

## **RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN PORTAL PARKIR KAMPUS MENGGUNAKAN PLAT NOMOR DAN STNK DENGAN IMAGE PROCESSING BERBASIS OPTICAL CHARACTER RECOGNITION**

**Akmal Erbin Putranto<sup>1</sup>, Adianto<sup>2</sup>, Didik Sukoco<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Program Studi Teknik Otomasi, Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya  
Jalan Teknik Kimia, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111  
Email : akmal.erbin@gmail.com

### **Abstrak**

Isu keamanan merupakan salah satu isu yang sering dibahas di banyak tempat, tak terkecuali area kampus. Pengawasan yang telah dilakukan kebanyakan masih menggunakan metode konvensional, yang mengandalkan manusia (satpam) sebagai pengawas dengan menunjukkan STNK sebagai bukti pemilik kendaraan yang akan keluar. Maka penulis memiliki ide dimana membuat sistem autentikasi otomatis plat nomor dan STNK menggunakan image processing metode *Optical Character Recognition* dan id *QR Code* yang diterapkan ke dalam portal parkir dengan controller PLC *Outseal*. Data yang diinput menjadi penentu bisa atau tidaknya kendaraan masuk dan keluar area parkir. Data yang terekam akan otomatis masuk ke dalam database dan dapat ditampilkan ke sebuah *interface* Visual Basic. Penelitian ini menggunakan 20 buah plat nomor yang berpasangan dengan STNK-nya yang sudah memiliki id *QR Code* khusus. Hasil yang didapatkan dari masing-masing metode yang digunakan sebagai berikut, dimana OCR mendapat presentase keberhasilan 94,6 %, dan QR Code mendapat presentase keberhasilan 100%. Sedangkan hasil pengujian sistem keseluruhan mendapatkan presentase keberhasilan 75%. Sistem yang telah dibuat dapat bekerja secara otomatis dan dapat mengautentikasi data yang masuk dengan baik. Diharapkan dari hasil penelitian penelitian ini dapat menunjang keamanan parkir di area kampus dan sekitarnya.

**Keywords :** *Image Processing, Optical Character Recognition, Plat Nomor Kendaraan, Surat Tanda Nomor Kendaraan, QR Code, Parkir.*

### **1. PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pada saat ini, kita dihadapkan oleh perkembangan teknologi yang terus berkembang setiap harinya. Dengan semakin cepatnya perkembangan ilmu di era digital ini telah banyak menghasilkan banyak teknologi yang membantu manusia. Namun, tak jarang dari kemajuan teknologi tersebut justru menghasilkan alat-alat untuk berbuat kejahatan. Ketika kejahatan tersebut semakin merajalela, maka yang diperlukan adalah peningkatan dari sistem keamanan yang ada. Maka dari itu diperlukan teknologi yang mampu mendukung segi keamanan.;

Sebuah sistem dengan teknologi yang dapat secara otomatis mendeteksi nomor plat kendaraan dengan identitas Surat Tanda Nomor Kendaraan akan sangat membantu dan dapat meringankan tugas dari manusia sendiri. Penggunaan teknologi ini akan berbasis kepada penggunaan pengolahan citra pada alat pendeteksi nomor pada kendaraan. Dimana plat nomor pada kendaraan yang dibaca akan

dipasangkan dengan identitas Surat Tanda Nomor Kendaraan yang tertera dalam *QR Code* STNK yang merupakan indikator agar dapat membuka portal tempat parkir. Data yang sudah terekam akan menjadi acuan ketika kendaraan akan keluar dari area parkir. Dengan penggunaan teknologi ini, maka akan dapat mengurangi risiko kelalaian dari manusia.

Dari masalah yang ada tersebut, maka pada penelitian ini penulis akan membahas mengenai “Rancang Bangun Sistem Keamanan Portal Parkir Kampus Menggunakan Plat Nomor dan STNK dengan *Image processing* Berbasis *Optical Character Recognition*”.

#### **1.2. Wawasan dan Rencana Pemecahan Masalah**

Pada penelitian yang sebelumnya yang membahas mengenai pendeteksian plat nomor oleh (Pratama, 2019) yang berjudul Penerapan Metode *Eigenface* Pada Sistem Parkir Berbasis *Image processing*. Dijelaskan mengenai hasil yang diperoleh dari pengujian metode algoritma terhadap sistem parkir yang

diterapkan diperoleh hasil uji yang optimal jika slot parkir terisi penuh dan kosong tidak terisi. Dan rata-rata diperoleh hasil 66.67% sebanyak 23 pengujian. Hasil ini merupakan hasil akhir dari sistem parkir yang dibuat berdasarkan algoritma eigenface diterapkan dalam *image processing*.

Selanjutnya pada penelitian mengenai sistem keamanan parkir dengan *Artificial Intelligence* oleh (Ari Purno Wahyu, 2019) [2] yang berjudul Peningkatan Sistem Keamanan Parkir dengan Teknologi *Artificial Intelligence Imaging*. Dijelaskan mengenai penggunaan kamera sebagai alat untuk pengaturan area parkir dengan memindai plat nomor kendaraan yang masuk dan diintegrasikan dengan kamera pengawas yang menampilkan data secara visual plat kendaraan dan foto kendaraan tersebut.

Selanjutnya pada penelitian mengenai pengenalan plat nomor dengan *image processing* oleh (Ribhanrio Humonggio, 2019) [3] yang berjudul Pengenalan Plat Nomor Menggunakan *Image processing* Pada Perangkat Mikrokontroller. Dijelaskan mengenai penggunaan *image processing* dalam pengujian plat nomor yang menghasilkan presentase keberhasilan pembacaan karakter.

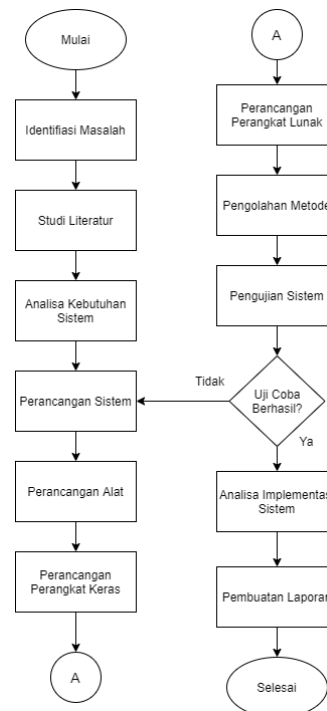
Konsep dari ketiga penelitian di atas memiliki beberapa kesamaan dengan konsep yang akan dibuat penulis pada penelitian ini, terutama penggunaan pengolahan citra sebagai metode utama untuk keamanan pada area parkir. Perbedaan antara penelitian yang akan dibuat penulis dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem keamanan pada tempat parkir berbasis *image processing* menggunakan metode OCR (*Optical Character Recognition*) yang akan mendeteksi kesamaan plat nomor kendaraan yang akan masuk dengan Surat Tanda Nomor Kendaraan. Metode ini sangat cocok digunakan pada penelitian ini dikarenakan lebih efektif untuk pembacaan objek berupa karakter. Kesamaan data yang dibaca berupa nomor plat kendaraan dengan nomor yang terdapat pada Surat Tanda Nomor Kendaraan yang akan menjadi syarat terbukanya portal masuk area parkir. Data yang sudah didapat dalam gambar yang diterima dari plat nomor kendaraan diubah menjadi teks atau bentuk digital dan bisa langsung disimpan ke dalam database. Data yang sudah tersimpan tadi akan menjadi acuan untuk verifikasi saat kendaraan dengan plat yang sama akan keluar. Nantinya di dalam database akan menampilkan identitas plat nomor kendaraan jam masuk, jam keluar, serta kondisi kendaraan apakah masih di dalam

tempat parkir atau sudah keluar.

## 2. METODE

### 2.1 Rancangan Penelitian

Berikut ini merupakan alur penelitian yang dilakukan



Gambar 2.1 Alur Penelitian

### 2.2 Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi beberapa permasalahan pada isu keamanan di tempat parkir kampus. Pada saat melakukan pengamatan dan diskusi dengan beberapa petugas keamanan di kampus Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, ditemukan berbagai macam persoalan yang menjadi dasar pembuatan penelitian ini. Meskipun petugas keamanan memiliki banyak personel serta didukung teknologi seperti CCTV, nampaknya keamanan dari tempat parkir masih belum bisa dikatakan aman. Terbukti dengan adanya kasus pencurian di beberapa tempat di kampus ITS Raya. CCTV yang tersediapun tidak bisa dijadikan alat untuk melakukan tindakan preventif, melainkan hanya sebagai monitor keadaan area tertentu dan perlu adanya campur tangan manusia sebagai pengontrol layar CCTV. Beberapa tindakan untuk mencegahpun sudah diupayakan pihak keamanan seperti melakukan pengecekan manual terhadap Surat Tanda Nomor Kendaraan dari pemilik kendaraan bermotor yang akan keluar area tempat parkir. Cara ini bisa terbilang lebih efektif untuk menanggulangi adanya pencurian

kendaraan bermotor. Namun, sistem inipun memiliki kelemahan dikarenakan adanya beberapa pihak yang mungkin menerobos pihak keamanan dengan kondisi palang yang selalu terbuka ketika dilakukan pengecekan. Terlebih lagi, adanya pandemi Covid-19 yang mengharuskan untuk menghindari kontak fisik dan selalu menjaga jarak antar individu guna menghindari penyebaran virus dapat membuat sistem pengecekan manual seperti ini tidak dapat dijalankan secara maksimal.

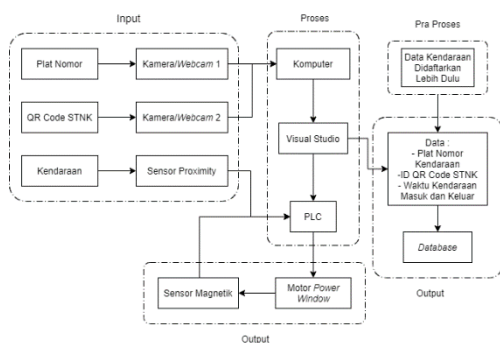
### 2.3 Pengolahan Citra

Arti pengolahan menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah suatu cara atau proses mengusahakan sesuatu supaya menjadi lain atau menjadi lebih sempurna. Sedangkan citra menurut KBBI berarti rupa atau gambar, dalam hal ini adalah gambar yang diperoleh menggunakan sistem visual. Secara keseluruhan pengolahan citra berarti suatu cara mengusahakan suatu citra menjadi citra lain yang lebih sempurna atau yang diinginkan. Dengan kata lain, pengolahan citra adalah suatu proses dengan masukan citra dan menghasilkan keluaran berupa citra seperti yang dikehendaki. (Sri Ratna Sulistiyanti, 2016).

Citra sendiri bisa berupa hasil fotografi, lukisan, gambar dan grafiti kertas, kanvas maupun coretan yang ada pada layar. Citra bisa juga disebut dengan variasi dari gelap-terang, redup-cerah, maupun kumpulan warna yang terdapat pada bidang tertentu.

### 2.4 Perancangan Sistem

Diagram blok dari sistem yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada **Gambar 2.2**



**Gambar 2.2** Diagram Blok Sistem

Data kendaraan yang akan masuk ke dalam tempat parkir diwajibkan untuk didaftarkan terlebih dulu yang meliputi plat nomor dan id *QR Code* STNK, nantinya data tersebut akan menjadi data acuan untuk verifikasi saat kendaraan akan masuk maupun

keluar. Sistem yang dirancang menggunakan 2 buah kamera sebagai *input* data. Data tersebut akan diolah melalui komputer menggunakan *Optical Character Recognition*. Data yang didapat akan masuk ke dalam database untuk disimpan. Apabila kendaraan memiliki data pada plat nomor dan id *QR Code* yang sama dengan data data acuan yang telah didaftarkan, maka komputer akan mengirimkan data tadi ke *PLC Outseal* dan akan mengirimkan perintah ke motor *power window* untuk mengangkat portal parkir.

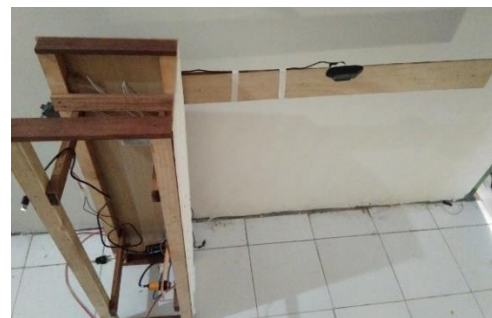
### 2.5 Perancangan Metode *Optical Character Recognition*

Proses pengenalan karakter dari tulisan memerlukan beberapa tahapan pengolahan citra. Secara umum, proses pengenalan karakter pada citra teks meliputi akuisisi citra, pra pengolahan, ekstraksi ciri, serta pengenalan karakter. Pada proses pengenalan citra pada plat nomor tentunya memiliki beberapa gangguan atau noise yang dapat mengganggu sehingga perlu dihilangkan agar pengolahan data berlangsung lebih cepat. Tahap pra pengolahan diperlukan supaya pada tahap pengolahan hanya memerlukan lebih sedikit data. Kemudian perlu adanya tahap untuk mengenali karakter, oleh karenanya diperlukan proses ekstraksi ciri, yang kemudian menghasilkan fitur agar dapat dijadikan menjadi referensi pada proses klasifikasi karakter. (Suhendra, 2009).

- Akuisisi Citra
- Image Capture*
- Preprocessing*
- Normalisasi
- Feature Extraction*
- Recognition*

### 2.6 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras yang akan digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar dibawah ini

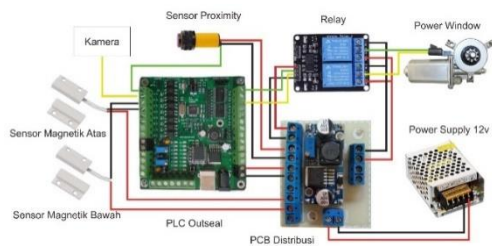


**Gambar 2.3** Tampak Depan Portal Parkir



**Gambar 2.4** Tampak Samping Portal Parkir

Pada **Gambar 2.3** dan **Gambar 2.4** di atas merupakan hasil dari portal parkir yang telah dibuat dengan tampak bagian depan dan tampak bagian samping. Pada pembuatan portal parkir ini digunakan kayu sebagai pondasi utamanya, dan triplek sebagai penutup bagian samping. Pemilihan bahan didasarkan pada meminimalisir penggunaan biaya, berat dari portal keseluruhan yang dibuat dan kemudahan dalam proses pembuatannya. Pembuatan palang portal juga menggunakan triplek dengan pertimbangan berat bahan triplek yang tergolong ringan dan dapat diangkat oleh motor.

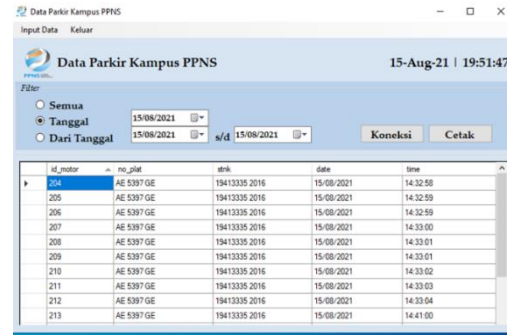


**Gambar 2.5** Diagram Pengkabelan Komponen

Pada **Gambar 2.5** di atas merupakan diagram pengkabelan antar komponen di dalam portal parkir. Secara keseluruhan, komponen yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. PLC Outseal Nano v5.1 : 1 buah
2. Sensor Proximity Infrared : 1 buah
3. Sensor Magnetik : 2 buah
4. Arduino : 1 buah
5. Motor DC Power Window : 1 buah
6. Power Supply : 1 buah

## 2.7 Perancangan Perangkat Lunak



**Gambar 2.6** Tampilan Database Visual Basic

Pada **Gambar 2.6** di atas ditunjukkan mengenai tampilan dari halaman utama *interface*. Pada halaman utama ini ditunjukkan hasil dari data yang terekam oleh kamera sistem. Data keamanan yang dimuat antara lain id dari sepeda motor, nomor plat, id dari STNK, serta tanggal dan waktu saat kendaraan memasuki atau keluar area parkir. Pada *interface* yang telah dibuat memiliki beberapa fitur yang dapat memudahkan seseorang dalam mencari data dengan fitur sebagai berikut :

**Tabel 2.1** Fitur *Interface*

No	Fitur	Fungsi
1.	<i>Filter</i> Semua	Menyortir data agar menampilkan seluruh data yang telah terekam.
2.	<i>Filter</i> Tanggal	Menyortir data agar menampilkan seluruh data sesuai dengan tanggal yang dipilih.
3.	<i>Filter</i> Dari Tanggal	Menyortir data agar menampilkan seluruh data sesuai dengan rentang waktu tanggal yang dipilih .
4.	Tombol Komuni kasi	Tombol untuk cek apakah sudah tersambung ke <i>database</i> .
5.	Tombol Cetak	Tombol untuk mengkonversi data yang tertera dalam <i>Interface</i> menjadi bentuk file Microsoft Excel.
6.	<i>Input</i> Data	<i>Coil</i> untuk membantu program.
7.	Keluar	Penggerak motor untuk menurunkan portal.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN











### 3.1 Pengujian Perangkat Keseluruhan

Sistem perangkat keseluruhan yang telah dibuat merupakan penggabungan dari sistem perangkat lunak, yaitu pembacaan karakter dari kamera menggunakan metode OCR dan *QR*

*Code*, dimana ketika sistem dapat memvalidasi adanya kesamaan data pada *database*, maka akan memicu PLC agar dapat menggerakkan portal untuk terbuka. Dan juga terdiri dari system perangkat keras, yaitu bangunan tiang portal serta kontroller dari PLC dan wiring pada sistem agar bekerja dengan semestinya. Pada pengujian perangkat secara keseluruhan ini akan dilakukan pengujian baik pengujian sistem perangkat lunak maupun pengujian sistem perangkat keras.











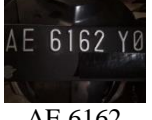

Pengujian perangkat secara keseluruhan menggunakan 20 buah kendaraan berplat nomor dan STNK pasangannya yang sebelumnya telah didaftarkan ke dalam database. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada **Tabel 3.1** berikut ini

**Tabel 3.1** Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Plat Nomor Terbaca (%)	QR Code Terbaca (%)	Portal
1	 AE 516 IE (62,5%)	 16670200 2016	Tidak Terbuka
2	 AG 6794 AL (100%)	 06408419 C 2019	Terbuka
3	 AE 5397 GE (100%)	 19413335 2016	Terbuka
4	 L 2087 MD (100%)	 12438985 2016	Terbuka
5	 AE 6951 HO (87,5%)	 20182578 2016	Tidak Terbuka

6	 AE 3678 CL (100%)	 11572264 C 2019	Terbuka
7	 AE 5516 HF (100%)	 07183082 D 2020	Terbuka
8	 S 2136 OW (87,5%)	 02428456 C 2019	Tidak Terbuka
9	 O S 3914 ZR (87,5%)	 01907884 C 2019	Tidak Terbuka
10	 AE 2411 FF (100%)	 12535060 2016	Terbuka
11	 L 5757 K (100%)	 03598335 C 2019	Terbuka
12	 N 6109 BS (100%)	 49002346 2016	Terbuka
13	 L 2939 SN (100%)	 06283473 D 2020	Terbuka
14	 N 2560 TDE (100%)	 34987530 C 2019	Terbuka



15	 W 5107 CO (100%)	 10954856 C 2019	Terbuka
16	 AG 4276 QM (100%)	 34698789 2016	Terbuka
17	 N 4199 ML (100%)	 08934750 C 2019	Terbuka
18	 W 2360 OP (87,5%)	 24579834 2016	Tidak Terbuka
19	 L 4525 XM (100%)	 09283443 2016	Terbuka
20	 AE 6162 YO (100%)	 19348542 C 2019	Terbuka

Dari Tabel 2 di atas, didapatkan hasil dimana terdapat 15 dari 20 plat motor yang diuji dapat memicu portal parkir untuk terbuka, sehingga akurasi yang didapatkan pada pengujian ini adalah 75%. Faktor tidak terbukanya portal parkir disebabkan oleh pembacaan dari kamera OCR yang kurang akurat sehingga, syarat untuk portal tidak terpenuhi. Pembacaan pada kamera OCR memiliki presentase baca total pada setiap karakter sekitar 94,6%, namun secara keseluruhan hanya berhasil membaca plat keseluruhan dengan benar pada presentase 75%. Hal ini berbeda dengan hasil pembacaan pada kamera QR Code dimana setiap pembacaan berhasil memiliki presentase sebesar 100%.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pembacaan OCR sehingga pembacaannya tidak akurat. Hasil yang tidak akurat ini seperti yang dihasilkan oleh plat nomor pada nomor 1, 5, 8, 9, 18. Pada nomor 1, faktor yang mempengaruhi adalah warna cat dari plat nomor yang telah pudar sehingga mempersulit kamera OCR untuk bisa mengenali karakter yang ada, sehingga hasil presentase yang dapat diperoleh hanya sekitar 62,5%.

Pada nomor 5, faktor yang mempengaruhi adalah bentuk dari karakter yang ada pada plat nomor mirip dengan karakter yang bisa dibaca oleh metode OCR. Pada plat nomor tersebut didapat huruf "Q" dimana mirip dengan huruf "O" yang bisa dibaca oleh metode OCR, sehingga plat nomor yang sebenarnya tertulis "AE 6951 HQ" dibaca oleh metode OCR menjadi "AE 6951 HO". Begitu pula dengan faktor yang mempengaruhi pembacaan pada nomor 8 dan nomor 18. Pada nomor 8, plat nomor yang sebenarnya tertulis "S 2136 DW" dibaca oleh metode OCR menjadi "S 2136 OW". Dan pada nomor 8, plat nomor yang sebenarnya tertulis "W 2360 DP" dibaca oleh metode OCR menjadi "W 2360 OP".

Pada nomor 9, faktor yang mempengaruhi adalah terbacanya karakter lain yang ikut terbaca oleh kamera OCR sehingga dapat menyebabkan noise atau gangguan yang dapat mengganggu pembacaan metode OCR. Pada plat nomor tersebut didapat tulisan "FI" pada pojok atas gambar yang hanya terbaca huruf "F" saja sehingga, plat nomor yang sebenarnya tertulis "S 3914 ZR" terbaca oleh metode OCR menjadi "F S 3914 ZR".

Seluruh data untuk pengujian yang dilakukan telah didaftarkan terlebih dahulu ke dalam database, sehingga hanya data yang telah terekam terlebih dahulu yang dapat menjadi acuan validasi dari sistem yang ada.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada analisa dan pengujian sistem yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang dibuat dapat bekerja secara otomatis, dengan kinerja sistem pada saat pembacaan image menggunakan 2 buah kamera untuk penggunaan metode *Optical Character Recognition* dan *QR Code*. Hasil dari masing-masing metode dimana pembacaan *Optical Character Recognition* memiliki tingkat presentase keberhasilan sekitar 94,6 %, dengan pengujian yang dilakukan menggunakan

20 plat nomor yang berbeda pada jarak sekitar 1 m. Dan pembacaan *QR Code* memiliki tingkat presentase keberhasilan sekitar 100%, dengan pengujian yang dilakukan menggunakan 20 *QR Code* STNK yang berbeda pada jarak sekitar 5-10 cm. Sedangkan hasil pengujian sistem keseluruhan mendapatkan presentase keberhasilan 75%. Hal-hal yang dapat mempengaruhi gagalnya pembacaan plat nomor antara lain : a) Cat pada plat nomor sudah pudar/tidak jelas. b) Kualitas kamera. c) Adanya gangguan pada area deteksi seperti, stiker, kotoran, ataupun coretan. d) Objek pada latar belakang yang terlalu banyak. e) Penggunaan jenis font yang tidak baku.

2. Pada penelitian ini, diperlukan adanya plat nomor dan id *QR Code* yang didaftarkan dahulu ke dalam *database* sebagai data acuan yang akan digunakan untuk membuka portal. Sehingga, data kendaraan yang akan masuk ke dalam area parkir harus dipastikan telah terdaftar pada *database* sebelumnya. Proses autentikasi sendiri mengharuskan data plat nomor dan id *QR Code* berpasangan dan apabila salah satu hasil pembacaan memiliki perbedaan maka sistem akan mengautentikasi data yang salah dan portal parkir akan tetap tertutup.

#### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan pada analisa dan pengujian sistem yang telah dibuat, maka terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dan ditingkatkan lagi pada penelitian selanjutnya, yaitu :

1. Penggunaan metode *Optical Character Recognition* telah dibuktikan dapat digunakan dalam pengujian yang dilakukan. Tetapi, akurasi yang dihasilkan harus diperbaiki dengan mempertimbangkan beberapa faktor seperti cahaya, kualitas kamera, maupun noise yang ada.
2. Penambahan metode untuk segmentasi maupun pengenalan objek yang lebih rinci sangat disarankan agar hasil pembacaan dari OCR menjadi lebih baik dan dapat digunakan dengan kondisi banyak noise sekalipun.
3. Penggunaan *Personal Computer* dengan spesifikasi yang tinggi lebih disarankan agar mempermudah pengolahan data yang dibaca oleh program.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. B. Pratama, "Penerapan Metode Eigenface Pada Sistem Parkir Berbasis Image Processing," *Jurnal DISPROTEK*, pp. 86-96, 2018.
- [2] S. Ari Purno Wahyu, "Peningkatan Sistem Keamanan Parkir dengan Teknologi Artificial Intelligence Imaging," *JOINT (Journal of Information Technology)*, pp. 39-42, 2019.
- [3] R. K. A. M. A. Ribhanrio Humonggio, "Pengenalan Plat Nomor Menggunakan Image Processing Pada Perangkat Mikrokontroler," *JTI*, pp. 63-70, 2019.
- [4] F. A. S. M. K. Sri Ratna Sulistiyanti, *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*, Yogyakarta: Teknosain, 2016.
- [5] D. Suhendra, *Catatan Kuliah Pengantar Pengolahan Citra*, 2009.