

Sistem Keamanan Portal Perumahan dengan Menggunakan Webcam dan ESP8266

Muhamad Andian Saputra¹, Zainal Munir², Deosa Putra Caniago³

^{1,2,3}Teknik Komputer, Institut Teknologi Batam

andian@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 13 Mei 2026

Revised 01 Juni 2026

Accepted 20 Juni 2026

Keyword:

Database, ESP8266, Motor Servo, Ultrasonic.

ABSTRACT

A reliable and integrated security system is necessary to maintain the security and privacy of residents, providing a sense of security and comfort in their living environment. Threats such as theft, vandalism, and other criminal acts underscore the need for more sophisticated security solutions. A residential portal security system that uses ultrasonic sensors to detect incoming vehicles and a camera module to take a picture of the vehicle's license plate. This system is designed to increase security and efficiency in managing access to housing, as well as facilitate residents in and out of parking areas using license plate recognition technology. With this system vehicles located in residential areas tiban 1 will be safer because the portal on this system can only be open if the license plate is registered in the database and this system uses Optical Character Recognition (OCR) technology that is able to read the license plate accurately. The system works well in opening the portal automatically when a registered vehicle is detected. This process takes about 10 seconds from the recording of the license plate until the command to open the portal is sent to the servo motor. From the tests carried out, the system managed to recognize 9 out of 10 vehicle license plates with an accuracy rate of 90%. This shows that the license plate recognition technology used in this system, which involves the ESP8266 camera and microcontroller, works very effectively and efficiently.

This is an open access article under the CC Attribution 4.0 license.

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi, kebutuhan akan sistem keamanan yang efektif dan efisien dalam mengelola akses ke portal perumahan menjadi semakin penting. Sistem keamanan portal perumahan menjadi krusial dalam menjaga keamanan dan privasi penghuni perumahan. Dengan adanya sistem keamanan yang baik, penghuni dapat merasa lebih aman dan nyaman dalam lingkungan tempat tinggal. Masalah keamanan seringkali menjadi perhatian utama dalam pengelolaan perumahan. Ancaman seperti pencurian, perusakan, atau bahkan tindakan kriminal lainnya menjadi alasan mengapa diperlukan sistem keamanan yang handal dan terintegrasi. Sistem ini memanfaatkan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi kendaraan masuk, dan modul kamera untuk mengambil gambar plat nomor kendaraan yang terparkir [3]. Plat nomor kendaraan merupakan salah satu

bentuk identitas dari suatu kendaraan bermotor. Plat nomor kendaraan terdiri dari kombinasi huruf dan angka yang mengandung informasi baik kode daerah dan lainnya [2].

Pada saat memasuki pintu parkir, kamera merekam pelat nomor yang ada di kendaraan dan menyimpannya di dalam komputer. Selanjutnya, kamera mendeteksi pelat nomor yang ingin memasuki palang pintu parkir. sebelum memasuki pintu portal, kamera mendeteksi nomor pelat kendaraan tersebut kemudian kamera mengirimkan informasi data kamera dan kamera meneruskan informasi pada komputer untuk memproses pencocokan data antara pelat nomor kendaraan yang masuk pada *database*. Kamera mengolah gambar menjadi input data yang akhirnya dikirim pada komputer sehingga pada sistem ini, pintu pengaman parkir terbuka[1]. Pada sistem keamanan parkir ini menggunakan kamera webcam yang berfungsi untuk mengambil gambar berupa plat

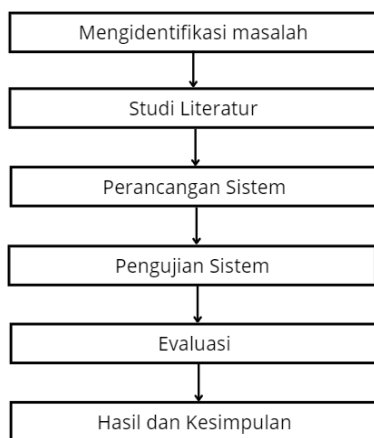
kendaraan pada saat pengendara melakukan input data pada portal.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka pintu parkir membutuhkan sistem otomatisasi yang dapat membuka palang pintu parkir secara otomatis dengan menggunakan pendeteksian pada plat nomor kendaraan yang akan masuk maupun keluar. Sistem ini akan bekerja saat pengendara akan memasuki parkir 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 palang pintu parkir bisa terbuka. Proses terbukanya palang pintu parkir menggunakan mikrokontroler Esp8266. Saat kamera menerima informasi mikrokontroler akan memerintahkan motor servo agar membuka pintu. Dengan demikian penulis melakukan penelitian berjudul “Sistem Keamanan Portal Perumahan dengan Menggunakan Webcam dan ESP8266”.

Penelitian dilakukan dengan tujuan merancang dan membangun alat palang pintu portal otomatis dengan merekam plat kendaraan, meningkatkan keamanan area perumahan dengan menggunakan teknologi pengenalan plat kendaraan untuk memonitor dan merekam kendaraan yang masuk dan keluar, dan mengaplikasikan teknologi pengenalan plat dan mikrokontroler ESP8266 untuk menciptakan solusi parkir yang canggih dan efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengguna dengan proses masuk dan keluar yang cepat dan efisien, serta memberikan keamanan pada pengguna karena portal tidak bisa terbuka apabila plat kendaraan tidak terdaftar pada *webservice*.

METODE

Perancangan sistem yang diterapkan pada penelitian ini digunakan alur penelitian untuk memastikan kerja alat sesuai dengan keinginan penulis, alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram kerangka kerja penelitian

A. Identifikasi Masalah

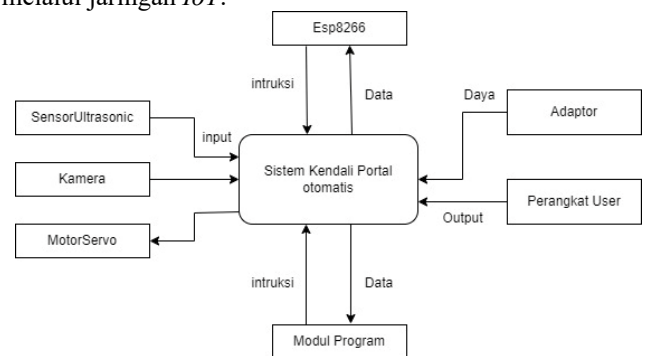
Dalam tahapan identifikasi masalah, peneliti perlu mengidentifikasi masalah yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini adalah meningkatkan keamanan kendaraan pada area perumahan khususnya pada saat keluar masuk kendaraan.

B. Studi Literatur

Pada tahapan ini, penulis perlu mengkaji literatur yang relevan dengan masalah penelitian. Penulis mengkaji literatur perancangan sistem keamanan palang pintu portal perumahan otomatis berbasis *IoT*, termasuk pencarian dan pengumpulan artikel dari penelitian-penelitian yang berkaitan dalam penelitian ini.

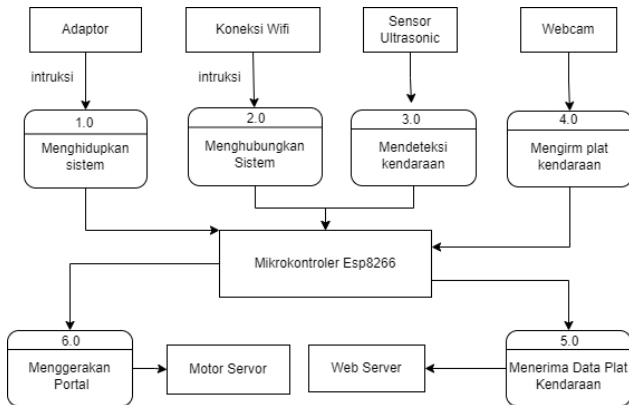
C. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan, akan dijelaskan tentang alat yang digunakan dalam penelitian ini, seperti desain fisik alat, komponen-komponen yang digunakan, merancang arsitektur sistem yang terintegrasi dengan sensor dan pengiriman data melalui jaringan *IoT*.



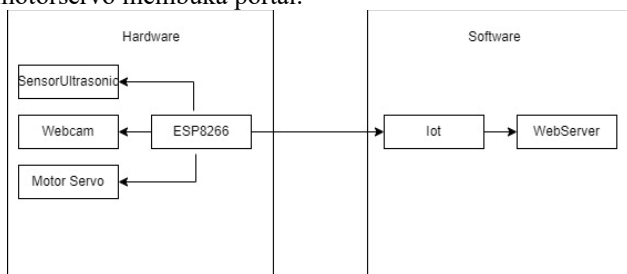
Gambar 2. Context diagram portal perumahan

Sensor Ultrasonic digunakan sebagai sinyal jika ada kendaraan yang akan masuk, Webcam sebagai kamera yang berfungsi untuk merekam plat kendaraan, Motorsevo sebagai actuator yang membuka dan menutup portal, Modul Program tempat untuk penginputan data atau sourcecode oleh user yang berfungsi untuk menjalankan sistem, Mikrokontroler ESP8266 sebagai otak atau pengendali sistem dari alat ini, Adaptor sebagai sumber daya atau energi untuk menghidupkan sistem dari alat ini, dan Perangkat User sebagai perangkat yang di gunakan untuk menampilkan atau memberi data mengenai kendaraan yang masuk maupun keluar.



Gambar 3. Data flow diagram sistem kendali portal otomatis

Proses pertama yang dilakukan menggunakan adaptor untuk menghidupkan system. Setelah sistem hidup pastikan sistem dan perangkat user dalam satu jaringan wifi. Selanjutnya sensor akan membaca kendaraan yang akan masuk, kemudian kamera merekam plat kendaraan yang akan masuk. Setelah itu mikrokontroler akan mengirim data ke web server yang terhubung ke perangkat user kemudian motorservo membuka portal.



Gambar 4. Block diagram sistem

A. Mikrokontroler ESP8266

Memproses atau sebagai controller pada sistem menjadikan logika pemrograman untuk memberikan command processing.

B. Sensor Ultrasonic

Diberikan intruksi agar dapat membaca setiap kendaraan yang akan masuk maupun keluar

C. Webcamera

Diberikan intruksi agar dapat merekam setiap plat kendaraan yang akan masuk dan keluar

D. Motorservo

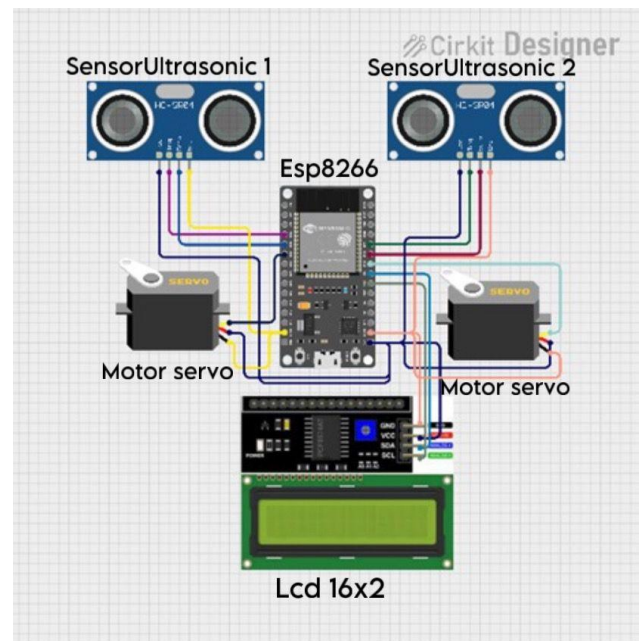
Diberikan intruksi agar dapat membuka dan menutup portal

E. Internet Of Things

Internet of things adalah teknologi yang di gunakan untuk menghubungkan server dengan perangkat sistem.

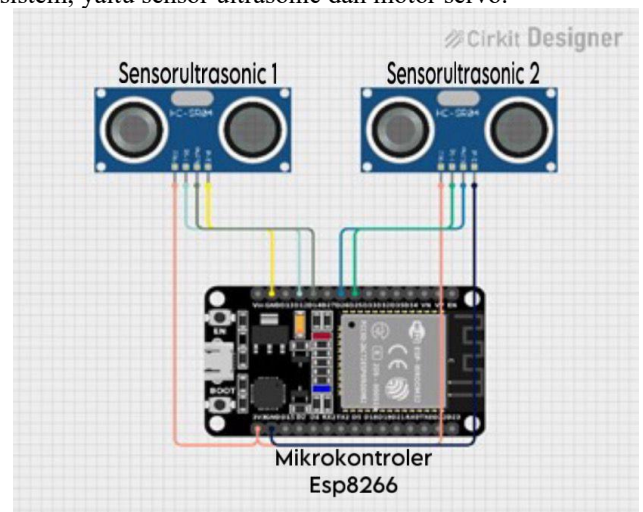
F. Webserver

Berfungsi untuk menyimpan data plat kendaraan yang akan masuk maupun keluar.



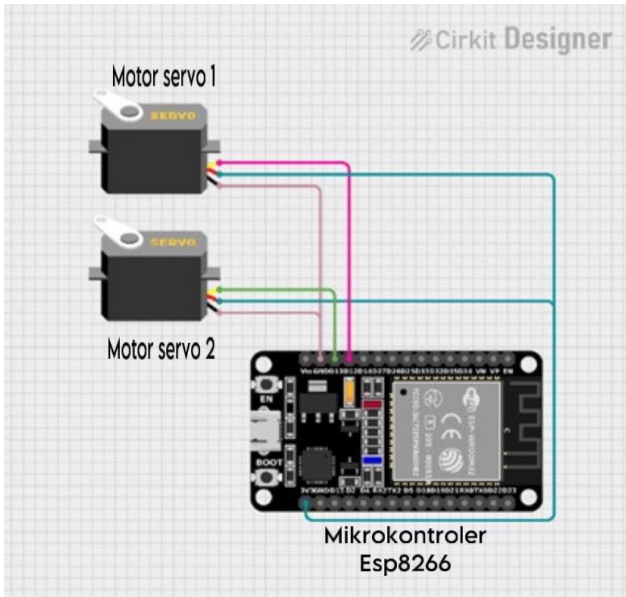
Gambar 5. Perancangan hardware

Gambar 5 menunjukkan perancangan keseluruhan perangkat keras yang digunakan dalam sistem keamanan portal perumahan. Dalam skema ini, terdapat beberapa komponen utama yang berperan penting dalam operasional sistem, yaitu sensor ultrasonic dan motor servo.



Gambar 6. Perancangan sensor ultrasonic

Gambar 6 menunjukkan perancangan rangkaian sensor ultrasonic pada sistem ini. Pada gambar tersebut, terdapat dua sensor ultrasonic yang terhubung ke mikrokontroler ESP8266.



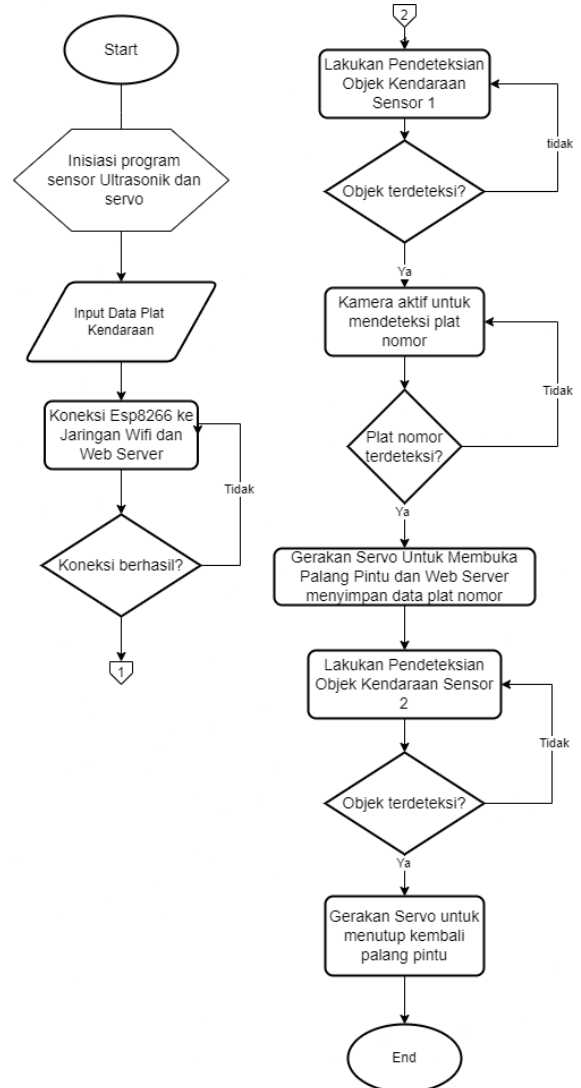
Gambar 7. Perancangan motor servo

Gambar 7 menunjukkan perancangan motor servo yang terhubung dengan ESP8266. Dua motor servo dihubungkan dengan pin VCC dan GND pada ESP8266 untuk mendapatkan suplai daya yang stabil. Pin VCC motor servo dihubungkan ke pin 3v3 pada ESP8266, sedangkan pin GND motor servo dihubungkan ke pin GND pada ESP8266.

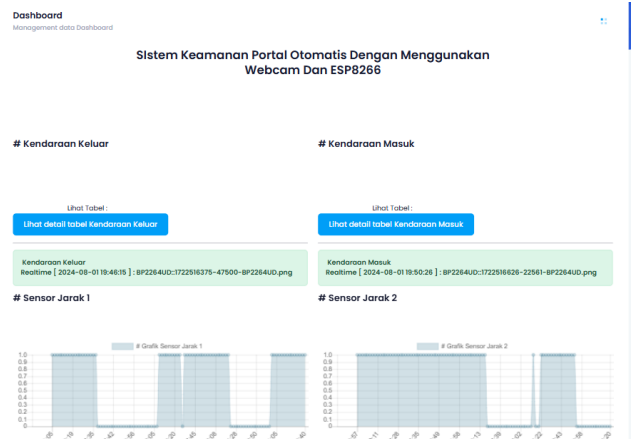


Gambar 8. Perancangan motor servo

Pada Gambar 8, kamera 1 dan kamera 2 terhubung langsung ke perangkat pengguna atau laptop, dimana untuk membuka kamera tersebut menggunakan Python dan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR) untuk membaca setiap nomor plat kendaraan.



Gambar 9. Perancangan software



Gambar 10. Tampilan webserver

Websserver berfungsi sebagai antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk memonitor dan mengelola data kendaraan yang telah terekam oleh sistem. *Websserver* juga mempermudah pengawasan dan pengelolaan data kendaraan yang masuk dan keluar di area perumahan.

D. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian, penulis melibatkan pengujian fungsional untuk memastikan sistem bekerja dengan baik, mengevaluasi efektivitas sistem dalam membaca plat kendaraan.

E. Evaluasi

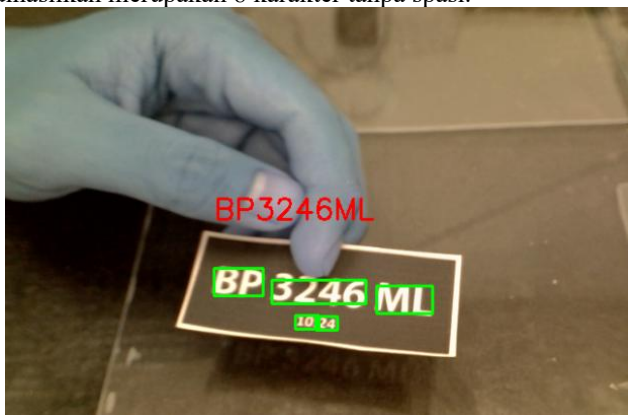
Evaluasi tentang hasil pengujian dan kinerja alat maupun kendala *Software*, maka akan dianalisa kembali mengenai hal tersebut.

F. Hasil dan Kesimpulan

Di tahap ini menyajikan hasil keseluruhan dari penelitian dan menyimpulkan sejauh mana penelitian yang awalnya ditetapkan telah tercapai.

HASIL DAN PEMBAHASAN





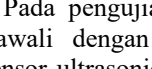
Pengujian keseluruhan sistem pada proses pengenalan huruf tidak mencakup pemeriksaan per karakter dan tanda baca juga diabaikan, sehingga hasil pembacaan yang dihasilkan merupakan 8 karakter tanpa spasi.



Gambar 11. Pengujian Pengenalan Plat

Pengujian yang dilakukan pada sistem keseluruhan. Gambar 11 merupakan pengujian keseluruhan model sistem pengenalan pelat nomor menggunakan kamera dan mikrokontroler berbasis ESP8266. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Python. Uji coba validasi software dilakukan dengan cara membandingkan hasil data pelatihan dengan data pengujian seperti yang terlihat pada Tabel 1 berikut.

TABEL I
HASIL UJI COBA PEMBACAAN PLAT

Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Keterangan
	BP 2264 UD	BP 2264 UD	Akurat
	BP 3264 ML	BP 3264 ML	Akurat
	BP 1274 OH	BP 12740H	Akurat
	BP 1319 FO	BP 1319 FO	Akurat
	BP 1803 ER	BP 1803 ER	Akurat

Pada pengujian perangkat keras (*Hardware*), pengujian diawali dengan menggunakan beberapa plat kendaraan. Sensor ultrasonic akan memberikan sinyal apa bila terdapat kendaraan yang akan masuk. Kemudian kamera akan merekam plat kendaraan. Apabila plat kendaraan terdaftar pada websserver maka motor servo akan membuka portal. Hasil pengujian terlihat dalam tabel 2 berikut.

TABEL II
PROSES DAN HASIL PENGUJIAN

No Plat Kendaraan	Plat Kendaraan	Waktu Membaca Plat
BP 2264 UD		10 detik
BP 3264 ML		10 detik
BP 1274 OH		10 detik
BP 1803 ER		10 detik

Pengujian perangkat keras dapat dianalisis setelah dilakukan perekaman dari program Python dengan kamera dengan membutuhkan 8 karakter angka dan huruf. Kemudian, dilakukan perekaman dari program Python ke mikrokontroler esp8266 yang membutuhkan waktu 10 detik hingga perintah menjalankan motor servo untuk membuka palang pintu parkir dilaksanakan. Untuk menutup palang pintu parkir, mobil harus terdeteksi oleh sensor ultrasonik pintu masuk. Data pelat yang masuk ke dalam database ditandai dengan kolom status angka 1, yang berarti pelat nomor mobil belum keluar dari palang pintu parkir, dan jika mobil sudah keluar dari

palang pintu parkir, kolom status dari database berubah menjadi angka 2. Untuk menutup kembali pagar pintu keluar, mobil harus terdeteksi oleh sensor ultrasonik pintu keluar. Penerangan cahaya yang cukup sangat dibutuhkan pada saat perekaman pelat nomor, karena apabila penerangan cahayanya kurang, perekaman menjadi tidak akurat atau tidak sesuai dengan pelat nomor. Pada proses perekaman pintu masuk, tidak ada pemeriksaan salah atau benar, namun hanya pemeriksaan jumlah karakter pada pelat nomor. Pada pintu keluar juga hanya dilakukan pemeriksaan jumlah karakter.

TABEL III
AKURASI PEMBCAAN PLAT

Plat Kendaraan	Hasil Pengujian	Portal
	BP 2264 UD	Terbuka
	BP 3246 ML	Terbuka
	BP 7622 JK	Terbuka
	BP 5712 AS	Terbuka
	BP 9987 GU	Terbuka
	BP 2312 DG	Terbuka
	BP 32ZZ UH	Tidak Terbuka
	BP 1922 HT	Terbuka
	BP 2264 UD	Terbuka

Pengujian sistem keamanan portal perumahan telah dilakukan dengan menggunakan 10 plat nomor kendaraan yang berbeda. Setiap plat nomor kendaraan diuji dengan cara mendeteksi dan merekam gambar menggunakan kamera yang terintegrasi dengan sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua plat nomor kendaraan berhasil terdeteksi dan dikenali dengan tepat oleh sistem, tanpa adanya kesalahan

atau kekeliruan dalam pembacaan. Dari pengujian yang dilakukan, sistem berhasil mengenali 9 dari 10 plat nomor kendaraan dengan tingkat akurasi 90%. Hal ini menunjukkan bahwa teknologi pengenalan plat nomor yang digunakan dalam sistem ini, yang melibatkan kamera dan mikrokontroler ESP8266, bekerja dengan sangat efektif dan efisien. Dengan akurasi yang sempurna, sistem ini dapat diandalkan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan penghuni perumahan, memastikan bahwa hanya kendaraan yang terdaftar dan dikenali yang dapat mengakses area perumahan.

SIMPULAN

Sistem Keamanan Portal berhasil diimplementasikan dengan memanfaatkan kamera webcam logitech untuk menangkap gambar plat nomor kendaraan yang telah terdaftar pada database setelah itu mikrokontroler ESP8266 akan memberikan input kepada motor servo untuk membuka portal. Sistem bekerja dengan baik dalam membuka portal secara otomatis ketika kendaraan yang terdaftar terdeteksi. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 10 detik dari perekaman plat nomor hingga perintah untuk membuka portal dikirim ke motor servo.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ismail, W. S., Purnawan, P. W., Riyanto, I., & Nazori. (2020). *Sistem Perekaman Pelat Nomor Mobil pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera dan Mikrokontroler*. Jurnal Matrix, 10(3), 103. Universitas Budi Luhur Jakarta.
- [2] Hanif, A. R., Nasrullah, E., & Setyawan, F. X. A. (2023). *Deteksi Karakter Plat Nomor Kendaraan dengan Menggunakan Metode Optical Character Recognition (OCR)*. JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan), 11(1). <https://doi.org/10.23960/jitet.v11i1.2897>
- [3] Khotmuniza, M. I., Sahertian, J., & Helilintar, R. (2020). *Sistem Parkir Menggunakan OCR (Optical Character Recognition) Plat Nomer dan IoT (Internet of Things)*. JOUTICA, 5(2), 1-12. ISSN: 2503-071X, E-ISSN: 2621- 511X.
- [4] Sudirman Lubis, Faisal Lubis, and Partanonan Harahap, "PLTB SEBAGAI ALTERNATIF ENERGI BARU TERBARUKAN," SNTI, 2019.
- [5] [2] Badriyah Nur Laili and Sudarti, "ANALISIS PENGETAHUAN MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA TENTANG PEMANFAATAN ANGIN SEBAGAI SUMBER ENERGI DI PANTAI SELATAN JAWA," Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika, 2021.
- [6] [3] D. Hendrawati et al., "PEMANFAATAN POTENSI ENERGI ANGIN DI MANGUNHARJO SEMARANG UNTUK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BAYU (PLTB) SKALA MIKRO," 2021.
- [7] [4] Fery Soewarianto, Danang H. Sulaksono, Gusti Eka Yuliasuti, and Citra Nurina Prabiantissa, "Implementasi IoT untuk Monitoring Kecepatan Angin di Pesisir Pantai Kenjeran Surabaya," Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan X , 2022.
- [8] [5] R. Yohan Husnira, "Pendeteksi Kadar Air Pada Tanah Dalam Pot Untuk Mengeluarkan Peringatan Menggunakan Arduino IoT Cloud Water Content Detector In The Soil In A Pot To Warned Using Arduino IoT Cloud," JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS ENGINEERING (CoSIE), vol. 02, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>
- [9] [6] R. Lailathul and R. Mukhaiyar, "Monitoring Kecepatan Angin berbasis Mikrokontroler dan IoT," JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia, vol. 3, no. 2, 2022, doi: 10.24036/jtein.v3i2.262.

- [10] [7] A. Pratama, A. A. N. Amrita, and D. C. Khrisne, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Tiga Fasa Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan LoRa Ra-02 SX1278," *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 351, Dec. 2021, doi: 10.24843/mite.2021.v20i02.p20.
- [11] [8] T. Sulistyorini, N. Sofi, and E. Sova, "PEMANFAATAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS ANDROID (BLYNK) SEBAGAI ALAT ALAT MEMATIKAN DAN MENGHIDUPKAN LAMPU," *JUIT*, vol. 1, no. 3, 2022.
- [12] [9] Gebrieldo Girsang, Gita Indah Hapsari, and Devie Ryana Suchendra, "RANCANG BANGUN PROTOTIPE PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN DAN ARAH ANGIN," *e-Proceeding of Applied Science*, 2021.
- [13] [10] Hery Suryantoro and Almira Budiyanto, "PROTOTYPE SISTEM MONITORING LEVEL AIR BERBASIS LABVIEW & ARDUINO SEBAGAI SARANA PENDUKUNG PRAKTIKUM INSTRUMENTASI SISTEM KENDALI," *INDONESIAN JOURNAL OF LABORATORY*, vol. 1, pp. 20–32, 2019.
-