

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan penduduk terbanyak keempat di dunia. Pada tahun 2020 jumlah penduduk Indonesia mencapai 268.583.016 jiwa[1]. Dari banyaknya penduduk, Indonesia memiliki sekitar ratusan juta kendaraan yang didominasi oleh sepeda motor, jumlahnya melebihi seratus juta unit. Motor-motor tersebut tidak akan selalu bergerak, ada saatnya kendaraan berhenti dan tidak digunakan, keadaan berhenti atau tidak digunakan inilah yang disebut dengan parkir.

Parkir merupakan kegiatan menghentikan atau menyimpan kendaraan di sebuah tempat yang telah disediakan[2], tempat inilah yang disebut sebagai tempat parkir. Tempat parkir tersedia di tempat-tempat umum seperti pusat perbelanjaan, rumah sakit, bandara, tempat wisata, dan lain sebagainya. Kemajuan teknologi yang semakin pesat juga membawa perkembangan pada sistem parkir. Saat ini tempat parkir di Indonesia memiliki berbagai macam sistem, mulai dari sistem parkir manual hingga sistem parkir modern.

Sistem parkir manual sering ditemui di pasar tradisional, sistem parkir ini dikelola oleh petugas parkir. Cara kerja sistem parkir tradisional adalah, si pemilik kendaraan hanya mempercayakan kendaraan miliknya pada petugas parkir[3] tanpa adanya portal dan tiket parkir. Sistem ini dinilai kurang aman, sebab tidak jarang hanya ada satu petugas yang menjaga puluhan kendaraan sehingga keamanan masing-masing kendaraan kurang terjamin. Selain itu, sistem pembayaran hanya diperkirakan atau disamaratakan sehingga jumlah tagihan parkir tidak dipengaruhi oleh berapa lama kendaraan tersebut di parkir.

Jenis sistem parkir yang kedua, adalah tempat parkir yang sudah memiliki portal. Sistem parkir jenis ini menggunakan dua orang operator yang menjalankannya, masing-masing bertugas untuk mengoperasikan portal masuk dan keluar. Sistem ini kurang efisien karena petugas yang memberikan tiket parkir dan membuka portal dapat menimbulkan antrian yang cukup panjang, begitu juga pada saat pembayaran sehingga akan memakan banyak waktu.

Jenis sistem parkir yang ketiga yaitu, sistem parkir semi otomatis. Sistem ini hanya dijaga oleh satu operator sebagai kasir dan pembuka portal setelah tagihan parkir dibayar, sedangkan portal masuk akan terbuka otomatis setelah tiket parkir diambil.

Meskipun sistem parkir terus dikembangkan, namun pelanggaran parkir masih sering terjadi. Seperti, masih banyak kendaraan yang terparkir tidak pada tempatnya dan kasus pencurian kendaraan yang masih marak. Salah satu contohnya, selama tahun 2020 tercatat ada 370 kasus pencurian motor yang terjadi di Kota Malang[4]. Kasus pencurian tersebut terjadi di berbagai lokasi, baik yang terparkir di depan rumah maupun di tempat parkir umum, baik di tempat parkir mall atau tempat parkir pinggir jalan. Selain itu, sistem parkir modern biasanya hanya digunakan di kota-kota besar, sedangkan kota kecil masih menggunakan sistem parkir manual.

Pada penelitian terdahulu tahun 2020, Vedant Deepak Dokania, dkk telah melakukan perancangan sistem parkir yang menggunakan kode QR[5]. Sistem ini berfokus untuk menghemat waktu pada proses parkir dengan memungkinkan pemesanan tempat parkir secara online dengan jaminan uang muka melalui Paytm, Google pay, Bhim upi, dan lainnya, sehingga memudahkan metode pembayaran, hanya saja sistem parkir ini dikhususkan untuk kendaraan roda empat.

Berdasarkan penuturan di atas penulis ingin mengembangkan sistem parkir yang mampu menghitung tagihan kendaraan berdasarkan lama kendaraan terparkir secara otomatis dengan memanfaatkan *QR Code* atau Kode QR sebagai pengganti tiket parkir, maka penulis mengajukan penelitian dengan judul **“Prototype Sistem Pembayaran Parkir Non-Tunai Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Template Matching”**. Dalam usulan penelitian ini digunakan Webcam, yang berfungsi untuk mendeteksi kendaraan dengan menggunakan metode *template matching*. Metode *template matching* dipilih untuk tugas akhir ini dikarenakan *template matching* merupakan algoritma yang sederhana dan mudah untuk dituliskan dalam bahasa pemrograman serta dapat dikomputasikan dengan mikrokontroler arduino.

Ketika kendaraan terdeteksi webcam secara otomatis akan menangkap gambar, serta dikirim ke database MySQL sebagai *trigger* untuk menyimpan data kendaraan. Database secara otomatis akan mencatat waktu masuk kendaraan ke area parkir. Pada bagian tiket akan digunakan *printer portable* yang secara otomatis akan mencetak kode QR sebagai pengganti tiket parkir. Motor servo akan menggerakkan portal masuk ketika kendaraan sudah terdeteksi, jika kendaraan tidak terdeteksi maka portal masuk tidak akan terbuka.

Sesuai dengan judulnya, maka proses pembayaran tagihan parkir dibayar secara *online* (Non-tunai) melalui aplikasi parkir yang disediakan. Dalam aplikasi ini akan dilakukan proses pemindaian kode QR dan pembayaran tagihan parkir, kemudian aplikasi akan menampilkan kode QR untuk dipindai pada Esp32cam agar portal keluar terbuka.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana Webcam dapat mendeteksi kendaraan dengan metode *template matching*
2. Bagaimana database dan aplikasi dapat merekam waktu dan mengeluarkan tagihan berdasarkan estimasi waktu parkir
3. Bagaimana sistem dapat membuka portal setelah tagihan dibayar

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Pembayaran dilakukan dengan aplikasi transaksi.
2. Sistem hanya dapat digunakan pada motor atau kendaraan roda dua yang memiliki kaca spion

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang agar webcam dapat mendeteksi kendaraan dengan metode *template matching*.

2. Untuk merancang sebuah sistem yang dapat mencatat lama waktu parkir dan mengeluarkan tagihan berdasarkan estimasi waktu parkir.
3. Untuk merancang sebuah sistem yang dapat membuka portal otomatis dengan kode QR 2 yang diberikan secara otomatis setelah tagihan dibayar.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat berupa sistem parkir yang lebih efisien dan lebih nyaman bagi pengguna, pembayaran yang dapat disesuaikan dengan waktu parkir, serta cara pembayaran yang lebih modern dengan menggunakan *e-money*, dengan harapan mampu mengurangi antrian pada saat keluar dari area parkir.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada laporan ini disajikan dalam lima bab secara berurutan, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab I mengandung latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab II berfungsi untuk menyajikan pembahasan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan penelitian dari berbagai sumber.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab III akan menjelaskan tentang jenis penelitian yang peneliti gunakan pada sistem ini, serta menjelaskan analisa kebutuhan, dari kebutuhan sistem kebutuhan rancangan umum, rancangan proses hingga rencana pengujian dan analisa kebutuhan.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab IV berisi tentang hasil pengujian dan analisa terkait parameter-parameter yang diujikan.

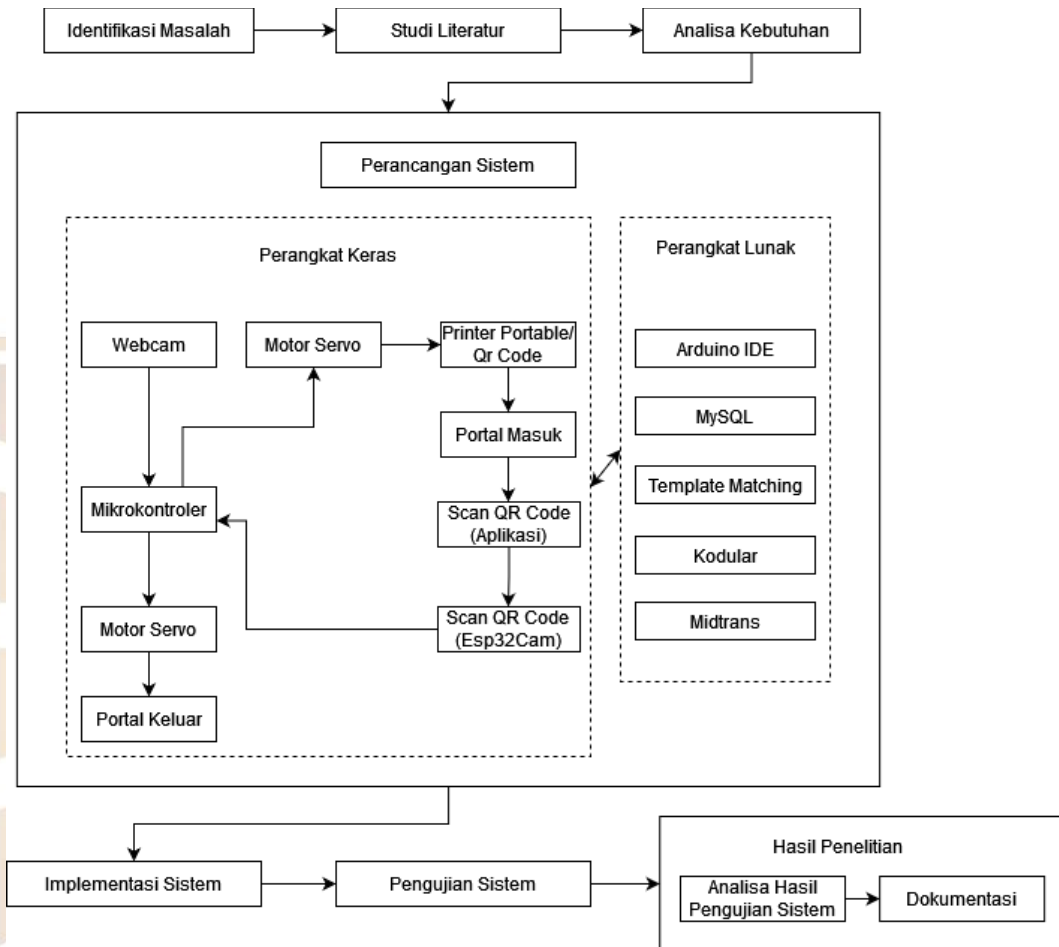
BAB V PENUTUP

Bab V berisi kesimpulan serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya dari penelitian ini.

1.7 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi jenis eksperimental (*Experimental research*). Penelitian eksperimental merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Hal ini bertujuan untuk mencari pengaruh perlakuan tersebut terhadap sistem dalam kondisi yang terkendalikan. Selain itu, juga digunakan untuk menguji efektifitas dan efisiensi dari suatu pembelajaran yang diterapkan, sehingga dapat diketahui hubungan sebab akibat dengan memberikan perlakuan tertentu.

Penelitian ini didukung dengan studi literatur (*Literatur research*) yaitu dengan mempelajari literatur tentang sistem parkir otomatis. Pada penelitian ini perancangan menggunakan perangkat keras berupa Webcam, Arduino, Esp32Cam, dan Motor Servo yang akan merancang sebuah sistem untuk membuka portal parkir secara otomatis. Sistem ini juga menggunakan *kode QR* sebagai pengganti tiket parkir. Tahapan lebih rinci pada penelitian tugas akhir ini dapat dilihat melalui metodologi penelitian gambar 1.1 berikut:



Gambar 1. 1 Diagram Perancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan terdiri dari beberapa tahapan, yaitu :

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah yang mengakibatkan terciptanya penelitian dengan judul **Prototype Sistem Pembayaran Parkir Non-Tunai Berbasis Mikrokontroler dengan Metode Template Matching**. Masalah yang mengakibatkannya terciptanya judul ini adalah masih banyaknya tempat parkir yang belum memiliki sistem pembayaran berdasarkan lama waktu parkir serta agar mengurangi antrian pada saat masuk ataupun keluar.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan teori yang berkaitan dengan sistem, seperti teori Template Matching, Webcam, Esp32Cam, Motor Servo, Arduino Uno, Kode QR. Selanjutnya, mempelajari bagaimana

komunikasi antar masing-masing komponen hingga terciptanya sistem parkir ini.

3. Perancangan

Sistem parkir ini memiliki dua tahap perancangan, yaitu:

a. Perancangan Perangkat Keras

Komponen perangkat keras yang digunakan dalam sistem parkir ini adalah, Webcam sebagai media pendeteksi kendaraan, Arduino Uno sebagai mikrokontroler, Motor Servo sebagai komponen mekanik dan Esp32Cam.

b. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan pada sistem ini yaitu, Visual Studio Code, Arduino IDE, MySQL, Midtrans, serta Kodular yang berfungsi untuk pembuatan aplikasi android.

4. Implementasi

Proses yang terjadi dalam *prototype* ini diawali dengan Webcam yang akan mendeteksi kendaraan menggunakan metode *template matching*, jika kendaraan terdeteksi maka Webcam akan memotret dan mengirimkan data ke database, pengendara dapat mengambil kode QR 1 yang dicetak secara otomatis sebagai pengganti tiket parkir. Setelah itu, Motor Servo akan bergerak membuka portal masuk. Apabila pengendara akan keluar dari area parkir maka dapat melakukan pemindaian kode QR 1 menggunakan aplikasi android yang disediakan. Aplikasi android ini akan menampilkan waktu masuk, waktu keluar, total waktu, serta total tagihan yang harus dibayar. Setelah mengetahui jumlah tagihan yang akan dibayar maka pengendara/*user* dapat melakukan pembayaran tagihan, apabila tagihan sudah dibayar maka aplikasi akan menampilkan kode QR (kode QR 2) yang dapat dipindai pada Esp32Cam, kemudian motor servo akan bergerak dan portal keluar terbuka..

5. Analisa

Ketika kendaraan akan memasuki area parkir, selanjutnya akan dianalisa akurasi pendeteksian kendaraan oleh Webcam menggunakan metode *template matching*. Apakah Webcam dapat mendeteksi kendaraan dengan

benar atau tidak, serta apakah database dapat menyimpan data dengan benar atau tidak. Lalu, Motor Servo dapat bergerak sesuai dengan yang seharusnya atau tidak.

6. Laporan dan Dokumentasi

Penyusunan laporan bertujuan untuk memberikan penjelasan terkait dengan penelitian dan sistem yang dibuat. Dokumentasi dari penelitian ini dapat dilakukan dengan dua cara seperti pengujian alat dan pengujian program.

