

Sistem Pengenalan Plat Nomor Kendaraan untuk Akses Perumahan menggunakan YOLOv5 dan Pytesseract berbasis Jetson Nano

Muhammad Rizky Rais¹, Fitri Utamingrum², Hurriyatul Fitriyah³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹rizkyrais06@student.ub.ac.id, ²f3_ningrum@ub.ac.id, ³hfitriyah@ub.ac.id

Abstrak

Keamanan merupakan hal penting bagi perumahan. Pada umumnya, perumahan sekarang menggunakan *rfid* untuk masuk melewati gerbang. Selain digunakannya *rfid* ada tenaga kerja manusia yang membantu untuk mengamankan akses masuk perumahan. Akan tetapi, akses masuk perumahan menggunakan *rfid* dan tenaga kerja manusia mempunyai kelemahan yaitu *rfid* dapat hilang dan tenaga manusia dapat merasakan kelelahan. Dengan masalah yang ada dibutuhkannya sistem yang dapat membantu menutupi kelemahan tersebut. Dibuatlah sistem deteksi plat nomor kendaraan untuk penghuni perumahan menggunakan metode YOLOv5 dan pytesseract berbasis jetson nano. YOLOv5 (*You Only Look Once*) adalah sebuah algoritma deteksi objek terbaru yang cepat dan akurat sehingga cocok untuk aplikasi *real-time*. Sistem ini akan mengenali plat nomor kendaraan penghuni perumahan dimulai dari *training* data dan deteksi plat nomor menggunakan YOLOv5 lalu, ketika plat nomor kendaraan sudah terdeteksi akan dibaca isi dari plat nomor tersebut dengan metode ocr (*optical character recognition*) pytesseract agar dapat membuka palang pintu akses perumahan. Sistem pengenalan ini menggunakan data latih sebanyak 502 gambar plat nomor kendaraan. Hasil pengujian ini berupa bergeraknya *motor servo* untuk akses perumahan ketika plat nomor terdeteksi pada *file data*. Akurasi yang didapatkan pada penelitian ini adalah 100% untuk sistem deteksi plat nomor dan 100% untuk pengenalan plat nomor kendaraan penghuni perumahan.

Kata kunci: Sistem Deteksi, Sistem Pengenalan, Plat Nomor Kendaraan, YOLOv5, Pytesseract

Abstract

Security is important for housing. In general, housing now uses rfid to enter through the gate. In addition to the use of rfid, there are human workers who help secure access to housing. However, access to housing using rfid and human labor has the disadvantage that rfid can be lost and human labor can feel tired. With the existing problems, a system is needed that can help cover these weaknesses. A vehicle license plate detection system was created for residential residents using the YOLOv5 and jetson nano-based pytesseract methods. YOLOv5 (You Only Look Once) is a fast and accurate new object detection algorithm that is suitable for real-time applications. This system will recognize the vehicle number plates of residential occupants starting from training data and license plate detection using YOLOv5 and then, when the vehicle number plate has been detected, the contents of the number plate will be read using the pytesseract ocr (optical character recognition) method so that it can open the housing access door latch. . This recognition system uses training data of 502 images of vehicle license plates. The result of this test is the movement of the servo motor for housing access when the number plate is detected in the data file. The accuracy obtained in this study was 100% for the number plate detection system and 100% for the identification of vehicle occupants' vehicle license plates.

Keywords: Detection System, Recognition System, Vehicle License Plate, YOLOv5, Pytesseract

1. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan suatu hal yang penting bagi sebuah perumahan. Jika hanya mengandalkan sistem keamanan menggunakan

tenaga manusia, hal tersebut juga tidak begitu efektif karena manusia juga mempunyai rasa lelah. Maka dari itu diciptakan sistem pendukung keamanan seperti *barcode, rfidcard, password, PIN* dan

semacamnya (Saputra, 2019).

Sistem keamanan untuk masuk ke perumahan yang umumnya digunakan pada saat ini adalah *rfid*. *Rfid* atau *radio frequency identification* adalah teknologi komunikasi nirkabel yang digunakan untuk menangkap data, yang mungkin dihubungkan dengan atribut identifikasi yang berbeda. Label *rfid* (*tag*), proses pengumpulan data didasarkan pada pertukaran gelombang elektromagnetik antara *tag rfid* dan *interrogator rfid* (pembaca). Identifikasi otomatis ini dan *technology data capture (auto-ID)* mampu memberikan granularitas pelabelan lebih lanjut jika dibandingkan dengan *barcode* dan teknologi keamanan lainnya (Chetouane, 2015). Namun penggunaan media keamanan tersebut mempunyai beberapa kelemahan yaitu dapat hilang, rusak, dan dicuri atau disalahgunakan oleh orang yang tidak bertanggung jawab (Saputra, 2019).

Pada penelitian sebelumnya dari (Basthomi, 2021) mendeteksi dan mengenali plat nama ruang menggunakan kamera dengan metode *Faster-RCNN* untuk memberikan informasi ruangan pada penyandang disabilitas yang tidak bisa berjalan. Penelitian ini memiliki kelemahan pada waktu deteksi plat nama ruangan sebesar 9.365 detik per gambar dikarenakan memakai raspberry pi 4. Karena kelemahan ini penyandang disabilitas yang akan menggunakan sistem deteksi ini akan lebih dahulu melewati ruangan.

Pada penelitian kedua dilakukan oleh (Asep Ranta Munajat, 2022) mengenai pengenalan papan nama ruangan pada berbagai kondisi pencahayaan dengan metode YOLOv3. Hasil dari pengenalan papan nama ruangan ini akan berupa keluaran suara. Data latih yang digunakan pada sistem ini sebanyak 4600 gambar dengan 5 kelas papan nama ruangan. Hasil dari pengujian ini berdasarkan respon sensor LDR terhadap kondisi pencahayaan yaitu sebesar 100%, keluaran suara terhadap pengenalan papan nama ruangan sebesar 100%, waktu komputasi yang didapatkan pada respon lampu LED dan mode CLAHE terhadap pencahayaan sebesar 1.891 detik dan terhadap pengenalan papan nama ruangan sebesar 0.40008 detik. Nilai rata-rata dari keseluruhan sistem pada pengenalan papan nama ruangan terhadap kondisi pencahayaan menggunakan keseluruhan jarak yaitu sebesar 95.67%. Namun kelemahan pada penelitian ini ruang lingkup

pengujian hanya dilakukan di dalam ruangan.

Berdasarkan studi literatur dan penelitian sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keamanan pada akses masuk ke perumahan dengan menggunakan sistem deteksi plat nomor kendaraan. Pada sistem ini objek plat nomor yang ditangkap oleh kamera akan dijadikan sebagai pembuka gerbang secara otomatis. Objek tangkapan kamera tadi akan diolah menggunakan algoritma YOLOv5 dan tesseract OCR yang merupakan metode pengolahan citra digital. YOLO bekerja dengan memprediksi objek yang dideteksi dengan memanfaatkan sebuah *convolutional network* untuk mendapatkan probabilitas class pada box-box tersebut secara terus menerus (Arif Tirtana, 2021). Tesseract-OCR merupakan sebuah metode yang memiliki kemampuan mengenali teks secara langsung secara otomatis dengan beberapa kemampuan lainnya seperti mencari sebuah kata atau frase pada sebuah gambar. Setelah hasil pengolahan yang dilakukan metode tersebut, akan di cocokkan dengan *file data* dari plat nomor kendaraan penghuni perumahan sehingga palang atau gerbang perumahan akan terbuka secara otomatis jika plat nomor cocok dengan data penghuni perumahan.

2. TUNJAUAN PUSTAKA

You Only Look Once atau disebut YOLO adalah sebuah algoritme objek deteksi yang dilakukan secara *real-time*. YOLO yang dipakai pada penelitian ini adalah versi ke 5 (YOLOv5). YOLOv5 didasarkan pada arsitektur *convolutional neural network* (CNN) yang merupakan jaringan syaraf tiruan yang digunakan untuk melakukan pengolahan citra dua dimensi. CNN adalah jaringan syaraf tiruan yang dirancang untuk memproses data yang memiliki topologi seperti kisi atau *grid* seperti pada gambar atau *image*. CNN terdiri dari beberapa lapisan node yang saling berhubungan, yang memproses dan mengubah data input saat melewati jaringan. Lapisan konvolusional adalah blok bangunan utama CNN. Lapisan ini menerapkan serangkaian filter ke data masukan, yang mengekstrak fitur tertentu dari data. Filter dibuat menggunakan proses yang disebut konvolusi, yang melibatkan penggandaan data input dengan serangkaian bobot dan menjumlahkan hasilnya.

Dan pytesseract adalah metode yang digunakan pada penelitian ini untuk mengubah gambar menjadi sebuah teks. Pytesseract adalah

sebuah OCR (*Optical Character Recognition*) yang artinya dia akan mengenali dan membaca teks yang ada didalam sebuah gambar (Hoffstaetter, 2022).

3. METODOLOGI

Tipe dari penelitian ini adalah implementasi perancangan. Strategi dan rancangan penelitian pada penelitian ini terbagi menjadi dua tahap yaitu perancangan perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perancangan perangkat keras dimulai dari input berupa sebuah citra atau gambar yang didapatkan dari sebuah kamera yang akan di proses menggunakan komputasi citra digital pada laptop peneliti dan nvidia jetson nano. Citra yang didapat dari kamera akan menjadi *input* yang akan digunakan pada jetson nano untuk menggerakkan *motor servo*. Pada perancangan perangkat lunak digunakan metode YOLOv5 sebagai objek deteksi dan Pytesseract sebagai OCR atau pengenalan karakter pada sebuah gambar. Langkah-langkah yang dilakukan peneliti dapat dilihat pada gambar 1. Alur Metodologi Penelitian.



Gambar 3.1 Alur Metodologi Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahapan studi literatur untuk mendapatkan informasi lebih lanjut agar dapat memahami dasar teori dan permasalahan. Dilanjutkan dengan analisis kebutuhan, pada tahap ini penulis diharapkan dapat memahami proses pada sistem yang dirancang. Lalu pada tahapan perancangan sistem, penulis dapat melakukan perancangan seperti perangkat keras dan perangkat lunak apa yang akan digunakan untuk dapat berjalannya sistem dengan baik. Dilanjutkan pada tahap pengambilan *dataset*. Ketika tahap perancangan selesai maka dapat dilakukannya penelitian dengan dimulai dari pendapatan *dataset* yang akan digunakan sistem untuk melakukan proses *training* data agar mendapatkan hasil dari *pretrained model* yang digunakan peneliti yaitu YOLOv5s berdasarkan tahap perancangan. Setelah itu peneliti akan melakukan tahapan implementasi terhadap perangkat keras dan lunak yaitu dengan menggunakan metode YOLOv5 dan pytesseract

untuk melakukan sistem deteksi dan pengenalan plat nomor kendaraan yang akan dilakukan pada nvidia jetson nano. Setelah melakukan tahap implementasi, dilanjutkan ke pengujian dan analisis hasil. Pada tahap ini peneliti sudah melakukan pengujian terhadap sistem dan mendapatkan hasil yang berupa pergerakan *motor servo* atau palang. Ketika peneliti sudah mendapatkan hasil, maka peneliti dapat menjawab rumusan masalah yang sudah tertulis, ketika rumusan masalah tidak terjawab, maka peneliti akan melakukan ulang penelitian dimulai dari tahap analisis kebutuhan. Ketika rumusan masalah telah terjawab maka peneliti akan melanjutkan ke tahapan akhir yaitu adalah kesimpulan dan saran terhadap penelitian yang telah dilakukan.

4. REKAYASA KEBUTUHAN

Untuk dapat memenuhi kebutuhan fungsional sistem pada penelitian sistem pengenalan plat nomor kendaraan untuk akses perumahan, peneliti menggunakan beberapa perangkat keras yaitu:

1. Webcam Logitech C505HD
2. Nvidia Jetson Nano
3. Servo Driver I2C Interface PCA9685
4. Motor Servo MG966R

Peneliti berharap, dengan menggunakan perangkat tersebut akan membuat sistem berjalan dengan baik dan lancar untuk dapat menyelesaikan rumusan masalah.

5. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

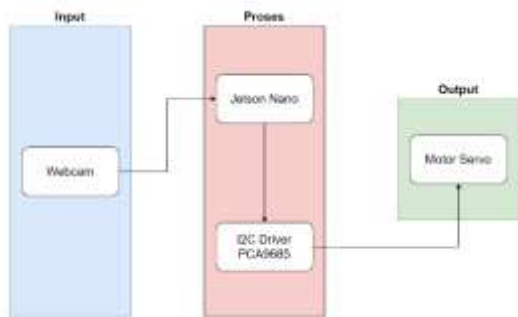
Perancangan sistem dilakukan agar sistem yang dibuat dapat berjalan sesuai dengan tujuan awal. Perancangan sistem secara keseluruhan terbagi menjadi 2 proses yaitu tahap *training model* dan tahap *Deployment*. Tahap *training model* dilakukan di *personal computer* peneliti dan proses pengenalan plat nomor kendaraan dilakukan oleh nvidia jetson nano. Proses *training model* yang akan digunakan dengan *pretrained model* YOLOv5s akan mengasilkan bobot atau weights dengan format best.pt. hasil dari model YOLOv5s akan digunakan untuk pengenalan plat nomor kendaraan pada jetson nano. Setelah mendapatkan hasil model YOLOv5s maka proses pengenalan plat nomor akan berjalan dengan dilakukannya penangkapan citra terlebih dahulu oleh kamera. Setelah itu memasukan model YOLOv5s yang akan di *preprocessing* agar mendapatkan hasil

plat nomor kendaraan. Plat nomor kendaraan kemudia di proses menggunakan pytesseract agar isi pada citra dapat diubah menjadi teks. Terakhir padad bagian output, ketika hasil dari pytesseract cocok dengan *file data* plat nomor penghuni perumahan, maka servo akan terbuka. Untuk perancangan sistem dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 Perancangan dan Implementasi Sistem

Perancangan perangkat keras terbagi menjadi 3 bagian yang bisa diilihat pada gambar 5.2



Gambar 5.2 Perancangan Perangkat Keras

Pada *input* sistem menerima inputan yaitu *webcam* yang akan terhubung ke jetson nano untuk memproses citra yang digunakan oleh sistem. Pada bagian proses, citra yang telah ditangkap oleh *webcam* akan masuk kedalam jetson nano untuk dilakukannya proses dengan menggunakan metode YOLOv5 dan pytesseract agar dapat mendeteksi plat nomor kendaraan serta mengenali plat nomor penghuni perumahan. Jetson nano membutuhkan penghubung gar bisa memberikan perintah ke *motor servo*, maka I2C driver PCA9685 menjadi penghubung antara jetson nano dengan *motor servo* menggunakan komunikasi I2C melalui pin SCL_1 dan SDA_1 yang tertera pada gpio pin 27 untuk SCL_1 dan pin 28 untuk SDA_1 pada jetson nano

6. PENGUJIAN DAN ANALIS

Pengujian deteksi plat nomor kendaraan dilakukan untuk mengetahui akurasi dari sistem mengenai deteksi plat nomor kendaraan dengan metode YOLOv5. Berikut adalah gambar pengujian deteksi.



Gambar 6.1 Pengujian deteksi plat nomor



Gambar 6.2 Pengujian deteksi plat nomor menyerong

Pada pengujian deteksi plat nomor digunakan beberapa kondisi salah duanya adalah dengan deteksi plat dari bagian atas frame pada gambar 6.1 dan deteksi plat menyerong pada gambar 6.2. pada pengujian ini didapatkan akurasi sebesar 100% dari 12 pengujian dengan kondisi yang berbeda beda.

Pengujian pembacaan karakter pada plat nomor dilakukan agar plat nomor kendaraan bisa terbaca dan tepat, untuk bisa terbaca maka digunakan metode OCR. Metode yang digunakan adalah YOLOv5 sebagai deteksi plat dan pytesseract sebagai OCR. Berikut adalah gambar pengujian pebacaan karakter pada plat nomor kendaraan.



Gambar 6.3 Pengujian pembacaan karakter Benar



Gambar 6.4 Pengujian pembacaan karakter salah

Pada pengujian pembacaan karakter yang bisa dilihat pada gambar 6.3 untuk pengujian pembacaan karakter yang benar, maka akan tertulis open gate pada sistem dan untuk pengujian pebacaan karakter yang salah akan tertulis dengan plat nomor yang tidak sesuai dengan deteksi. Didapatkan akurasi pengujian dengan rata rata akurasi 95,833% dengan pengujian 6 kelas plat nomor kendaraan hanya 1 karakter yang salah dari total 47 karakter.

Pengujian pengenalan plat nomor kendaraan penghuni perumahan dilakukan untuk mengenali plat nomor kendaraan penghuni perumahan yang sudah terregistrasi pada *file data* dengan format .CSV (*comma separated values*). Terdapat 5 kelas plat nomor kendaraan penghuni perumahan dan 1 kelas plat nomor non penghuni perumahan.



Gambar 6.5 *Motor Servo* atau palang terbuka



Gambar 6.6 *Motor Servo* atau palang tertutup

Pada pengujian pengenalan plat nomor kendaraan penghuni perumahan dapat dilihat pada gambar 6.5 untuk *motor servo* atau palang terbuka ketika sistem mengenali plat nomor penghuni perumahan dan pada gambar 6.6 tetap posisi tertutup karena sistem tidak mengenali plat nomor kendaraan. Percobaan mendapatkan akurasi sebesar 100% untuk 5 kelas plat nomor penghuni perumahan dan 1 kelas plat non penghuni.

Pengujian waktu komputasi sistem pengenalan plat nomor kendaraan pada jetson nano dilakukan untuk Mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk menjalankan pengenalan plat nomor kendaraan dari jalannya deteksi plat hingga pembukaan *motor servo* atau palang.

Waktu Komputasi: 0.24445400499999437
open gate

Gambar 6.7 Salah satu pengujian waktu komputasi

Pada gambar 6.7 terlihat salah satu pengujian waktu komputasi. Pengujian rata-rata waktu komputasi dilakukan dengan menguji masing-masing dari 5 kelas plat nomor dengan 5 pengujian lalu didapatkan rata-rata waktu komputasi sebesar 0,287344 detik.

7. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa hasil akurasi deteksi plat nomor kendaraan dengan YOLOv5 adalah 100%, hasil akurasi pengenalan huruf dan angka pada plat nomor kendaraan sebesar 95,83%. Hasil akurasi pengenalan plat nomor kendaraan terhadap buka tutup palang pintu dengan pengujian dari 5 kelas plat nomor penghuni perumahan adalah 100% dan rata-rata waktu komputasi yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem adalah 0.287344 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Tirtana, M. G. (2021). Herbify: Aplikasi Perangkat Bergerak Berbasis Komputasi Awan . *Ilmiah Edutic*, 8(1), 20.
- Asep Ranta Munajat, F. U. (2022). Rancang Bangun Alat Pengenalan Papan Nama Ruangan pada Berbagai Kondisi pencahayaan menggunakan Algoritme YOLOv3 berbasis NVIDIA Jetson Nano. *j-ptiik*, 6(1), 210.
- Basthomi, M. S. (2021). Deteksi dan Pengenalan Plat Nama Ruangan menggunakan Faster-RCNN. *j-ptiik*, 5(2), 820.
- Chetouane, F. (2015). An Overview on RFID Technology Instruction and Application. *Faculty of Engineering, Université de Moncton, Moncton*, 1(1), 382.
- Hoffstaetter, S. (2022). *pytesseract 0.3.10*. Retrieved September 1, 2022, from <https://pypi.org/project/pytesseract/>
- Saputra, H. A. (2019). Deteksi dan Pengenalan Wajah sebagai Pendukung Keamanan. *j-ptiik*, 1(1), 1372.