

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep jaringan yang memungkinkan berbagai perangkat berkomunikasi satu sama lain[1]. Adapun kemampuan seperti berbagi data, *remote control* dapat diterapkan dalam konsep IoT. IoT dapat dikatakan benda-benda di sekitar kita dapat berkomunikasi satu sama lain melalui sebuah jaringan internet dan dapat dioperasikan dari jarak jauh menggunakan teknologi nirkabel[2].

Teknologi nirkabel merupakan sebuah teknologi terpenting dalam pengembangan IoT dengan konsep pemindahan data dari titik ke titik yang lain dengan media transmisi tidak berupa kabel fisik[3]. Teknologi nirkabel yang digunakan dalam IoT seperti *WiFi*, *bluetooth* masih membatasi jangkauan komunikasi dan membutuhkan lebih banyak daya. Meskipun terdapat teknologi nirkabel lainnya seperti GPRS, LTE dan EDGE yang mendukung area lebih luas namun perangkat ini juga memerlukan daya yang cukup besar[4]. Oleh karena itu, diperlukannya perangkat IoT seperti node MCU dimana perangkat tersebut sudah terintegrasi antara mikrokontroler dengan modul komunikasi dan dapat berkomunikasi jarak jauh dengan penggunaan daya yang rendah.

Modul LoRa merupakan salah satu modul elektronika yang menerapkan teknologi komunikasi data nirkabel *Low Power Wide Area Network* (LPWAN) pada frekuensi radio VHF/UHF untuk IoT (*Internet of Things*) yang memiliki kelebihan dibandingkan komunikasi data nirkabel lainnya seperti seluler, BLE maupun WiFi yaitu dapat berkomunikasi jarak jauh seperti seluler dengan penggunaan daya yang rendah seperti BLE, sehingga sangat cocok digunakan untuk perangkat sensor yang dioperasikan dalam jangka waktu tahunan dengan sumber daya baterai dan pada cakupan area yang luas[5].

Pada saat ini perangkat IoT dengan komunikasi LoRa sudah mulai dijual dan diterapkan sebagai salah satu perangkat IoT seperti pada *smart city*. Bahkan sudah banyak orang yang mengintegrasikan LoRa untuk arduino namun masih berbentuk

shield dan LoRa arduino *shield* tersebut masih menggunakan *port I/O* yang umum digunakan seperti pada *board* arduino. Belum terdapat *port* untuk *I/O* yang mudah digunakan seperti *plug and play* sesuai dengan kebutuhan pasaran, sehingga dalam penggunaan atau pemasangan *I/O* tertentu memerlukan tambahan *wiring* yang bisa menyebabkan rentan terjadinya galat, rumit, dan tidak teratur. Hal itu menjadikan LoRa arduino *shield* tersebut menjadi tidak praktis. Maka dari itu dibutuhkan suatu modul *compact* yang sudah terintegrasi antara mikrokontroller, *chip* LoRa dan juga *port I/O* dalam satu board. *Port I/O* yang terpasang nantinya akan mengurangi masalah *wiring* pada beberapa *I/O* yang akan terpasang. Salah satu pertimbangan utama dalam merancang sebuah modul yang *compact* yaitu desain PCB (*Printed Circuit Board*).

Selain itu juga dalam merancang suatu *embedded system* diperlukan suatu *library* yang memudahkan atau memungkinkan suatu *hardware* dapat bekerja dengan *software* dan dapat diintegrasikan dengan sistem.

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini akan dirancang modul *compact* yang di dalamnya sudah terintegrasi mikrokontroller dengan modul komunikasi LoRa disertai dengan *I/O* yang bisa disesuaikan dengan kebutuhan sebagai *development board*.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengintegrasikan perangkat node MCU IoT dengan komunikasi LoRa ke dalam satu PCB dilengkapi *port I/O* yang sesuai dengan kebutuhan.
2. Merancang *hardware* dan *software* Node MCU IoT yang sesuai dengan LoRa.
3. Analisis dan evaluasi performansi LoRa yang sudah terintegrasi dengan mikrokontroller.

Berikut manfaat yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini:

1. Perangkat node MCU IoT dengan komunikasi LoRa dapat digunakan sebagai perangkat pendukung IoT.

2. *Port I/O* yang digunakan pada perangkat node MCU IoT dengan komunikasi LoRa mempermudah pengguna dalam *wiring/pemasangan I/O*.

1.3. Rumusan Masalah

Terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dihadapi antara lain:

1. Bagaimana merancang dan mengintegrasikan modul node MCU IoT dengan komunikasi LoRa ke dalam satu *board* dilengkapi *port I/O* yang sesuai dengan kebutuhan?
2. Bagaimana merancang *hardware* dan *software* node MCU IoT yang sesuai dengan komunikasi LoRa?
3. Bagaimanakah performansi dari LoRa yang sudah terintegrasi dengan mikrokontroler?

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam ruang lingkup pembahasan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Jenis LoRa yang digunakan adalah Modul LoRa dengan range frekuensi 920 - 923 MHz.
2. Daya maksimum yang dipancarkan oleh *transmitter* pada *end node* tidak lebih dari 100mW EIRP (20 dBm).
3. *Bandwidth* tidak lebih dari 200 kHz.
4. Maksimum *spurious emission* -36 dBm.
5. *Duty cycle* tidak melebihi 1%.
6. Parameter keberhasilan dalam penelitian ini adalah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya yaitu mengirimkan dan menerima data.
7. Pengujian alat ini hanya menggunakan data *dummy*.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur
Pada tugas akhir ini, studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan sumber kajian dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir ini berupa jurnal, buku referensi, maupun buku tugas akhir mahasiswa sebelumnya.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan proses perancangan sistem, dimulai dari skema cara kerja sistem hingga sistem dapat bekerja secara optimal.

3. Realisasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan realisasi sistem sesuai dengan rancangan sistem yang sebelumnya telah dibuat.

4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dirancang setelah sistem terealisasi.

5. Analisis dan Evaluasi

Analisis dilakukan setelah pengujian terhadap kinerja dari sistem dan melakukan evaluasi apabila diperlukan perbaikan.

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Pada penelitian tugas akhir ini adapun beberapa tahapan uraian kegiatan yang akan dilakukan yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel I-1. Jadwal dan Milestone

	Deskripsi Tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	<i>Milestone</i>
1	Studi Literatur	3 minggu	18 November 2018	Mempelajari teori yang mendasari pengerjaan tugas akhir
2	Pemilihan Komponen	2 minggu	8 Desember 2018	List komponen yang akan digunakan
3	Perancangan	3 minggu	22 Desember 2018	Merancang sistem berdasarkan teori yang telah dipelajari
4	Implementasi Perangkat Keras	1 bulan	22 Januari 2019	Prototype 1 selesai
4	Pengujian Sistem	5 minggu	26 Februari 2019	Melakukan analisis terhadap sistem yang dirancang
5	Buku TA selesai	2 minggu	12 Maret 2019	Buku TA selesai