pISSN : 0852-0232, eISSN : 2656-582X DOI : 10.14710/gt.v22i2.xxxxx

RANCANG BANGUN PALANG PINTU OTOMATIS PADA PERUMAHAN PENDUDUK MENGGUNAKAN IMAGE PROCESSING DENGAN METODE *OPTICAL CHARACTER RECOGNITION (OCR)* BERBASIS ARDUINO UNO

Jeffri Irjaya Nawawi[1)], Priyo Sasmoko[2)]
[1)]Program Studi Str. Teknik Listrik Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
[*)]E-mail: *jeffriirjaya@students.undip.ac.id*

ABSTRACT

Automatic gate barriers in residential areas—primarily within housing complexes—serve to regulate and monitor access, as well as help prevent criminal acts targeting residents' motor vehicles. Gate barriers in residential areas generally rely on makeshift equipment and infrastructure, making it highly feasible to improve them with the prototype developed by the author. Utilizing an HC-SR04 ultrasonic sensor, a servo motor, and image recognition methods, this device is used to automatically detect registered license plates to open and close the gate. It can be operated either automatically or manually, depending on the needs of the residents.

Keywords: *HC-SR04, Servo Motor, Automatic Gate.*

PENDAHULUAN

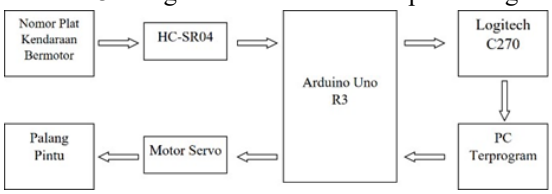
Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia yang kini terus semakin berkembang pesat yang menyebabkan banyak kemudahan dalam melakukan kegiatan sehari – hari. Hal ini menimbulkan dampak kepada sistem alat – alat elektronika yang kegunaannya menjadi serba otomatis dan masyarakat yang lebih memilih menggunakan cara praktis dan efisien. Akan tetapi masih ada beberapa sistem yang digunakan secara manual misalnya pada sistem palang pintu sehingga masih dilakukan dengan bantuan manusia untuk melakukan mekanisme pengoperasionalannya. Dengan cara ini sangat memiliki banyak kelemahan yaitu terletak pada manusia. Manusia yang memiliki sifat bosan dan lelah dapat menimbulkan terjadinya kesalahan, maka dengan uraian permasalahan tersebut dirancang sebuah rancang bangun palang pintu otomatis yang bekerja berdasarkan database plat nomor kendaraan. Tujuan dari pembuatan rancang bangun ini adalah untuk memberikan efektif dan efisiensi pada peralatan kemudian meminimalisirkerugian yang ditimbulkan jika palang pintu masih dioperasikan secara konvensional.

Image Processing atau sering disebut dengan pengolahan citra digital merupakan metode yang digunakan untuk mengolah atau memproses dari gambar asli sehingga menghasilkan gambar lain yang sesuai dengan kebutuhan. Pada penelitian ini, kita menggunakan salah satu metode *image processing* atau pengolahan citra yaitu *OCR (Optical Character Recognition)* merupakan *metode image processing* yang berfungsi sebagai pembacaan bentuk image menjadi karakter. Metode OCR *(Optical Character Recognition)* di dalamnya terdapat sebuah artitektur teserat OCR yang berfungsi sebagai database karakter. Pada metode ini menggunakan kamera digital yang berfungsi sebagai pendeteksi plat nomor sangatlah efektif, karena dengan *image processing* menggunakan metode OCR *(Optical Character Recognition)* langsung diproses oleh komputer dimana proses ini bisa dilakukan secara *real time* maupun *non real time* sehingga dengan metode ini dapat mengurangi kesalahan-kesalahan dan menjadi solusi sistem palang pintu otomatis secara manual yang ada di Indonesia.

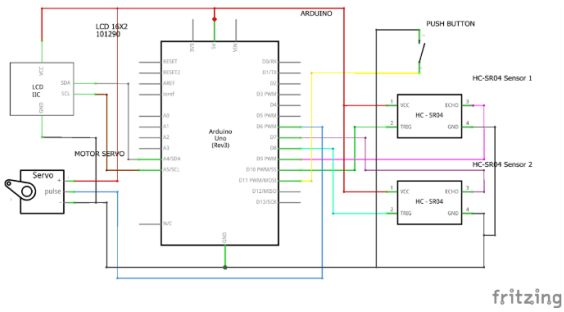
METODE PENELITIAN

Perencanaan *Hardware*

Penjelasan terkait perancangan alat tertuang dalam Gambar 1 mengenai blok diagram, Gambar 2 mengenai rangkaian keseluruhan sistem, dan juga Gambar 3 mengenai desain hardware perancangan.



Gambar 1. Blok Diagaram Sistem



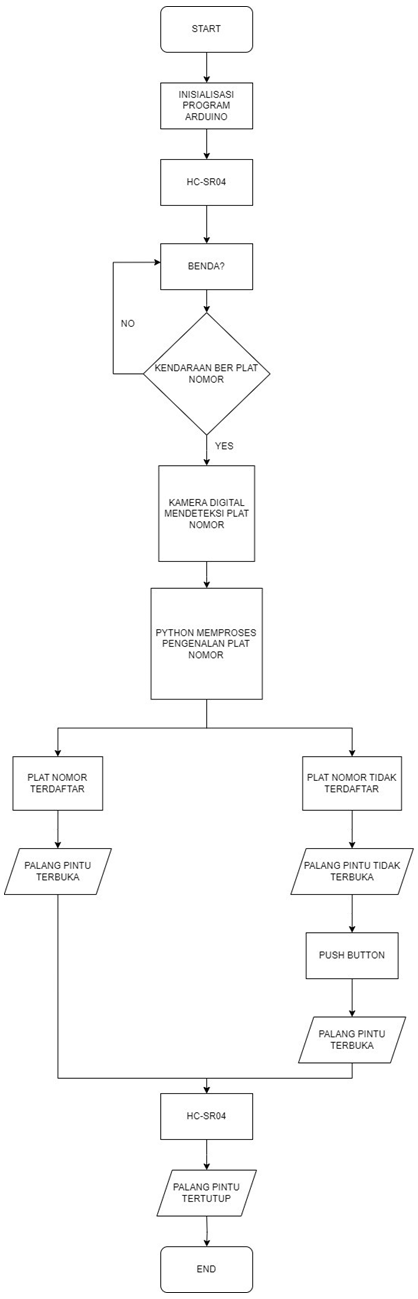
Gambar 2. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pada kondisi awal, mengaktifkan *power supply* terlebih dahulu dengan menghubungkan ke mikrokontroller Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem, dimana tegangan *power supply* digunakan untuk suplai komponen seperti Arduino Uno, sensor HC-SR 04, motor servo, dan LCD pada sistem kerja alat.

Ketika kendaraan mendekati pintu masuk, sensor HC-SR 04 pertama mendeteksinya dan Arduino yang terhubung dengan sensor tersebut membaca perintah yang diberikan dengan menampilkan tulisan "Mendeteksi Plat" pada LCD. Arduino kemudian mengirim sinyal ke program Python yang bertanggung jawab untuk mengendalikan seluruh sistem. *Python* menerima informasi dari sensor jarak dan mengirimkan perintah kepada kamera untuk mendeteksi plat nomor kendaraan yang masuk. Setelah kamera berhasil mengidentifikasi plat nomor yang sesuai dengan yang terdaftar, *Python* mengirim perintah kembali ke Arduino. Arduino, dalam tugasnya sebagai pengendali fisik menerima instruksi dari *Python* untuk membuka palang pintu menggunakan motor servo dengan menampilkan tulisan "Plat Terdeteksi" kemudian "Silahkan Masuk" pada LCD.

Dengan palang pintu terbuka, kendaraan dapat melintasinya dan memasuki area. Begitu kendaraan berada di dalam, sensor HC-SR 04 kedua secara otomatis mendeteksi keberadaannya. Ketika kendaraan keluar dari area tersebut, sensor HC-SR 04 memberikan informasi kepada Arduino untuk memberikan perintah menutup kembali palang pintu motor servo. Proses ini menciptakan suatu sistem otomatisasi yang memungkinkan kendaraan masuk dan keluar dari area terbatas dengan keamanan yang dijaga secara elektronik.

Perencanaan *Software*



Gambar 3. *Flowchart* Sistem

Pada kondisi awal, mengaktifkan *power supply* terlebih dahulu dengan menghubungkan ke mikrokontroller Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem, dimana tegangan *power supply* digunakan untuk suplai komponen seperti Arduino Uno, sensor HC-SR 04, motor servo, dan LCD pada sistem kerja alat.

Ketika kendaraan mendekati pintu masuk, sensor HC-SR 04 pertama mendeteksinya dan Arduino yang terhubung dengan sensor tersebut membaca perintah yang diberikan dengan menampilkan tulisan "Mendeteksi Plat" pada LCD.

Arduino kemudian mengirim sinyal ke program *Python* yang bertanggung jawab untuk mengendalikan seluruh sistem. *Python* menerima informasi dari sensor jarak dan mengirimkan perintah kepada kamera untuk mendeteksi plat nomor kendaraan yang masuk. Setelah kamera berhasil mengidentifikasi plat nomor yang sesuai dengan yang terdaftar, *Python* mengirim perintah kembali ke Arduino. Arduino, dalam tugasnya sebagai pengendali fisik menerima instruksi dari *Python* untuk membuka palang pintu menggunakan motor servo dengan menampilkan tulisan "Plat Terdeteksi" kemudian "Silahkan Masuk" pada LCD.

Dengan palang pintu terbuka, kendaraan dapat melintasinya dan memasuki area. Begitu kendaraan berada di dalam, sensor HC-SR 04 kedua secara otomatis mendeteksi keberadaannya. Ketika kendaraan keluar dari area tersebut, sensor HC-SR 04 memberikan informasi kepada Arduino untuk memberikan perintah menutup kembali palang pintu motor servo. Proses ini menciptakan suatu sistem otomatisasi yang memungkinkan kendaraan masuk dan keluar dari area terbatas dengan keamanan yang dijaga secara elektronik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melewati beberapa proses, yaitu perancangan dan pembuatan alat tugas akhir ini selesai, maka selanjutnya yang harus dilakukan adalah tahap pengujian terhadap perangkat keras, perangkat lunak, dan respon sistem dari alat kerja yang dibuat. Agar pengujian ini mendapatkan data yang benar dan lengkap, maka diperlukan ketelitian dan pengukuran berulang- ulang dengan benar.

Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR 04

Pengujian Sensor ultrasonic pada simulasi alat ini berfungsi untuk mendeteksi jarak antara objek plat nomor kendaraan terhadap palang pintu otomatis. Pada pengujian sensor ultrasonic dilakukan dengan cara perbandingan antara jarak yang terukur menggunakan alat sederhana seperti penggaris dengan jarak yang terdeteksi oleh sensor dimana dari codingan Arduino Uno telah ditetapkan jarak >10 cm tidak dapat mendeteksi benda didepan sensor ultrasonic.

Tabel 1. Data Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR 04

NO	Pengukuran Jarak Dengan Penggaris	Pembacan Jarak Pada Serial Monitor	Terdeteksi/ Tidak Terdeteksi	Dokumentasi
1	3 cm	<10 cm	✓	
2	6 cm	<10 cm	✓	
3	9 cm	<10 cm	✓	
4	12 cm	>10 cm	×	
5	15 cm	>10 cm	×	
6	25 cm	>10 cm	×	

Pengujian Motor Servo

Pengujian Motor Servo pada simulasi alat ini berfungsi untuk mengecek sudut yang dihasilkan motor servo untuk menggerakkan palang pintu tersebut.

Tabel 2. Pengujian Motor Servo

NO	Kondisi Palang Pintu	Sudut	Dokumentasi
1	Menutup	0º	
2	Membuka	90º	

Pengujian Alat Keseluruhan

Setelah rancang bangun ini selesai secara keseluruhan, dilakukan pengujian dengan melewatkan kendaraan dengan alat simulasi yaitu mainan mobil- mobilan pada rancangan yang telah dibuat guna untuk mengetahui apakah komponen-komponen yang digunakan bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan perumpamaan sebagai simulasi kondisi aslinya di lapangan, simulasi dilaksanakan dengan berbagai kondisi untuk mendapatkan kondisi keakuratan sistem.

Berikut adalah hasil dari pengujian yang akan ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Alat Keseluruhan

NO	Plat Nomor	Monitoring Website	Uji Keberhasilan
1	H 1234 IN		✓
2	H 2264 AWC		✓
3	H 8464 S		✓
4	S 1102 JIN		×
5	S 2701 JFN		×

Berdasarkan pengujian yang sudah dilaksanakan, jarak ideal dari suatu kendaraan adalah 25 cm dari posisi kamera Logitech C270, kondisi palang pintu akan otomatis terbuka dikarenakan citra digital yang sudah terekam oleh kamera *Logitech* C270 serta sudah terdaftar dan termonitoring oleh web server. Berdasarkan pengujian yang sudah dilaksanakan pada jarak 10 cm, kondisi palang pintu akan otomatis tertutup dikarenakan citra digital yang sudah terkam oleh kamera *Logitech* C270 dan termonitoring oleh web server.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembuatan alat dan analisis pengujiannya yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Proses perancangan alat sistem palang pintu otomatis berbasis IoT yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan dengan menggunakan sensor HC-SR 04 dengan proses akuisisi data yang dilakukan oleh sensor HC-SR 04 meliputi pembacaan jarak di sekitar sensor dan kamera *Logitech* C270 dapat melakukan pembacaan objek yaitu plat nomor kendaraan, mikrokontroler Arduino Uno sebagai pusat kontrol sistem dan motor servo sebagai penggerak untuk palang pintu.

Penggunaan mikrokontroller Arduino Uno sangat efisien dalam pengolahan data berupa input yaitu sensor HC-SR 04 dan pengenalan citra melalui kamera *Logitech* C270 sehingga dapat meningkatkan efektivitas kinerja sistem alat.

Pada perancangan alat sistem palang pintu otomatis berbasis IoT, protoype ini berhasil bekerja dengan baik sesuai yang diinginkan dengan menggunakan sensor HC-SR 04 dan Kamera *Logitech* C270 sebagai *hardware* utama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan YME, karena atas rahmat dan karunia-Nya penelitian dengan judul *"Rancang Bangun Palang Pintu Otomatis pada Perumahan Penduduk Menggunakan Image Processing dengan Metode Optical Character Recognition (OCR) Berbasis Arduino Uno"* dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Industri, Universitas Diponegoro, yang telah memberikan ilmu dan pengalaman berharga.
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan dukungan moril maupun materil.
3. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Listrik Industri yang telah membantu, memberi masukan, serta mendukung dalam penyusunan penelitian ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, serta dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis

menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wakhidah, N. (2012). Deteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Berdasarkan Area pada Image Segmentation. Jurnal Transformatika, 9(2), 55-63.
2. Setiadi, H. (2007). Perancangan Program Deteksi Dan Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Algoritma Ekstraksi Kontur Dan OCR.
3. Mulyawan, H. (2011). Identifikasi dan Tracking Objek Berbasis Image Processing secara Real Time. EEPIS Final Project.
4. Riadi, S. (2014). Penggunaan Motor DC Servo Sebagai Penggerak Utama Lengan Robot Berjari Pengikut Gerak Lengan Manusia Berbasis Mikrokontroler (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
5. Erzio Ardimas, Mohamad (2019). Simulasi Perencanaan Kontrol Dan Monitoring Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dan Sensor Ultrasonic Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) Schneider Tm221ce16r Dan Vijeo Designer (Disertasi Doktor, Vokasi Undip).