

BAB I

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat mempunyai pengaruh dan memiliki arti penting terhadap kehidupan manusia. hal ini terlihat adanya berbagai kemudahan yang ditawarkan dan disediakan teknologi untuk berbagai kebutuhan manusia. salah satunya adalah pintu gerbang parkir, tetapi pintu palang parkir saat ini masih memiliki kekurangan yaitu kurangnya tingkat keamanan dan efisiensi. Sistem palang parkir saat ini juga masih di input secara manual dengan menggunakan karcis sebagai bukti parkir kendaraan. Petugas parkir juga harus memasukkan data secara manual untuk membuka palang dengan menggunakan pencatatan tangan ataupun menggunakan komputer. proses tersebut akan memakan waktu yang cukup lama dan mengakibatkan antrian yang panjang di depan pintu palang parkir tersebut.[1].

Palang parkir umumnya akan terbuka apabila adanya tanda pengenal sesuai pemilik kendaraan yang kemudian di validasi oleh penjaga, namun hal ini kurang efektif karena dapat terjadinya *human error* dalam proses validasi serta dapat menyebabkan proses validasi yang lama sehingga membuat antrian kendaraan. Dalam beberapa tahun terakhir, telah banyak yang menerapkan sistem palang parkir otomatis diantaranya adalah menggunakan kartu *barcode scanner* [2].

Palang pintu parkir dengan menggunakan kartu *barcode scanner* ini akan membuat palang pintu otomatis terbuka atau tertutup saat *barcode scanner* telah membaca data yang tertera di kartu tersebut. tetapi sistem parkir kartu *barcode* ini masih mempunyai banyak kekurangan salah satunya adalah penggunaan kartu parkir yang dilengkapi *barcode* belum sepenuhnya menjamin data dapat segera terbaca, kartu parkir yang dibuat masih rentan dengan kerusakan fisik pada kartu *barcode* tersebut dan juga dari sisi keamanan dimana orang dapat mencuri tanda pengenal pemilik kendaraan. [3]

Salah satu solusi yang menjadi peran penting yaitu adanya raspberry pi untuk mengontrol perangkat yang tersedia, raspiberry pi menjadi solusi untuk palang yang sebelumnya dikendalikan secara manual seperti mengurangi antrian, rasa lelah, dan konsumsi energi. oleh karena itu peneliti membangun sistem palang otomatis yang dilengkapi dengan kendali berbasis kamera. sistem yang di usulkan terdiri dari beberapa komponen, yaitu menggunakan kamera untuk mendeteksi jarak serta mengenali plat nomor kendaraan dan disinkronisasi oleh database, palang parkir yang dapat terbuka dan tertutup secara otomatis yang dapat menjadi simbol keamanan

Berdasarkan masalah tersebut, maka diusulkan sistem deteksi jarak dengan kamera. Yang dimana kamera digunakan untuk mendeteksi kendaraan dan jarak antara kendaraan dengan palang pintu. Hasil dari deteksi kamera inilah yang diproses untuk menentukan kapan palang akan terbuka secara otomatis.

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, maka diusulkan sebuah sistem palang parkir otomatis dengan kamera. Kamera disini berfungsi sebagai pendeteksi plat nomor, dimana palang parkir akan terbuka secara otomatis apabila plat nomor telah terdaftar dan di validasi oleh sistem. Oleh karenanya hanya kendaraan yang terdaftar saja yang berhak untuk masuk.

1.2. Perumusan Masalah

Uraian ringkas yang terdapat dalam pendahuluan memberi dasar dalam penulisan Tugas Akhir Capstone ini yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana membuat palang pintu parkir yang terbuka serta menutup secara otomatis ketika ada kendaraan yang akan masuk ke area parkir?
- Bagaimana menentukan jarak kendaraan untuk sistem palang pintu otomatis?
- Bagaimana membuka palang pintu otomatis saat kendaraan berada pada jarak tertentu?
- Perlu adanya suatu sistem untuk mengenali plat nomor kendaraan yang diperuntukkan bagi sistem palang parkir otomatis. Agar hanya pengendara yang terdaftar pada sistem yang dapat masuk.
- Bagaimana cara pengambilan gambar plat nomor yang akan dikenali dimana nomor kendaraan masih mengandung *noise*

1.3. Gerbang Otomatis

Menurut Weenmean Berutu (2016) dalam penelitiannya tentang “PERANCANGAN APLIKASI PALANG PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN MOTION SENSOR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S51” menyatakan bahwa hasil dari Setiap kendaraan yang datang mendekati pintu akses akan diketahui petugas keamanan pintu akses yang dideteksi menggunakan motion sensor.

Hasil pendeteksian tersebut akan diproses oleh mikrokontroler AT89S51 dan dikirim ke motor stepper untuk mengendalikan buka/tutupnya pintu dan memberikan semacam tanda seperti alarm terhadap penjaga pintu akses masuk dan keluar. Kendaraan yang ingin melewati palang pintu tidak perlu menunggu petugas untuk membukanya. Pintu akan terbuka otomatis ketika motion sensor mendeteksi adanya gerakan mendekati palang pintu. Sehingga diharapkan dengan pengaplikasian sistem otomatis palang pintu tersebut, maka dapat memberikan kemudahan kepada pengguna pintu, kendaraan yang ingin melewati pintu akan diketahui oleh petugas dan mengurangi antrian kendaraan untuk memasuki lokasi perusahaan.

Menurut Rasional Sitepu (2008) dalam penelitiannya tentang “Prototype pintu lintasan rel kereta api otomatis” menyatakan sebuah teknologi otomatis pada dasarnya merupakan teknologi yang dapat bekerja sendiri dalam melaksanakan tugas pokoknya tanpa bantuan operator atau manusia.

Dalam hal pintu lintasan kereta api otomatis berarti pintu tersebut dapat membuka dan menutup sendiri sesuai dengan keberadaan kereta api tanpa bantuan operator seperti halnya pada pintu lintasan yang manual. Untuk itu perlu di rancang suatu sistem pintu lintasan yang mampu mengatur diri sendiri tanpa bantuan manusia (operator). Upaya mewujudkan pintu lintasan yang otomatis tidaklah terlalu sulit. Hal ini di tunjang oleh ketersediaan teknologi yang kian maju terutama ketersediaan teknologi informasi.

Perbedaan rancangan palang pintu parkir otomatis pada TA Capstone ini dengan penelitian terdahulu adalah tidak menggunakan sensor tetapi pintu palang parkir otomatis ini dilengkapi dengan kendali berbasis kamera. Sistem yang di usulkan terdiri dari beberapa komponen, yaitu menggunakan kamera untuk mendeteksi jarak serta mengenali plat nomor kendaraan dan disinkronisasi oleh database, palang parkir yang dapat terbuka dan tertutup secara otomatis yang dapat menjadi simbol keamanan serta dapat menjadi acuan dalam pembuatan sistem parkir cerdas lain di kemudian hari.

1.4. Sistem Palang Pintu otomatis

Sistem otomasi dapat dirancang menggunakan *microprocessor*, dimana *microprocessor* berfungsi sebagai pusat pengendalian seluruh system parker, baik dari otomasi pintu parkir hingga pemberian informasi. Alur dari Sistem palang pintu otomatis ini diawali dengan pembacaan identifikasi RFID (*Radio Frequency Identification*) pada pintu portal sebagai kode akses untuk masuk. Proses ini dibaca oleh *microprocessor* yang membuka palang pintu jika RFID cocok dengan yang terdaftar di basis data.

Sistem palang pintu otomatis bisa dikembangkan dan dimodifikasi. Karena, *microprocessor* melayani pemrograman yang dapat menjalankan berbagai informasi [4]. Contoh pengembangannya adalah tidak menggunakan RFID namun diganti dengan kamera yang mendeteksi kendaraan dan melakukan pembacaan plat nomor. Jika plat nomor sesuai dengan yang terdaftar di basis data, maka, palang pintu terbuka.

1.5. Pengenalan Jarak dengan Kamera

Menurut formula dari lensa, jarak objek dapat diperoleh jika *focus length* dari lensa dan jarak gambar diketahui. [3] Secara umum, *focus length* dari lensa sudah diketahui. Jadi, titik kunci dari pengenalan jarak adalah bagaimana mendapatkan jarak gambar. Di sini, jarak gambar adalah jarak antara gambar yang terfokus dan pusat lensa di sepanjang sumbu optic lensa. Sementara jarak objek adalah jarak antara objek dengan pusat lensa di sepanjang sumbu optic lensa. [5]

Dalam pengenalan jarak dengan kamera ada banyak metode yang bisa digunakan. Seperti pada metode [3], metode ini menggunakan kamera dengan satu lensa dan mempunyai dua sensor gambar. Dua sensor ini menangkap gambar yang sama, namun dengan ukuran *aperature* yang berbeda. Perbedaan inilah yang dihitung untuk mendapatkan jarak. Namun metode ini memerlukan banyak waktu untuk melakukan pengukuran, karena harus menangani dua gambar.

Pengenalan jarak juga bisa didapatkan dengan [6], yaitu dengan melakukan perbedaan pada area. Yaitu, area dengan objek dengan proyeksi gambar yang tidak focus dan area dengan objek dengan proyeksi gambar yang focus. Jarak didapatkan dengan mengukur jarak antara proyeksi gambar yang focus dengan lensa kamera.

1.6. Pengenalan Plat Otomatis

Automatic License Plate Recognition (ALPR) atau dapat disebut dengan pengenalan plat nomor otomatis adalah sebuah ekstraksi informasi plat nomor kendaraan dari suatu gambar atau urutan gambar.

Sistem ALPR yang melakukan ekstraksi gambar dapat terdiri dari empat tahap, yaitu pertama adalah memperoleh gambar kendaraan menggunakan kamera, parameter yang digunakan adalah jenis kamera, resolusi, *shutter speed*, dan cahaya. Tahap kedua proses ekstraksi plat nomor dari gambar berdasarkan fitur yaitu *edge*, warna. Tahap Ketiga adalah melakukan segmentasi plat nomor dan melakukan ekstraksi karakter dengan memproyeksikan warna, memberi label dan mencocokkan sesuai posisi. Tahap terakhir adalah mengenali karakter yang diekstraksi dengan pencocokan posisi atau melakukan klasifikasi. [7]

1.7. Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir Capstone ini adalah untuk lebih mengefisienkan fungsi palang parkir otomatis dan mengurangi waktu dalam kemacetan kendaraan saat memasuki maupun keluar dari tempat parkir, serta dapat meningkatkan keamanan pada sektor *secure parking* karena hanya kendaraan terdaftar yang diizinkan masuk, dimana kendaraan tersebut diklasifikasi berdasarkan plat nomor.

1.8. Ekstraksi Plat Kendaraan

Ekstraksi Plat Kendaraan atau dapat disebut juga dengan *License Plate Extraction* adalah sebuah tahapan ekstraksi plat yang mempengaruhi keakuratan sistem pengenalan plat kendaraan. *Input* pada tahap ini adalah gambar dari kendaraan dan *output*-nya adalah bagian dari gambar yang mengandung plat nomor. [8]

Plat nomor dapat dibedakan berdasarkan fitur, oleh karenanya sistem hanya akan memproses piksel yang memiliki fitur ini. Fitur merupakan salah satu cara untuk mengenali

objek dengan melihat ciri-ciri dari objek tersebut. Tujuannya adalah melakukan perbandingan yang bisa digunakan untuk mengklasifikasi ciri-ciri yang dimiliki oleh gambar.[7]

Fitur berasal dari format plat dan karakter yang membentuknya. Bentuk merupakan salah satu fitur karena modelnya yang persegi panjang dan memiliki batas. Perbedaan warna antara karakter dan background dari plat serta keberadaan karakter dapat juga digunakan untuk ekstraksi area plat dari gambar. Dua atau lebih fitur dapat digabungkan sehingga didapatkan hasil yang semakin akurat.[8]

1.9. Segmentasi Plat Kendaraan

Segmentasi plat kendaraan atau dapat juga disebut *License Plate Segmentation* adalah sebuah metode dimana plat nomor yang telah ditentukan kemudian dilakukan segmentasi agar mendapatkan pengenalan karakter yang lebih baik. Tujuannya dilakukan segmentasi adalah karena kemungkinan pada tahapan proses ekstraksi memiliki beberapa masalah, seperti kemiringan dan kecerahan yang tidak seragam. Pemilihan metode segmentasi yang tepat dapat mengatasi masalah dalam tersebut. [8]

1.10. Pengenalan Karakter Plat Kendaraan

Pengenalan karakter plat kendaraan atau dapat juga disebut *License Plate Character Recognition* adalah sebuah karakter yang di ekstraksi kemudian dilakukan pengenalan. Pengenalan karakter adalah sebuah sistem yang menerjemahkan gambar karakter (*image character*) menjadi bentuk teks dengan cara menyesuaikan pola karakter per baris dengan pola yang telah tersimpan dalam database aplikasi. Hasil dari proses adalah berupa teks sesuai dengan gambar output scanner dimana tingkat keakuratan penerjemahan karakter tergantung dari tingkat kejelasan gambar dan metode yang digunakan. [9]

Dalam proses pengenalan karakter dalam plat nomor hasilnya adalah sebuah karakter yang sama dengan gambar dari karakter plat nomor. Pengenalan karakter ini memiliki beberapa kesulitan. Karena faktor zoom kamera, karakter yang diekstraksi tidak memiliki ukuran dan

ketebalan yang sama. Mengubah ukuran karakter menjadi satu ukuran sebelum melakukan pengenalan karakter dapat membantu mengatasi masalah ini. [8]

1.11. Kajian Ekonomis

Pembahasan kajian ekonomis dalam TA Capstone ini dihitung dalam dua aspek yaitu aspek pembuatan dan aspek waktu. Pada aspek pembuatan, alat yang akan dibangun lebih murah dibandingkan dengan palang otomatis yang menggunakan RFID karena tidak perlu membeli RFID *reader* dan RFID *card*, dimana RFID *card* memiliki kemungkinan terjadinya kerusakan dan kehilangan. Pada faktor waktu, alat yang akan dibangun lebih efisien dibandingkan dengan menggunakan RFID, dimana pengguna akan melakukan tapping pada RFID *reader*, proses ini yang membuat terjadinya antrian kendaraan sehingga terjadinya kemacetan.

1.12. Estimasi Pengeluaran

Estimasi pengeluaran pada TA Capstone ini digunakan untuk pengadaan barang dan proses instalasi, dimana proses tersebut dilakukan secara bertahap untuk rincian dan memakan waktu kurang lebih 2 bulan. Estimasi pengeluaran dapat dilihat pada table 1

Tabel 1 Estimasi Pengeluaran

No	Komponen Pengeluaran	Jumlah Pengeluaran	Tanggal Pengeluaran
1	Pembuatan Frame	Rp. 700.000,00	24 Januari 2019
2	Instalasi motor	Rp. 600.000,00	7 Februari 2019
3.	pembelian camera	Rp. 300.000,00	21 Februari 2019

1.13. Estimasi Keuntungan

Pada estimasi keuntungan dihitung dari aspek efisiensi , biaya operasional dan harga jual. Indeks yang dinilai adalah palang pintu tanpa otomasi atau masih menggunakan karyawan, palang pintu menggunakan RFID dan palang pintu otomatis dengan jarak dan pengenalan plat, dari indeks tersebut dilakukan perbandingan dengan harga dan waktu. Dapat dilihat pada table 2 dibawah ini

Tabel 2 Estimasi Keuntungan

No	Jenis Keuntungan	Indeks	Keuntungan	
			Harga	Waktu
1	Efisiensi	Tanpa Otomasi	-	10-15 detik
		Menggunakan RFID	-	8-10 detik
		Gerbang Otomatis	-	4-7 detik
2	Pengurangan Biaya Operasional per bulan	Tanpa otomasi(dihitung dengan gaji karyawan perbulan dan pembelian karcis)	Rp. 6.000.000	-
		Menggunakan RFID (dihitung dengan pembelian	Rp. 3.000.000	-

		modul RFID dan ID card)		
		Gerbang otomasi dengan Jarak dan Pengenalan Plat	Rp. 2.000.000	-
3	Harga	Per unit	Rp. 4.000.000	-