskan pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Kerangka pemikiran.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan untuk mendapatkan struktur penyusunan dan penulisan yang baik, tugas akhir ini memiliki kerangka dan sistematika yang mengikuti aturan yang ditentukan, sehingga diharapkan mendapatkan hasil tulisan yang baik. Penulisan tugas akhir ini, sistematika penulisan terdiri dari:

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu ini menjelaskan terkait awal dari penelitian yang dilakukan. Dalam bab ini memuat hal-hal pokok dari awal sebuah tulisan, yaitu: latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, kerangka pemikiran dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI DASAR

Bab ini menjelaskan tentang hal-hal pokok sebelum melakukan penelitian, karena menyangkut dengan penelitian perlu adanya penguasaan teori yang berhubungan dan menunjang dalam merancang dan membangun prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa untuk melakukan monitoring dengan memberikan informasi data suhu ruangan dan melakukan instruksi untuk mengontrol kondisi perangkat elektronik, dengan berisikan perintah-perintah menggunakan bahasa pemrograman serta pemahaman tentang mikrokontroler yang akan digunakan dalam penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang bentuk metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Metodologi penelitian tersebut terdiri dari studi literatur, prosedur penelitian, perencanaan alat, perancangan alat, simulasi alat, perakitan alat, integrasi sistem dan implementasi sistem yang menjadi inti dari penelitian ini untuk memperoleh hasil yang dicapai.

BAB IV PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Bab ini menjelaskan tentang perancangan prototipe sistem *smart home* berbasis LoRa dari perancangan sistem, desain sistem, perancangan *hardware* dan perancangan *software* disertai implementasi rancangan sistem *smart home* berbasis LoRa mulai dari pembuatan *hardware*, *software* dan prototipe.

BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang semua pengujian mengenai sistem beserta analisis dari hasil kinerja yang dilakukan oleh sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang diperoleh berdasarkan dari hasil penelitian yang terdiri dari merancang dan membangun alat, pengimplementasian serta kesempurnaan alat yang dibuat, serta dengan memberikan saran agar suatu saat nanti dapat berguna bagi yang akan melanjutkan penelitian ini untuk lebih dikembangkan.

