



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Jalan tol atau jalan bebas hambatan merupakan jalan alternatif terbaik bagi masyarakat Indonesia untuk menghindari kemacetan. Tetapi pada kenyataannya ternyata jalan tol tidak selalu bebas dari kemacetan. Sering kali kemacetan terjadi di jalan tol akibat adanya antrian di gerbang tol, baik di gerbang masuk maupun keluar yang dikarenakan pembayaran tarif tol yang masih dilakukan secara menempelkan kartu e-tol[1].

Untuk dapat menggunakan jalan tol, pengguna harus membayarkan sejumlah uang tertentu yang saat ini di Indonesia telah diterapkan transaksi e-tol. Dimana pengguna jasa jalan tol perlu untuk menempelkan kartu yang berisi saldo yang nantinya akan berkurang sesuai dengan tarif tol yang sudah ditentukan di setiap jalan tol. Pada saat lalu lintas padat, gerbang tol mengalami antrian kendaraan yang melakukan pembayaran untuk memasuki jalan tol. Diperlukan waktu untuk setiap kendaraan dalam melakukan pembayaran yang menyebabkan antrian, dan terkadang ada beberapa pengendara masih mengalami kesulitan untuk menge-tap kartu.

Sebagai contoh yang terjadi di jalan tol Cawang-Tomang-Cengkareng pada tahun 2018 volume lalu lintas mencapai 204 juta kendaraan dalam satu tahun dengan rata-rata kecepatan kendaraannya adalah 65,3 km/jam[2]. Kecepatan transaksi rata-rata pada setiap gerbang tol adalah 3,09 detik dengan panjang antrian rata-rata 5 kendaraan pada masing-masing gerbang tol.

Pada penelitian ini bertujuan agar dapat membenahi sistem yang telah diterapkan selama ini, kemudian menyelesaikan persoalan yang sampai saat ini masih terjadi. Beberapa penelitian sudah dilakukan untuk meningkatkan layanan gerbang tol. Diantaranya adalah dengan menerapkan teknologi RFID sebagai ganti kartu debit. Sebuah teknologi mikrokontroler transmitter yang terpasang pada gerbang tol dan akan memberikan sinyal apakah suatu mobil telah memasuki atau akan keluar dari jalan tol kepada mobil yang telah terpasang mikrokontroler receiver[3]. Penggunaan RFID perlu menempelkan kartu yang *menggunakan Near*

Field Communication (NFC) berbasis RFID[4]. Sehingga proses transaksi pada tol pengendara perlu menempelkan RFID tag ke RFID *reader* hal tersebut apakah dapat memperbaiki kelemahan sistem yang diterapkan sekarang atau tidak. Sistem Gerbang Tol Cerdas menunjukkan bahwa sistem mampu melayani kendaraan melaju melewati gerbang tol dengan kecepatan hingga 40 km/jam dengan jarak antara gerbang tol dan kendaraan sejauh 3 meter[5].

Pada tugas akhir ini penulis membuat “Rancang Bangun Gerbang Tol Otomatis Menggunakan *Long range* RFID” bertujuan untuk mengurangi kemacetan pada gerbang tol. Pada rancang bangun ini, penulis menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1, *long range* RFID, tag RFID, dan aplikasi Telegram.

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi beberapa masalah utama sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pembayaran tol otomatis dengan *long range* RFID?
2. Bagaimana cara bayar pembayaran tol dengan jarak jauh tanpa antrian panjang?

1.3 Batasan masalah

Batasan-batasan yang terdapat dalam penelitian ini:

1. Seluruh kendaraan telah terdaftar pada database.
2. Sistem tidak sampai dalam auto debit dan tanpa pengurangan saldo hanya sebatas informasi dan notifikasi pembayaran.
3. Seluruh pengendara telah menggunakan telegram.
4. Sistem hanya mengidentifikasi RFID tag.
5. Jarak jangkauan yang bisa teridentifikasi oleh *long range* RFID sejauh 7 meter.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Implementasi *long range* RFID pada gerbang tol yang dibuat, secara umum tujuan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang sistem pembayaran gerbang tol otomatis menggunakan *long range* RFID.
2. Mendeteksi RFID tag pada kendaraan dengan sistem *long range* RFID.

Manfaat *long range* RFID untuk sistem pembayaran gerbang tol otomatis yaitu diterapkannya sebuah sistem pembayaran tol secara otomatis dimana penggunaannya yang lebih efektif, dan efisien. Tidak terjadinya antrian dan tundaan di gerbang tol, ramah lingkungan, dan dapat mempercepat mobilitas pengiriman barang dan jasa.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdapat tiga antara lain:

1. **Persiapan**, merupakan Langkah pertama terdapat persiapan yaitu dengan melakukan studi literatur dengan mencari jurnal ilmiah terkait berdasarkan teori – teori yang digunakan. Persiapan dalam penelitian ini yaitu melakukan studi literatur yang terkait dengan *long range* RFID, database MySQL, mikrokontroler Wemos D1 R1, dan pemrograman ataupun aplikasi yang dipergunakan berlangsungnya penelitian.
2. **Perancangan**, dengan mengetahui persiapan yaitu pada studi literatur jadi proses berikutnya merancang komponen alat, bahan, serta aplikasi yang mesti digunakan. Dalam penelitian ini perancangannya yaitu desain komponen pada perangkat keras dan perangkat lunak yang akan diterapkan pada sistem gerbang tol otomatis.
3. **Pembuatan**, langkah terakhir pada metode ini ialah melakukan pembuatan program serta perangkaian perangkat keras. Seperti perangkat *long range* RFID, Wemos D1 R1, LCD display, dan modul serial *converter* DB9 RS 232.

1.6 Jadwal pelaksanaan

Berikut adalah jadwal pelaksanaan penelitian yang di kerjakan agar mencapai tujuan yang diinginkan.

Tabel 1. 1 Jadwal pelaksanaan kegiatan

No.	Deskripsi tahapan	Durasi	Tanggal selesai	Milestone
1	Studi literatur	2 minggu	31 maret 2023	Jurnal ilmiah serta perangkat yang dipergunakan
2	Perancangan software	1 bulan	28 april 2023	Codingan Wemos D1 R1 dan <i>long range</i> RFID to RFID tag
3	Perancangan hardware	1,2 bulan	14 mei 2023	Hardware alat telah dibuat
4	Hasil pengujian alat	2 minggu	31 mei 2023	Pengambilan data alat uji berupa jarak dan kecepatan baca <i>long range</i> RFID
5	Penyusunan laporan/buku TA	2 minggu	11 juli 2023	Buku TA selesai