

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat dalam dua dekade terakhir telah menghasilkan berbagai inovasi di berbagai bidang, termasuk dalam sistem pemantauan dan pengawasan jarak jauh. Inovasi tersebut turut mendorong munculnya konsep *Internet of Things* (IoT), yakni suatu sistem yang memungkinkan perangkat-perangkat fisik untuk saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet[1]. Salah satu bentuk penerapan nyata dari konsep ini adalah sistem pelacakan posisi kendaraan secara langsung (*real-time*), yang telah menjadi kebutuhan penting dalam sektor transportasi, distribusi logistik, maupun pengelolaan armada perusahaan [2].

Sistem pelacakan kendaraan berfungsi sebagai alat bantu dalam menentukan lokasi kendaraan secara akurat, sehingga memungkinkan pengguna untuk memperoleh informasi yang relevan mengenai keberadaan, arah pergerakan, serta kecepatan kendaraan. Sistem ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan keamanan kendaraan, mengoptimalkan proses distribusi barang, serta mendukung pengambilan keputusan strategis dalam manajemen transportasi. Dalam praktiknya, sistem pelacakan kendaraan umumnya mengandalkan jaringan komunikasi seluler seperti GSM, 3G, atau 4G/LTE. Namun demikian, jaringan seluler memiliki beberapa keterbatasan, di antaranya adalah biaya operasional yang relatif tinggi akibat penggunaan kartu SIM dan paket data internet, serta lemahnya sinyal di daerah-daerah terpencil yang jauh dari infrastruktur jaringan [3], [4].

Sebagai solusi terhadap permasalahan tersebut, dikembangkanlah teknologi komunikasi alternatif yang masuk dalam kategori *Low Power Wide Area Network* (LPWAN). Salah satu teknologi LPWAN yang menonjol dan banyak digunakan saat ini adalah *LoRa* (*Long Range*). LoRa merupakan protokol komunikasi nirkabel yang dirancang khusus untuk kebutuhan transmisi data dalam jarak jauh dengan konsumsi daya yang sangat rendah.

Teknologi ini mampu menjangkau radius hingga lebih dari 10 kilometer pada area terbuka, dan tetap dapat berfungsi pada lingkungan dengan kondisi geografis yang menantang seperti perbukitan dan hutan [5]. Keunggulan lain dari LoRa adalah penggunaannya yang tidak memerlukan lisensi, karena beroperasi pada pita frekuensi bebas seperti 433 MHz, 868 MHz, dan 915 MHz. Di Indonesia sendiri, regulasi telah menetapkan penggunaan LoRa pada rentang frekuensi 920–923 MHz [6], yang menjadikan teknologi ini sangat relevan untuk diterapkan secara luas.

Untuk mendukung sistem pemantauan posisi kendaraan, teknologi LoRa dikombinasikan dengan modul *Global Positioning System* (GPS). GPS merupakan sistem navigasi satelit global yang mampu memberikan informasi akurat mengenai lokasi dalam bentuk lintang (*latitude*), bujur (*longitude*), ketinggian (*altitude*), arah pergerakan, dan kecepatan objek bergerak. Modul GPS akan memperoleh data posisi dari satelit, kemudian data tersebut dikirimkan oleh modul LoRa ke pusat pemantauan melalui jaringan nirkabel. Data yang diterima di pusat pemantauan dapat diolah dan ditampilkan dalam antarmuka berbasis web yang terhubung dengan sistem IoT, sehingga memungkinkan pemantauan secara real-time dari lokasi mana pun [3],[7].

Penerapan sistem monitoring posisi kendaraan berbasis GPS dan LoRa memiliki banyak keunggulan, di antaranya adalah efisiensi konsumsi daya, cakupan transmisi yang luas, serta biaya operasional yang rendah. Sistem ini sangat cocok diterapkan pada kendaraan operasional yang beroperasi di wilayah pedesaan, perkebunan, atau daerah terpencil, di mana akses jaringan seluler sangat terbatas atau bahkan tidak tersedia. Selain itu, sistem ini juga dapat digunakan untuk keperluan pelacakan kendaraan pribadi, armada transportasi perusahaan, kendaraan pertanian, dan berbagai aset bergerak lainnya yang membutuhkan pengawasan [8].

Berdasarkan paparan tersebut, penulis merancang suatu sistem yang mengintegrasikan modul GPS dan LoRa untuk memantau posisi kendaraan roda dua secara *real-time*. Sistem ini dirancang agar dapat mengirimkan data lokasi kendaraan secara periodik dan ditampilkan dalam platform web berbasis IoT. Dengan demikian, pengguna dapat

melakukan pengawasan posisi kendaraan secara jarak jauh, tanpa bergantung pada jaringan internet, serta dengan biaya operasional yang lebih efisien dibandingkan sistem berbasis jaringan seluler.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang system monitoring posisi kendaraan yang dapat bekerja secara real Time menggunakan teknologi komunikasi berbasis LoRa?
2. Bagaimana cara mengintegrasikan modul GPS dan LoRa agar dapat mengirimkan data Lokasi ke pusat pemantauan secara efisien dan akurat?
3. Bagaimana jangkauan dan keandalan komunikasi data menggunakan jaringan LoRa dalam system pemantauan posisi kendaraan terutama di wilayah dengan keterbatasan jaringan seluler?
4. Bagaimana kinerja sistem dalam aspek penggunaan daya kecepatan transmisi data ,serta ketelitian informasi Lokasi yang dikirimkan ?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas dan tidak sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini dibatasi pada permasalahan sebagai berikut :

1. Perangkat keras yang digunakan yaitu antara lain Transmitter : GPS, Nodemcu esp8266, LoRa, Antena , kabel usb to serial. Receiver : Esp8266, Lora.
2. GPS dan LoRa dirancang hanya untuk mengetahui posisi kendaraan secara *real-time* .
3. Jarak maksimal yang dapat ditempuh Lora yaitu sekitar 10 km bila tidak terdapat halangan seperti bangunan rumah-rumah bertingkat atau gedung.

1.4 Tujuan Penelitian

Dengan merujuk pada rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pemantauan posisi kendaraan secara *real-time* menggunakan GPS dan LoRa sehingga memberikan data lokasi dan di kirim melalui LoRa.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui metode untuk mengetahui posisi kendaraan .
2. Dapat mengetahui sistem dari transmisi data yang dikirim dari GPS ke LoRa.
3. Dapat mengetahui sistem pengiriman data sensor menuju ke database.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa bab dan diuraikan dengan pembahasan sesuai dengan daftar isi. Sistematika penyusunannya adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan laporan skripsi.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori-teori mengenai penelitian Komunikasi GPS, Nodemcuesp8266, antenna dan USB TO Serial.

BAB III : PERANCANGAN HARDWARE & SOFTWARE

Bab ini menjelaskan tentang perencanaan dan penulisan laporan skripsi yang berisi tentang perencanaan, tahapan – tahapan penelitian serta pembuatan alat yang terdiri dari rancangan, cara kerja, dan penggunaan alat.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan berisi tentang pengujian alat secara keseluruhan berisi tentang hasil dari setiap percobaan pada penelitian kali ini dengan yaitu GPS mengirim data ke LoRa sehingga mengetahui posisi kendaraan secara *real time* Pengujian keseluruhan sistem, dan data dari penelitian

BAB V : KESIMPULAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil percobaan serta perbandingan keseluruhan hasil pengujian, disertai dengan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian di masa mendatang

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN