

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI GERBANG RUMAH DENGAN MENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS WEBSITE

Mahbubi Rosyadi, Renaldi Primaswara P.

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1818015@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Salah satu penerapan teknologi citra digital yang berkembang pesat adalah identifikasi atau pengenalan nomor plat mobil dengan pengolahan citra, yang kemudian dapat digunakan untuk melacak atau mengidentifikasi kendaraan yang masuk atau keluar properti melalui pintu gerbang. Untuk saat ini kebanyakan orang untuk membuka pintu gerbang rumah masih dilakukan dengan cara manual jadi terlihat tidak efisien karena harus turun terlebih dahulu untuk membuka pintu gerbang rumah. Penelitian ini menggunakan pengolahan citra untuk membuat sistem otomatisasi gerbang rumah berbasis mikrokontroler yang mengenali plat nomor, tujuannya sendiri adalah untuk meningkatkan keamanan di rumah dan mempermudah masuk dan keluar rumah tanpa harus turun terlebih dahulu dari kendaraan. Untuk menemukan plat nomor yang ingin di deteksi, digunakan teknik OCR (*Optical Character Recognition*) seperti *scanning*, *preprocessing*, segmentasi, dan pengenalan karakter. selanjutnya adalah menggunakan mikrokontroler Arduino yang dikelola oleh laptop yang terhubung melalui koneksi serial, yang selanjutnya akan diproses oleh servo untuk proses membuka pintu gerbang rumah. Apabila data yang terdeteksi ada dalam sistem maka mikrokontroler Arduino akan diberi perintah untuk membuka pintu gerbang rumah berdasarkan data yang telah dicocokkan. Percobaan menggunakan 5 data sampel, dan tingkat akurasi yang ditemukan adalah 4 data akurat dan 1 data salah sehingga bisa ditemukan hasil persentasenya yaitu 80%.

Kata kunci: Plat nomor, Arduino, OCR, IOT, Website

1. PENDAHULUAN

Salah satu penerapan teknologi citra digital yang berkembang pesat adalah identifikasi atau pengenalan nomor plat mobil dengan pengolahan citra, yang kemudian dapat digunakan untuk melacak atau mengidentifikasi kendaraan yang masuk atau keluar properti melalui pintu gerbang. Penelitian ini menggunakan pengolahan citra untuk membuat sistem otomatisasi gerbang rumah berbasis mikrokontroler yang mengenali plat nomor.

Pada saat ini masih banyak orang yang membuka pintu pagar rumah nya masih dilakukan dengan cara yang manual seperti harus turun terlebih dahulu dari kendaraan dan baru bisa membuka pintu gerbang rumah nya, dengan menggunakan cara tersebut bisa dibayangkan masih kurang efisien dalam membuka pintu pagar rumah karena cara yang digunakan masih menggunakan cara yang manual.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka pintu pagar rumah membutuhkan sistem otomatisasi yang dapat membuka pintu pagar rumah secara otomatis dengan menggunakan pendeteksian pada plat nomor kendaraan yang akan masuk pada pintu pagar rumah tersebut. Sistem ini akan bekerja saat pengendara akan memasuki pintu pagar rumah dimana kamera akan mendeteksi plat yang ada pada kendaraan kemudian kamera mengirim informasi data kamera agar informasi diteruskan pada komputer agar dilakukan proses kecocokan data antara plat kendaraan yang masuk dalam database. Pada Kamera terjadi pengolahan gambar menjadi data input yang nantinya

dikirim pada komputer sehingga pintu pagar rumah bisa terbuka. Proses terbukanya pintu gerbang rumah menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Saat kamera menerima informasi mikrokontroler akan memerintahkan motor servo agar membuka pintu.

Dengan adanya penelitian ini diharapkan kedepannya untuk proses pembukaan palang pintu dapat dibuka secara otomatis dan tidak lagi menggunakan cara manual dengan menggunakan pendeteksian plat nomor kendaraan supaya palang pintu gerbang rumah bisa terbuka secara otomatis.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Dimas mustaqim (2015). Pada penelitian dengan judul “Perancangan garasi pribadi dengan pintu otomatis berdasarkan pengenalan plat kendaraan berbasis pengolahan citra digital”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggunakan kamera sebagai sensor untuk mencari dan mengenali karakter pada plat kendaraan, membuat system pengolah citra digital pada komputer menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Beberapa Hardware yang digunakan dalam penelitian ini seperti Arduino Uno, sensor *ultrasonik*, matlab R2013a [1].

Novan Dwi Cahyo (2019). Penelitian ini berjudul “Pengenalan nomor plat kendaraan dengan metode *optical character recognition*”, tujuan dari penelitian ini adalah untuk memudahkan penggunaanya mengakses informasi kendaraan berdasarkan nomor plat kendaraan yang diambil secara langsung

menggunakan kamera. Penelitian ini menggunakan metode OCR dimana prosesnya terdapat *preprocessing*, segmentasi, normalisasi, ekstraksi ciri, *recognition* [2].

Wahit sigit ismail, peby wahyu purnawan, indra riyanto dan nazori (2020). Pada penelitian dengan judul “Sistem perekaman plat nomor mobil pada palang pintu parkir menggunakan web kamera dan mikrokontroler”. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mempermudah proses masuk dan keluar pada saat parkir dengan tidak menggunakan sistem secara manual. *Hardware* yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikrokontroler ATmega16, sensor ultrasonik, motor servo, catu daya, LED [3].

Dendi triyandi, john adler. Penelitian ini berjudul “sistem otomatisasi gerbang dengan pengolahan citra membaca nomor plat kendaraan”. Tujuan dari penelitian ini adalah mempermudah membaca nomor plat yang diperbolehkan memasuki sebuah tempat atau Kawasan tertentu. Ada beberapa *hardware* dan *software* yang digunakan dalam penelitian ini seperti mikrokontroler ATMEGA32, motor servo, kamera [4].

Selpha yulida, Apriani kusumawadhan, Heru setijono (2013). Penelitian ini berjudul “Perancangan sistem pengenalan plat nomor kendaraan menggunakan metode *principal component analysis*”, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengenali plat kendaraan dari ekstraksi citra kendaraan sehingga bisa digunakan untuk mengakses *system control* area parkir bahkan gerbang tol. Penelitian ini dilengkapi dengan metode *principal component analysis* dimana karakter plat kendaraan diujikan dan dicocokkan dengan *database* yang digunakan sebagai pencocokan adalah nilai eigen dari matriks citra *database* dan citra uji [5].

2.2. Pengolahan Citra

Citra merupakan sebuah gambaran, imitasi atau kemiripan dari sebuah objek. Ada 2 jenis citra yang sifatnya bersifat digital dan analog. Citra digital ialah citra yang bisa diproses dan diolah dalam computer, Sedangkan citra analog merupakan citra yang sifatnya kontinu seperti gambar dalam televisi sinar x foto dan lain lain.

Citra didefinisikan sebagai fungsi dengan koordinat spacial (x,y) berukuran N kolom dan M baris, dengan amplitudo f pada titik koordinat (x,y) yang dinamakan intensitas tingkat keabuan pada suatu citra [6].

2.3. Artificial Intelligence

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) atau didefinisikan sebagai sistem komputer yang dapat melakukan tugas yang membutuhkan kecerdasan manusia. *Artificial Intelligence* atau AI merupakan salah satu teknologi yang perkembangannya sangat pesat dan sering digunakan dalam teknologi saat ini. Sudah banyak bidang industri yang memanfaatkan banyak kecerdasan buatan tersebut, dimulai dari sistem keamanan, keuangan, militer dan lain-lain.

Teknologi kecerdasan buatan mampu membuat sebuah keputusan dengan menganalisis dan menggunakan data yang ada pada sistem yang tersedia. Adapun proses yang terjadi dalam kecerdasan buatan seperti *learning*, *reasoning*, dan *self-correction*. Proses ini sama seperti manusia yang sedang melakukan tindakan analisa sebelum membuat keputusan [7].

2.4. Deteksi plat Nomor

Deteksi plat kendaraan merupakan teknologi untuk mengidentifikasi plat nomor kendaraan dengan data plat nomor yang sudah didapatkan sebelumnya sehingga bisa menemukan data yang nantinya akan diolah pada database.

Dalam pengenalan nomor plat kendaraan dimana menggunakan inputan data dari nomor plat kendaraan yang sudah di survei sebelumnya setelah itu akan di uji mengenai gangguan noise, gangguan pencahayaan dan tepatnya posisi angel kamera.

2.5. Optical Character Recognition

Teknik mengubah gambar huruf menjadi karakter ASCII yang dapat dibaca komputer disebut *optical character recognition* (OCR). Gambar dari surat yang disengketakan dapat berupa scan dokumen, cetakan halaman web, foto, dan media lainnya (Mohammad, Anarase, Shingote, & Ghanwat, 2014). Karena karakter penyimpanan ASCII lebih kecil jika dibandingkan dengan citra huruf, maka diperlukan transformasi citra huruf menjadi karakter ASCII. Sebagai ilustrasi, sebuah kalimat dicetak dan disimpan dalam format png. Selain itu, kalimat ini disalin dan disimpan dalam format in.txt. Ukurannya untuk file teks adalah 1KB, namun 42KB untuk file gambar. Ini menunjukkan bahwa file gambar akan selalu cukup kecil. lebih besar dari sekedar menyimpan teks ASCII [8].

2.6. Internet Of Things

Internet of Things atau IoT merupakan suatu teknologi yang memungkinkan hal-hal di lingkungan kita terhubung ke jaringan internet. Kevin Ashton membuat kemajuan teknologi ini pada tahun 1999. Teknologi IoT telah dibuat dan digunakan hingga saat ini. Layanan yang disediakan oleh GPS (Global Positioning System) adalah salah satu barang yang paling kita kenal.

Setiap item yang terhubung ke internet dapat diakses dari mana saja kapan saja, sesuai dengan cara pengoperasiannya [9].

2.7. Arduino UNO

Sebuah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang disebut Arduino Uno (datasheet). Ini berisi osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, header ICSP, tombol, dan 14 pin input output digital, enam di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM. Cukup hubungkan perangkat Arduino Uno ke komputer melalui USB, kabel listrik

dengan adaptor AC-ke-DC, atau baterai untuk menjalankannya guna mendukung mikrokontroler dan memungkinkan penggunaannya [10].



Gambar 1. Arduino uno

2.8. LED

Kata "LED" berasal dari akronim Light Emitting Diode. Bagian-bagian ini termasuk dalam kategori dioda bahkan jika mereka terdiri dari bahan semikonduktor. Melalui tegangan bias maju, LED dapat mengeluarkan sinyal monokromatik sebagai komponen elektromagnetik. LED tidak seperti lampu pijar biasa, meskipun faktanya mereka dapat menghasilkan cahaya [11].



Gambar 2. LED

2.9. Webcam

Istilah "webcam" mengacu pada kamera digital yang merupakan alat atau gadget yang dipasang di laptop atau komputer. Mirip dengan kamera biasa, webcam dapat mengirimkan foto secara instan kepada siapa saja yang memiliki koneksi internet di mana saja di dunia [12].



Gambar 3. Webcam

2.10. Motor Servo

Sistem loop tertutup digunakan oleh motor servo, yang merupakan motor listrik. Sistem ini digunakan untuk secara tepat mengontrol akselerasi dan kecepatan motor listrik. Selain itu, dengan memanfaatkan interaksi dua medan magnet permanen,

motor servo biasanya berguna sebagai mengubah energi listrik menjadi energi mekanik [13].



Gambar 4. Motor Servo

2.11. Buzzer

Buzzer merupakan komponen listrik yang dapat menghasilkan gelombang suara yang bergetar. Sesuai dengan persyaratan dimensi dan bentuk dari buzzer elektronik itu sendiri, buzzer akan bergetar ketika terkena level tegangan listrik yang ditentukan [14].



Gambar 5. Buzzer

2.12. Push Button

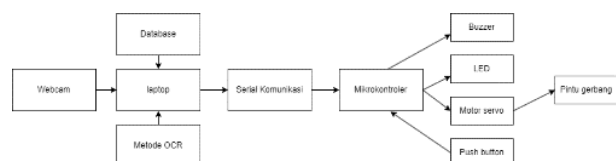
Komponen elektronika yang digunakan untuk menyambung atau melepaskan arus listrik adalah push button atau tombol. Tombol tekan tidak mengunci, sehingga akan kembali ke posisi awal setelah ditekan. Tombol tekan sering digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk memilih opsi, memasukkan data, menyalakan lampu, dan banyak lagi. Tombol tekan tersedia dalam berbagai ukuran dan tujuan [15].



Gambar 6. Push Button

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

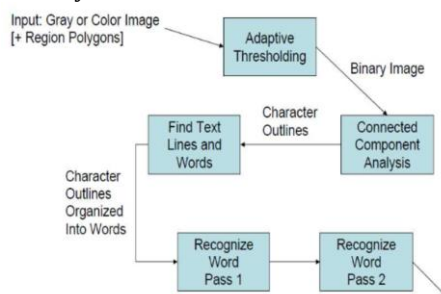
3.1. Blok Diagram Sistem



Gambar 7. Blok diagram sistem

Pada diagram blok diatas sistem akan bekerja jika pengendara kendaraan akan memasuki area palang gerbang dimana kamera akan menangkap plat nomor kendaraan dan akan menyimpan data ke dalam website. Setelah itu data tersebut akan melalui proses pencocokan plat nomor kendaraan apabila data plat nomor kendaraan cocok atau data nya ada pada *website* maka lampu led akan menyala berwarna hijau dan motor servo akan bekerja dengan membuka palang gerbang. Proses terbuka nya palang gerbang yaitu menggunakan mikrokontroler berdasarkan data yang sudah ditangkap oleh kamera mikrokontroler akan memerintahkan motor servo untuk membuka palang gerbang.

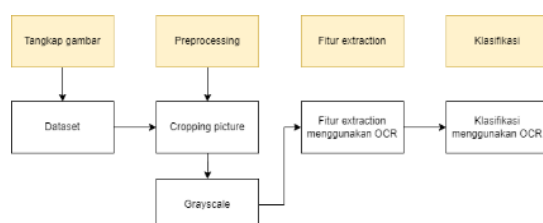
3.2. Library Tesseract OCR



Gambar 8. Arsitektur Tesseract

Pada gambar 8 diatas Pada Gambar diatas menunjukkan arsitektur yang dimiliki Tesseract. Pertama-tama, Hasil *input* yang diterima Tesseract berupa bina ryima ge. Sebelum melakukan OCR, Tesseract dapat melakukan beberapa pemrosesan gambar internal. Citra biner kemudian menjadi sasaran analisis komponen terkait untuk menentukan lokasi garis besar komponen. Garis-garis besar yang ada dikumpulkan dan pada akhirnya akan menyatu menjadi gumpalan. *Textlines* terbuat dari gumpalan. Berdasarkan spasinya, *textline* dibagi menjadi kata-kata. Ada dua tahap dalam prosedur pengenalan karakter ini. Mengenali kata-kata dalam susunan yang tepat adalah langkah pertama. Jika kata-kata dapat dikenali pada tahap awal, pengklasifikasi adaptif dapat menggunakannya sebagai data pelatihan untuk menentukan hasil klasifikasi. Tetapi jika tahap awal gagal untuk membedakan kata-kata, maka perlu untuk menyelesaikan langkah kedua dari prosedur. Ada *ptiveclassifier* pada langkah ini yang memiliki informasi dari tahap pertama sebelumnya.

3.3. Desain Cara Kerja OCR



Gambar 9. Desain cara kerja OCR

Pada gambar 9 merupakan proses pertama kita akan melakukan penangkapan gambar plat nomor setelah itu kita akan masuk ke dataset untuk dilakukan *preprocessing* setelah itu masuk pada proses fitur *extraction* dimana disini proses pengumpulan rincian pada suatu hal atau kumpulan hal-hal untuk membantu dalam klasifikasi selanjutnya ke proses klasifikasi dimana disini kita akan melakukan pengujian pada data yang sudah kita daftarkan sebelum nya apabila data kita ada maka kita akan menerima kondisi 0 dan apabila data tidak ada maka akan menerima kondisi 0.

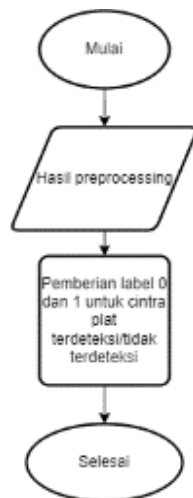
3.4. Preprocessing



Gambar 10. Preprocessing

Pada tahapan ini merupakan proses *preprocessing* dimana proses awalnya adalah dilakukan penangkapan gambar selanjutnya kita masuk pada dataset yang di dalamnya terdapat gambar yang sudah berhasil kita dapatkan melalui proses tangkap gambar, selanjutnya dilakukan perkecil citra objek selanjutnya kita akan mendapatkan hasil *preprocessing* yang selanjutnya akan digunakan untuk proses fitur *extraction* dan klasifikasi menggunakan metode *Optical Character Recognition*.

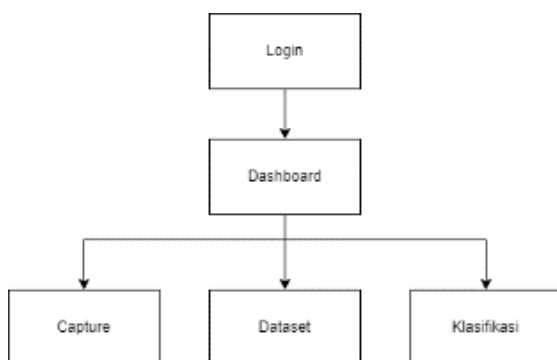
3.5. Flowchart Fitur Extraction



Gambar 11. Flowchart fitur Extraction

Pada gambar 11 merupakan tahap ekstraksi fitur dimana proses awal nya merupakan kita akan ambil hasil *preprocessing* yang sebelumnya sudah kita proses selanjutnya kita akan melakukan pemberian label 0 dan 1 untuk citra plat nomor yang terdeteksi atau plat yang tidak terdeteksi.

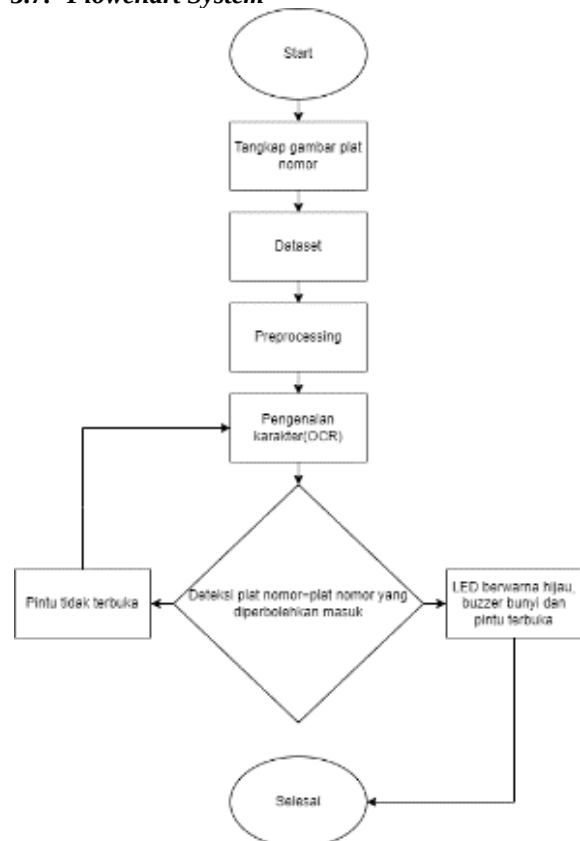
3.6. Struktur Menu



Gambar 12. Struktur Menu

Pada gambar 12 struktur menu diatas diawal akan menuju pada halaman *login* pada halaman *login* kita akan mengisikan alamat *email* dan sandi yang sudah dibuat apabila *email* dan *password* kita benar maka kita langsung beralih pada halaman *dashboard* pada halaman *dashboard* ini didalamnya terdapat berbagai informasi, selanjutnya terdapat menu *capture* dimana didalamnya terdapat fitur yang digunakan menangkap gambar plat nomor kendaraan, selanjutnya terdapat menu *dataset* dimana didalamnya terdapat fitur hasil dari data gambar yang sudah melalui proses pada menu *capture*, selanjutnya terdapat menu *klasifikasi* dimana didalamnya terdapat fitur untuk menyamakan data yang sudah kita daftarkan sebelumnya apakah data tersebut ada dalam system atau data tersebut tidak ada.

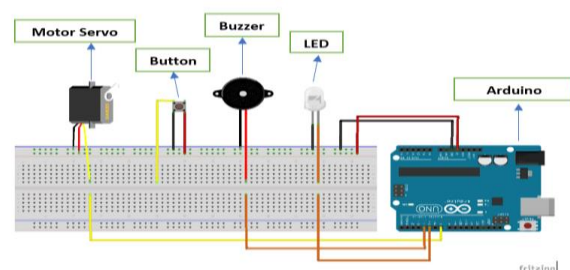
3.7. Flowchart System



Gambar 13. Flowchart System

Pada gambar 13 proses pertama dari *flowchart* dimana sistem akan melakukan proses pengambilan gambar nomor plat kendaraan. Setelah itu akan mendeteksi posisi plat kendaraan dan akan mengetahui sebuah angka yang ada pada gambar plat kendaraan tersebut. Dilakukan pencocokan antara plat nomor yang masuk pada pada *database*. Kemudian jika plat nomor tersebut cocok dan datanya sudah ada maka led akan berwarna hijau *buzzer* bunyi dan pagar palang akan terbuka.

3.8. Prototype Desain Alat



Gambar 14. Prototype desain alat

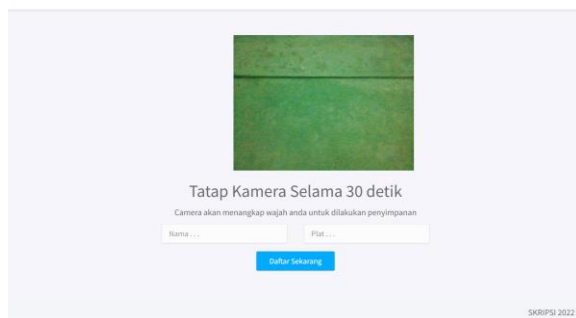
Gambar 14 adalah desain alat yang digunakan pada system dimana desain alat diatas ialah sebuah rangkaian alat yang sudah terhubung satu sama lain ke mikrokontroler yang dipakai yaitu Arduino uno.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Implementasi adalah tahapan pengimplementasian dilakukan agar di jadikan sistem aplikasi berdasarkan rancangan sistem yang telah di buat. Sistem ini diimplementasikan pada platform *web browser* menggunakan bahasa pemrograman Python dan didesain dengan menggunakan framework *codeigniter 3* yang dimana menggunakan HTML, CSS, PHP dan Javascript serta menggunakan MySQL sebagai *Database*. Untuk proses implementasi, Sistem ini akan bekerja saat pengendara akan memasuki pintu pagar rumah dimana kamera akan mendeteksi plat yang ada pada kendaraan Saat komputer memproses pencocokan data antara pelat nomor kendaraan yang disimpan dalam *database*, kamera mengirimkan informasi data kamera dan meneruskannya ke komputer. Kamera mengubah gambar menjadi data input, yang kemudian dikirimkan ke komputer untuk membuka kunci gerbang rumah. tata cara penggunaan mikrokontroler arduino uno untuk membuka kunci gerbang rumah. Mikroprosesor memerintahkan motor servo untuk membuka gerbang rumah berdasarkan informasi data yang diterimanya dari kamera.

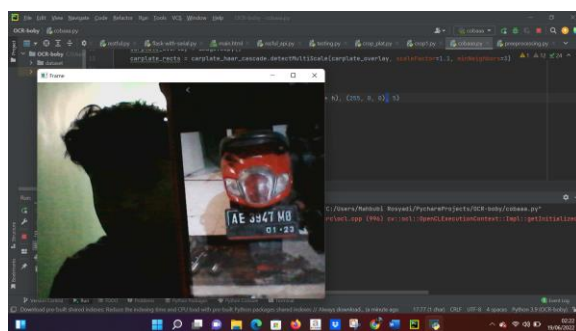
4.2. Proses Capture



Gambar 15. Tampilan Hasil Capture

Pada gambar 15 proses *capture* disini kita akan melakukan pengambilan data plat nomor kendaraan disini kamera akan mengambil gambar plat nomor setelah pengambilan gambar selesai, selanjutnya hasil *capture* akan disimpan.

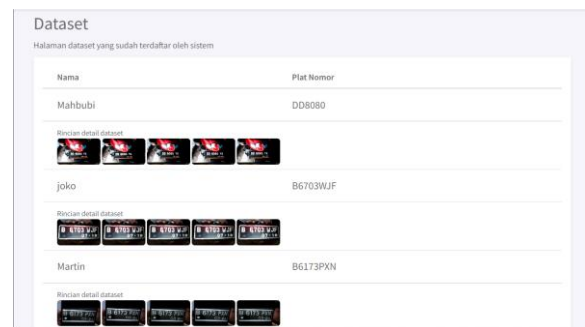
4.3. Preprocessing OCR



Gambar 16. Tampilan Preprocessing

Pada Gambar 12 adalah proses supaya menghilangkan bagian tidak diperlukan di suatu gambar yang sudah ditangkap oleh kamera dan diambil pada bagian yang di butuhkan saja untuk diproses ke proses selanjutnya.

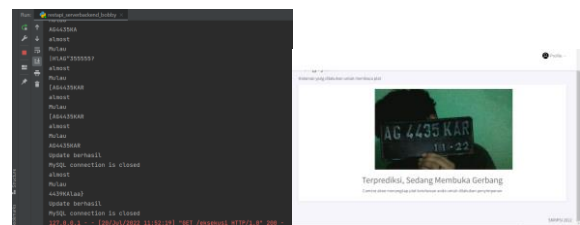
4.4. Proses Dataset



Gambar 17. Tampilan Dataset

Pada gambar 17 selanjutnya terdapat proses pengambilan gambar yang dibutuhkan saja atau *cropping* pada gambar yang sudah di ambil dan setelah itu hasil dari gambar yang sudah melalui tahapan *cropping* selanjutnya gambar yang sudah di *crop* akan masuk pada file dataset yang sudah dibuat sebelumnya.

4.5. Proses Klasifikasi



Gambar 18. Tampilan Klasifikasi

Pada gambar 18 tahapan klasifikasi/*testing* ini kita akan melakukan pencocokan data melalui proses yang sudah kita lakukan sebelumnya yaitu pada tahapan *capture* penangkapan gambar plat nomor selanjutnya dimasukkan pada dataset dan setelah itu maka akan otomatis tampil pada database yang sudah kita buat sebelumnya, setelah itu kita akan melakukan proses klasifikasi dimana kita akan melakukan pencocokan data antara plat nomor yang kita coba apakah data nya ada atau tidak atau datanya sudah terdaftar atau tidak kalau datanya sudah terdaftar maka kita akan menerima kondisi 1 dan jika data nya tidak terdaftar maka kita akan menerima kondisi 0.

4.6. Pengujian cara kerja alat

Sistem ini akan bekerja saat pengendara akan memasuki pintu pagar rumah dimana kamera akan mendeteksi plat yang ada pada kendaraan Saat komputer memproses pencocokan data antara plat

kendaraan yang disimpan dalam *database*, kamera mengirimkan informasi data kamera dan meneruskannya ke komputer. camera mengubah gambar menjadi data input, yang kemudian dikirimkan ke komputer untuk membuka kunci gerbang rumah. tata cara penggunaan mikrokontroler arduino uno untuk membuka kunci gerbang rumah. Mikroprosesor menginstruksikan motor servo untuk membuka gerbang rumah berdasarkan data yang disediakan kamera.



Gambar 19. Pengujian cara kerja alat

Tabel 1. Pengujian cara kerja alat

No	Terdeteksi/ Tidak terdeteksi	Kondisi motor servo	Kondisi Lampu LED	Waktu respon
1	Terdeteksi	Berputar	Menyala	5 Detik
2	Terdeteksi	Berputar	Menyala	5 Detik
3	Terdeteksi	Berputar	Menyala	5 Detik
4	Tidak Terdeteksi	Tidak Berputar	Tidak menyala	-
5	Terdeteksi	Berputar	Menyala	5 Detik

4.7. Pengujian pembacaan plat berdasarkan jarak

Pada hasil pengujian pembacaan plat yang menggunakan data sebanyak 5 data plat nomor kendaraan hasil optimalnya adalah pada jarak antara 0,5 meter sampai dengan jarak 1,3 meter. Sehingga pengujian yang optimal adalah terdapat pada jarak antara 0,5 meter sampai dengan jarak 1,3 meter.

Tabel 2. Pengujian berdasarkan jarak

No	Jarak Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Jarak 50 cm		AG4435KA R		Berhasil
2	Jarak 80 cm		AG4435KA R		Berhasil
3	Jarak 100 cm		AG4435KA R		Berhasil

No	Jarak Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
4	Jarak 130 cm		AG4435KA R		Berhasil
5	Jarak 150 cm		AG4435KA R		Tidak Berhasil

4.8. Pengujian pembacaan plat berdasarkan cahaya

Pada hasil pengujian pembacaan plat yang menggunakan data sebanyak 5 data plat nomor kendaraan hasil optimalnya adalah pada lux cahaya antara 18 lux sampai dengan 62 lux.

Sehingga jumlah pengujian yang optimal adalah terdapat pada cahaya antara 18 lux sampai dengan 62 lux.

Tabel 3. Pengujian berdasarkan cahaya

No	Lux Meter	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	10 lux		AG4435 KAR		Tidak berhas il
2	13 lux		AG4435 KAR		Tidak berhas il
3	18 lux		AG4435 KAR		Berha sil
4	45 lux		AG4435 KAR		Berha sil
5	62 lux		AG4435 KAR		Berha sil

4.9. Pengujian pembacaan plat berdasarkan sudut

Pada hasil pengujian pembacaan plat yang menggunakan data sebanyak 5 data plat nomor kendaraan hasil optimalnya adalah pada sudut antara 180 sampai dengan sudut 140.

Sehingga jumlah pengujian yang optimal adalah terdapat pada sudut antara 180 sampai dengan 140.

Tabel 4. Pengujian berdasarkan sudut

No	Sudut Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Sudut 180°		AG4435 KAR		Berha sil
2	Sudut 160°		AG4435 KAR		Berha sil

No	Sudut Pengujian	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
3	Sudut 140°		AG4435 KAR		Berhasil
4	Sudut 120°		AG4435 KAR		Tidak berhasil
5	Sudut 100°		AG4435 KAR		Tidak berhasil

Dari 3 pengujian diatas akan dilakukan 1 pengujian pada jarak, cahaya, dan sudut yang sudah optimal untuk menentukan tingkat akurasi keseluruhan pembacaan pelat nomor kendaraan yang dimana di temukan hasil terdapat 5 data dan 1 data tidak akurat dan 4 data akurat sehingga bisa disimpulkan bahwa tingkat akurasi yang didapat yaitu 80% dengan hitungan seperti dibawah ini :

$$\frac{4}{5} \times 100 = 80\%$$

4.10. Pengujian black box

Tabel 5. Pengujian black box

No	Pengujian	Hasil yang diinginkan	Hasil Sistem	Picture	Kesimpulan
1	Fitur pada login	Menampilkan email dan password pada login	Menampilkan email dan password pada login		Sesuai
2	Mengisi email/password tidak sesuai	Email:admin@gmail.com Password:1	Email or password invalid!		Sesuai
3	Menu capture	Menampilkan kamera untuk menangkap gambar	Menampilkan kamera untuk menangkap gambar		Sesuai
4	Menu dataset	Menampilkan data yang sudah dilakukan capture pada menu capture	Menampilkan data yang sudah dilakukan capture pada menu capture		Sesuai
5	Menu klasifikasi	Berhasil mengklasifikasi label plat terdeteksi dan tidak terdeteksi	Berhasil mengklasifikasi label plat terdeteksi dan tidak terdeteksi		Sesuai

4.11. Pengujian aplikasi

pengujian aplikasi sudah kita uji ke 3 web browser yang kita pakai yaitu menggunakan chrome, firefox, dan Microsoft edge, dimana setelah dilakukan pengujian pada fitur login pada web browser Microsoft edge, chrome, dan firefox hasilnya bisa dibuka semua, selanjutnya pada fitur capture diuji pada web browser Microsoft edge, chrome, dan firefox hasilnya bisa dibuka semua, selanjutnya pada fitur dataset diuji pada web browser Microsoft edge, chrome, dan firefox hasilnya bisa dibuka semua, selanjutnya pada fitur klasifikasi diuji pada web browser Microsoft edge, chrome, dan firefox hasilnya bisa dibuka semua.

Tabel 6. Pengujian aplikasi

No	Pengujian	Web browser		
		Chrome	Firefox	Microsoft edge
1	Login	√	√	√
2	Capture	√	√	√
3	Dataset	√	√	√
4	Klasifikasi	√	√	√

5. KESIMPULAN

Menurut pengujian dan implementasi dari penerapan metode *Optical Character Recognition* pada alat Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Gerbang Rumah Dengan Mendeteksi Plat Nomor Kendaraan maka ditarik kesimpulan antara lain yaitu tingkat akurasi pada gambar plat nomor kendaraan harus jelas dan tidak boleh blur dengan tingkat akurasi yang jelas maka saat pengolahan metode akan tidak ada masalah, dan dalam proses deteksi penangkapan kamera akan kamera jika pengambilan gambar dari sudut samping hasil yang didapatkan kurang maksimal dan jika diambil dari sudut depan hasil akan maksimal, dan jika dalam proses penangkapan gambar plat nomor kendaraan terdapat kerusakan pada plat nomor kendaraan maka hasil yang didapatkan tidak akan maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Mustaqim, D. Fiky Yosef Suratman and M. Ekki Kurniawan.Ir., "Perancangan Dan Implementasi Garasi Pribadi Dengan Pintu Otomatis Berdasarkan Pengenalan Plat Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Digital," Vols. Vol 2, No.3, p. 11, 2015.
- [2] N. D. Cahyo, Pengenalan Nomor Plat Kendaraan Dengan Metode Optical Character Recognition, Vols. Vol 2, No.1, p. 10, 2019.
- [3] W. S. Ismail, P. W. Purnawan, I. Riyanto and Nazori, "Sistem Perekaman Plat Nomor Mobil Pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera Dan Mikrokontroler," Vols. Vol 10, No.3, p. 10, 2020.
- [4] D. Triyandi and J. Adler, "Sistem Otomatisasi gerbang Dengan Pengolahan Citra Membaca Nomor Plat Kendaraan," p. 7.
- [5] S. Yulida, A. Kusumawardhan and H. Setijono, "Perancangan Sistem Pengenalan Plat Nomor

- kendaraan Menggunakan Metode Principal Component Analysis," Vols. Vol.2, No.1, p. 6, 2013.
- [6] M. Riadi, "www.kajianpustaka.com," 04 2016. [Online]. Available: <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/pengolahan-citra-digital.html>. [Accessed Senin 08 2022].
- [7] Feradhita, "www.logique.co.id," 09 2019. [Online]. Available: <https://www.logique.co.id/blog/2019/09/26/pengertian-artificial-intelligence/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [8] "mti.binus.ac.id," 07 2017. [Online]. Available: <https://mti.binus.ac.id/2017/07/03/optical-character-recognition-ocr/>. [Accessed Senin 07 2022].
- [9] "sis.binus.ac.id," 03 2018. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2018/03/08/apakah-itu-iot-internet-of-things/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [10] Arga, "pintarelektro.com," 07 2020. [Online]. Available: <https://pintarelektro.com/pengertian-arduino-uno/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [11] Badi, "thecityfoundry.com," 08 2022. [Online]. Available: <https://thecityfoundry.com/lampu-led/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [12] Galerinfo, "www.galerinfo.com," 08 2022. [Online]. Available: <https://www.galerinfo.com/pengertian-webcam/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [13] "sinaupedia.com," 01 2020. [Online]. Available: <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/>. [Accessed Senin 08 2022].
- [14] S. S. Hidayatullah, "www.belajaronline.net," 10 2020. [Online]. Available: <https://www.belajaronline.net/2020/10/pengertian-buzzer-elektronika-fungsi-prinsip-kerja.html>. [Accessed Senin 08 2022].
- [15] lavain-tech.admin, "lavaintech.com," 09 2021. [Online]. Available: <https://lavaintech.com/tutorial-push-button-tombol/>. [Accessed Senin 08 2022].