



Pengembangan Prototipe Portal Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis *Raspberry Pi*

Gede Agus Udayana¹, I Gede Mahendra Darmawiguna², I Made Gede Sunarya³
Jurusan Pendidikan Teknik Informatika
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Bali
E-mail: agusudayana11@gmail.com¹, mahendra.darmawiguna@undiksha.ac.id²,
sunarya@undiksha.ac.id³

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk merancang Prototipe Sistem Portal Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi, mengimplementasikan Prototipe Sistem Portal Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi. Metode yang digunakan untuk pengenalan plat nomor kendaraan adalah metode OCR (Optical Character Recognition) dengan menggunakan library OpenALPR dan OpenCV.

Prototipe ini dibangun menggunakan *Raspberry Pi* versi B pi 2 sebagai *microprocessor*, motor servo sebagai penggerak portal dan *raspberry camera* sebagai penangkap gambar plat kendaraan. Prototipe ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman C++, Python dan PHP.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap beberapa plat nomor kendaraan yang di uji dari berbagai arah tangkapan gambar serta jarak dari kamera raspi terhadap plat di peroleh nilai rata-rata berdasarkan jarak tangkapan dengan jarak tangkapan 1 meter dengan data uji 30 memperoleh nilai rata-rata 90%, sedangkan dengan jarak 1,5 meter memperoleh nilai rata-rata 80% dengan 30 data uji, kemudian dengan pengujian dalam jarak 2 meter memperoleh nilai rata-rata 30% dengan data pengujian 30 data uji. Faktor yang paling mempengaruhi dalam uji adalah cahaya yang di tangkap oleh kamera *raspberry pi*, serta pengujian fungsional dan non fungsional yang memperoleh penilaian yang cukup baik dapat dilihat dari status berhasil dan sesuai dengan tujuan dari masing-masing algoritma tersebut.

Abstract— *This research aims to design Prototype Portal System with Automatic Number Plate Detection Based Vehicle Raspberry Pi, implements Prototype System Portal System with Automatic Number Plate Detection Based Vehicle Raspberry Pi. The method used for vehicle number plate recognition is the method using the OCR (Optical Character Recognition) OpenALPR and OpenCV libraries.*

This prototype was built using the Raspberry Pi pi version B 2 as a microprocessor, a servo motor as the driving portal and raspberry camera as an image capture plate of the vehicle. This prototype is implemented using the programming language C ++, Python and PHP.

Based on the test results of several license plates in the test from various directions to capture images as well as the distance from the camera Raspi to the plate obtained average value based on the distance catches the distance catches 1 meter with test data 30 scored an average of 90%, while with a distance of 1.5 meters obtain an average value of 80% with 30 test data, then the test within 2 meters of obtaining an average value of 30% with 30 test data test data. The most influential factors in the test is the light captured by the camera raspberry pi, as well as the functional and non-functional testing which obtained a pretty good assessment can be seen from the status successfully and in accordance with the purpose of each of these algorithm.

Keywords: *Prototype, Portal, Raspberry, OCR*

Kata Kunci : Prototipe, Portal, Raspberry, OCR

I. PENDAHULUAN

Pada dasarnya sistem transportasi terbagi atas 3 elemen utama yaitu kendaraan, prasarana

lintasan dan terminal. Lalu-lintas berjalan menuju suatu tempat tujuan dan setelah mencapai tempat tersebut kendaraan membutuhkan suatu tempat pemberhentian. Tempat pemberhentian tersebut kemudian disebut sebagai ruang parkir. Agar sistem transportasi kendaraan menjadi lebih efisien maka pada tempat-tempat yang dianggap dapat membangkitkan pergerakan perjalanan harus menyediakan fasilitas pelayanan yang memadai [1].

Dalam bidang transportasi, teknologi sudah mulai diterapkan dan berkembang sangat pesat, perkembangan teknologi yang dapat kita temukan salah satunya di dalam suatu fasilitas pelayanan parkir. Parkir merupakan keadaan tidak bergerak suatu kendaraan yang tidak bersifat sementara. Fasilitas parkir adalah lokasi yang ditentukan sebagai tempat pemberhentian kendaraan yang tidak bersifat sementara untuk melakukan kegiatan pada suatu kurun waktu. Fasilitas parkir di luar badan jalan (*off street parking*) adalah fasilitas parkir kendaraan di luar tepi jalan umum yang dibuat khusus atau penunjang kegiatan yang dapat berupa tempat parkir atau gedung parkir [2]. Fasilitas pelayanan parkir banyak terdapat di gedung - gedung perbelanjaan, pelayanan parkir sekarang sudah menggunakan sistem komputerisasi dimana operator parkir mengendalikan portal parkir menggunakan program komputer. Dilihat dari pengamatan dan wawancara pada tanggal 25-05-2015, wawancara dilakukan terhadap petugas parkir bernama pak wahyono yang dilakukan pada salah satu gedung perbelanjaan di denpasar, RIMO *department store*, dimana memiliki tahapan di saat kita ingin memarkirkan kendaraan, pada kendaraan masuk ke area parkir, kendaraan akan dihentikan oleh petugas, lalu petugas akan menginputkan nomor kendaraan ke dalam komputer.

Pencatatannya adalah Nomor Polisi dan jam masuk, pada saat itu juga pengendara akan diberikan karcis parkir sebagai tanda bukti, kemudian saat keluar area parkir, pengendara harus menyerahkan karcis bukti (yang tadi sudah diberikan saat masuk), kemudian petugas parkir akan mencocokkan antara nomor yang tertera pada karcis dan nomor polisi kendaraan untuk disesuaikan dengan data yang ada pada komputer. Jika sama, artinya valid, dan pengendara kendaraan akan diijinkan keluar setelah membayar biaya jasa parkir. Masalah yang sering timbul adalah disaat operator atau petugas parkir bekerja menginputkan plat nomor kendaraan tidak bisa terlalu cepat dan terkadang penginputan plat nomor dengan cara mengetik plat nomor juga tidak akurat, membuat peluang kesalahan pengetikan plat nomor terjadi, oleh sebab itu bisa menyebabkan antrian yang sangat panjang, jika

pengunjung yang ingin memarkirkan kendaraannya sangat banyak. Itu dikarenakan faktor dari manusianya, terkadang manusia tidak bisa bekerja dengan cepat karena banyak faktor, antara lain faktor kesehatan atau faktor keuangan, sehingga proses penginputan data plat nomor kendaraan tidak berjalan dengan cepat, akurat dan lancar. Teknologi yang sebelumnya digunakan masih menggunakan komputer PC untuk pengoprasian sistem parkirnya dan tentunya itu juga menghabiskan banyak sumber daya dan membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat digantikan dengan menggunakan sistem yang lebih modern (otomatisasi sistem) kedepannya akan sangat memudahkan pekerjaan bagi para operator parkir dan juga dapat menghemat berbagai sumber daya dan dana.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukannya pengembangan portal parkir yang sudah ada ke bentuk yang lebih modern, dengan pengembangan prototipe portal dengan pendeteksian plat nomor otomatis menggunakan mikro prosesor seperti teknologi *raspberry pi*. *Raspberry pi* tidak bekerja sendiri, mikro prosesor ini di padukan dengan sensor kamera dan OpenCV, yang sistem kerjanya digunakan seperti pencatatan plat nomor otomatis atau biasa dikenal dengan *licence plate recognition* atau *Automatic Number Plate Recognition* (ANPR), dilakukan pengenalan terhadap nomor polisi pada plat tersebut, sehingga menghasilkan sebuah string karakter dari nomor polisi kendaraan tersebut, setelah itu data yang sudah didapat selanjutnya akan di proses oleh *raspberry pi* yang kemudian memberikan signal untuk membuka portal, sehingga kendaraan dapat melewati portal. *Raspberry pi* juga dapat menghemat sumberdaya dan tenaga.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. *Raspberry Pi*

Raspberry Pi adalah sebuah mini komputer yang ukurannya sama dengan *credit card* yang dapat digunakan untuk banyak hal seperti yang komputer bisa lakukan, seperti *spreadsheets*, *word processing*, permainan, dan juga pemrograman. *Raspberry Pi* juga bisa digunakan untuk pengontrolan lebih dari satu *device*, baik jarak dekat ataupun jarak jauh. Berbeda dengan mikrokontroler, *Raspberry Pi* dapat mengontrol lebih dari 1 unit *device* yang ingin dikontrol. Untuk pengontrolan unit *device* yang akan dikontrol, *Raspberry Pi* menggunakan bahasa Python sebagai bahasa pemrogramannya. *Raspberry Pi* memiliki beberapa berbagai fitur, yaitu Micro SD yang berfungsi sebagai harddisk,

port usb, port Ethernet, audio output, RCA video, HDMI Video, CPU 400700 MHz, dan yang paling penting adalah *Raspberry Pi* memiliki pin GPIO yang berfungsi untuk *interface* dengan berbagai perangkat elektronik. Raspberry dirancang untuk dapat dibawa kemana-mana.

Pada awalnya perancang *Raspberry Pi*, Eben Upton dan kawan kawannya di Universitas Cambridge membuat Raspberry dengan tujuan menciptakan komputer yang harganya sekitar \$25 namun menawarkan fitur-fitur yang memadai untuk belajar bahasa pemrograman untuk siswa [3].



Gambar 2. 1 Raspberry B pi 2

Raspberry Pi memiliki dua model yaitu model A dan model B. Secara umum Raspberry Pi Model B ada beberapa versi yaitu versi raspberry pi B + yang menggunakan RAM 512, raspberry B pi 2 yang menggunakan RAM 1 GB, dan raspberry B pi 3 yang merupakan keluaran raspberry model B paling terbaru menggunakan RAM 1 GB dengan tambahan wifi dan bluetooth. Penyimpanan data raspberry pi di desain tidak untuk menggunakan hard disk atau solid-state drive, melainkan mengandalkan kartu SD (SD memory card) untuk booting dan penyimpanan jangka panjang.

B. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Berbeda dengan motor stepper, motor servo beroperasi secara close loop. Poros motor dihubungkan dengan rangkaian kendali, sehingga jika putaran poros belum sampai pada posisi yang diperintahkan maka rangkaian kendali akan terus mengoreksi posisi hingga mencapai posisi yang diperintahkan. Motor servo banyak digunakan pada peranti R/C (remote control) seperti mobil, pesawat, helikopter, dan kapal, serta sebagai aktuator robot maupun penggerak pada kamera [4]



Gambar 2. 2 Motor Servo DC

C. OpenCV

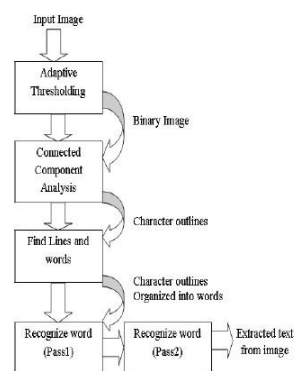
Adobe OpenCV (Open Computer Vision) adalah sebuah API (Application Programming Interface) yang khusus dirancang untuk mengembangkan aplikasi pengolahan citra digital dan machine learning. Ada banyak library dan algoritma yang sudah disediakan oleh OpenCV seperti *face recognition*, *character recognition*, *object tracking*, *machine learning*, klasifikasi objek, melakukan tracking pergerakan kamera, ekstraksi model 3D, dan sebagainya. Saat ini OpenCV sudah digunakan secara luas untuk tujuan riset, pengembangan, dan produksi. OpenCV mendukung berbagai bahasa pemrograman diantaranya C++, Python, Java dan Matlab interface. OpenCV juga mendukung berbagai sistem operasi seperti Linux, Windows, Android, dan Mac Os [5].

D. Openalpr

OpenALPR engine digunakan untuk membantu developer mengembangkan aplikasi untuk pendeteksian plat kendaraan. Openalpr merupakan library opensource yang dikembangkan secara bersama-sama dan bisa digunakan oleh siapa saja. Library openalpr ini menerima masukkan datanya adalah sebuah citra, prosesnya terjadi di dalam beberapa tahap, dan keluarannya berupa karakter yang mendekati citra tersebut [6].

E. Tesseract

Multi Google Tesseract merupakan mesin Optical Character Recognition (OCR) untuk berbagai sistem operasi yang awalnya dikembangkan oleh Hewlet Packard pada tahun 1985 hingga 1995. Tesseract dimasukkan dalam test akurasi OCR tahunan UNLV keempat sebagai "OCR Lab HP" tetapi kodenya telah banyak berubah sejak saat itu, termasuk konversi ke Unicode dan retraining (latihan ulang). Setelah tahun 2006, Tesseract dilepas oleh HP untuk digunakan secara bebas.



Gambar 2. 3 Tesseract

Tesseract mungkin menjadi mesin OCR paling akurat saat ini. Tesseract dikombinasikan dengan Leptonica Image Processing Library yang dapat membaca berbagai format gambar dan mengkonversikannya ke teks di lebih dari 60 bahasa. Dalam konferensi ICDAR, Smith mengungkapkan Tesseract mengkombinasikan kedua algoritma matrix matching dan ekstraksi fitur. Tesseract hanya memerlukan sedikit data pelatihan dan menggunakan kedua static classifier dan adaptive classifier sehingga memungkinkan mesin dapat berlatih sendiri pada dokumen yang dianalisis [7].

III. METODOLOGI

A. Analisis Masalah dan Usulan Solusi

Berdasarkan analisis yang peneliti lakukan, terdapat permasalahan yang terjadi antrian yang cukup lama dimana kendaraan akan memasuki area parkir, itu dikarenakan penginputan plat nomor kendaraan yang masuk masih menggunakan sistem manual. Solusi dari analisis permasalahan tersebut, diusulkan pengembangan Prototipe Sistem Portal Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis *Raspberry Pi*, dengan tujuan untuk membuat perangkat bekerja secara otomatis, dan memberikan informasi serta akses kontrol kepada pengguna. Adapun akses kontrol yang dimaksud yaitu pengguna perangkat dapat mengontrol kinerja perangkat dari jarak jauh melalui jaringan komputer baik LAN maupun jaringan internet.

B. Analisis

Tujuan dari tahapan analisis adalah untuk mengetahui kebutuhan keseluruhan yang diperlukan dalam pengembangan sistem. Untuk memperluas pemahaman dan pengetahuan peneliti, langkah awal yang dilakukan yaitu melakukan studi literatur. Studi literature dilakukan dengan cara mengumpulkan jurnal penelitian, makalah, artikel dan buku yang berkaitan dengan sistem yang akan dikembangkan. Dari hasil analisis ini akan menghasilkan beberapa analisis kebutuhan diantaranya analisis contoh kasus sistem dalam keadaan tidak normal, analisis contoh kasus sistem dalam keadaan normal, analisis pengembangan perangkat keras, dan analisis pengembangan perangkat lunak. Dari analisis pengembangan perangkat lunak, kemudian didapatkan analisis fungsional dan non fungsional dari sistem.

1. Analisis kebutuhan sistem

Adapun hasil dari analisa tersebut menghasilkan analisis fungsionalitas. Berikut merupakan hasil dari analisis sistem yang telah dibuat

a. Sistem dapat mendeteksi plat nomor kendaraan, merubahnya ke dalam bentuk karakter dan menyimpan karakter dan waktu masuk kendaraan.

b. Sistem dapat membuka portal secara otomatis

c. Data tarif dalam sistem dapat di ubah

Selain analisis fungsional, dilakukan juga analisis non fungsional dari sistem. Adapun hasil dari analisis non fungsional dari sistem yaitu.

a. Sistem dapat bekerja selama 24 jam

b. Sistem dapat menangkap gambar plat nomor kendaraan.

c. Sistem dapat bekerja dengan optimal dengan menggunakan modul-modul yang ada.

d. Sistem dapat bekerja memproses gambar dengan waktu ideal 7-10 detik.

2. Analisis kebutuhan hardware

a. 2 buah Raspberry model B pi 2 sebagai mini komputer yang akan mengolah jalan kerja dari sistem prototipe ini yang berinteraksi dengan kamera, servo motor.

b. 2 buah modul kamera yang terhubung langsung ke Raspberry untuk mengambil gambar.

c. 2 buah motor servo yang terhubung pada Raspberry untuk menggerakkan portal.

d. 2 buah USB Wifi Modul untuk menghubungkan raspberry agar dapat berinteraksi dalam mengirim data.

3. Analisis kebutuhan software

a. OS Raspbian, OS yang akan dipakai untuk menjalankan raspberry pi

b. Mysql, sebagai aplikasi penyimpanan data-data parkir

c. Python, c++, php, dan html bahasa pemrograman yang dipakai untuk membangun aplikasi portal otomatis berbasis raspberry pi.

C. Perancangan Sistem

1. Batasan perancangan sistem

Keterbatasan awak (anggaran, waktu, alat dan kemampuan) penulis menjadikan adanya batasan -batasan untuk memberikan ketegasan dan penekanan masalah dari pembuatan Prototipe Portal Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan menggunakan Raspberry Pi, sebagai berikut.

a. Penggunaan motor servo yang digunakan adalah dengan arus DC dan tegangan 5 volt.

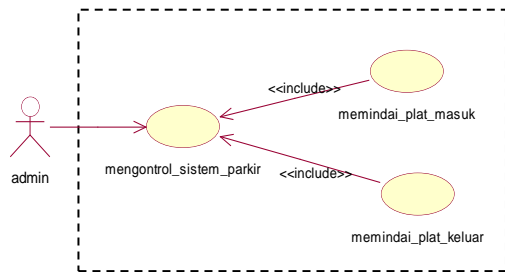
b. Portal untuk prototipe berbahan akrilik, serta pembuatan casing untuk penempatan raspberry pi dan pi camera menggunakan plastic box.

c. Digunakan 3 plat nomor kendaraan standar yang dikeluarkan dari pihak kepolisian secara resmi.

- d. Akses kendali sistem berupa aplikasi web.
- e. Terdengar suara ketika sistem melakukan pendeteksian.

2. Diagram Sistem

Diagram usecase prototipe sistem portal parkir otomatis. Sesuai dengan kebutuhan sistem maka dapat digambarkan usecasenya seperti gambar 3.1.

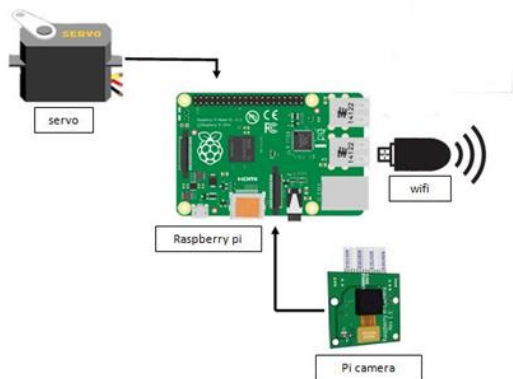


Gambar 3. 1 Diagram Usecase

Berdasarkan gambar 3.1, pada sistem terdapat aktor yaitu admin, dimana admin ini merupakan pengguna yang dapat mengontrol sistem portal parkir otomatis dengan pendeteksian plat nomor kendaraan berbasis raspberry pi ini melalui web browser, dan juga didalamnya terdapat tiga aktivitas yaitu aktivitas mengontrol sistem parkir, aktivitas kendaraan masuk, kemudian aktivitas kendaraan keluar, dimana sistem ini harus terhubung di dalam satu jaringan yang sama.

3. Perancangan Arsitektur Sistem

Setelah dilakukan analisa, kemudian dilakukan proses desain sistem. Didalam tahapan ini dilakukan perancangan diantaranya desain Hardware dan desain Software yang akan dikembangkan. Adapun rancangan Hardware yang telah dibuat , pada Gambar 3.5 adalah rancangan rangkaian hardware prototipe.

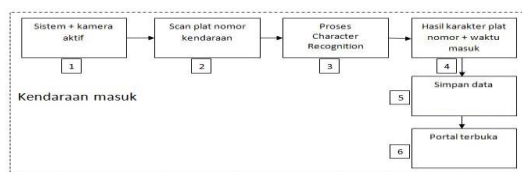


Gambar 3. 5 Rancangan rangkaian hardware menggunakan servo DC

Setelah semua modul disiapkan kemudian dilakukan proses instalasi setiap modul yang diperlukan seperti modul kamera, wifi module,

dan motor servo, untuk motor servo dapat disesuaikan dengan beban portal yang digunakan. Raspebrry Pi dilengkapi dengan socket camera, untuk itu modul kamera dapat dipasang pada socket tersebut. Wifi modul dikoneksikan dengan menggunakan port USB. Motor servo dihubungkan pada GPIO(General Purpose Input Output).

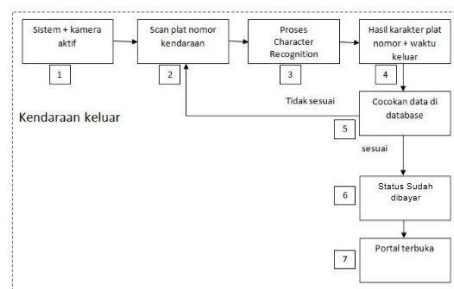
Setelah melakukan rancangan hardware, tahap selanjutnya adalah melakukan rancangan software. Rancangan software meliputi racangan interface dan rancangan alur program. Adapun alur Pengembangan Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis Berbasis Raspberry Pi ditunjukkan pada gambar 3.7 dan 3.8.



Gambar 3. 7 Diagram blok kendaraan masuk

Alur diagram blok kendaraan masuk disajikan pada gambar 9, dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Sistem dan kamera sudah dalam keadaan aktif dan siap beroperasi
- b. Sistem menangkap gambar dan mendeteksi keberadaan plat nomor kendaraan
- c. Sistem mengeteahui adanya plat nomor kendaraan, kemudian di proses menggunakan metode OCR
- d. Sistem menghasilkan karakter dari gambar plat nomor kendaraan dan waktu masuk kendaraan
- e. Sistem menyimpan hasilnya ke dalam database
- f. Sistem mengeluarkan suara dan kemudian mengirim sinyal ke motor servo untuk membuka portal



Gambar 3. 8 Diagram blok kendaraan keluar

Diagram blok pada gambar 3.8 menjelaskan tentang bagaimana alur sistem bekerja disaat kendaraan keluar, urainnya sebagai berikut :

- Sistem dan kamera sudah dalam keadaan aktif dan siap beroperasi
- Sistem menangkap gambar dan mendeteksi keberadaan plat nomor kendaraan
- Sistem mengetahui adanya plat nomor kendaraan, kemudian di proses menggunakan metode OCR
- Sistem menghasilkan karakter dari gambar plat nomor dan waktu keluar kendaraan
- Sistem mencocokkan hasil karakter yang di hasilkan dengan data yang berada di database, jika sesuai lanjut ke langkah berikutnya, jika tidak kembali ke langkah awal
- Pengendara membayar tarif sewa parkir sesuai dengan lama waktu parkir yang sudah di tentukan,
- Dan sistem mengirim sinyal untuk membuka portal parkir

Rancangan interface dari Portal Parkir Otomatis Berbasis Raspberry Pi dengan sensor kamera adalah berbasis desktop dapat dilihat pada gambar 3.9 dan gambar 3.10

Gambar 3. 9 Login

Gambar 3.9 adalah halaman login yaitu dimana operator parkir menginputkan nama dan password untuk bisa masuk kedalam sistem. Pada gambar 3.10 menunjukan halaman utama sistem dimana operator bisa melihat plat nomor dan tarif yang di bayar pengendara kendaraan bermotor, operator juga bisa mengedit tarif parkir, apabila terjadi perubahan tarif yang ditentukan dari pihak penyedia parkir atau pihak pemerintah.

DATA PARKIR					

Gambar 3. 10 Interface program utama

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem

1. Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak
Lingkungan implementasi perangkat lunak Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan *Raspberry Pi* menggunakan beberapa perangkat lunak. Pada lingkungan perangkat lunak, prototipe ini menggunakan beberapa perangkat lunak sebagai pendukung untuk pengimplementasiannya dan dijalankan pada lingkungan sebagai berikut.

a. Sistem Operasi Raspbian Wheezy

Sebagai sistem operasi raspberry

b. OpenCV 2.4.11

Sebagai penyedia library untuk pengolah citra.

2. Lingkungan Implimentasi Perangkat Keras

Lingkungan implementasi perangkat keras Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan *Raspberry Pi*, menggunakan beberapa perangkat keras. Pada lingkungan perangkat keras, prototipe ini menggunakan beberapa perangkat keras sebagai pendukung untuk pengimplementasiannya dan dijalankan pada lingkungan sebagai berikut.

a. Raspberry Pi B pi 2

Spesifikasi : Processor ARM 900MHZ quad core Cortex-A7, 1 GB RAM, 4 x USB2.0 Ports with up to 1.2A output, Expanded 40-pin GPIO Header, Video/Audio Out via 4-pole 3.5mm connector, HDMI, or Raw LCD (DSI), Storage: microSD, 40 x GPIO, Power Requirements: 600mA up to 1.8A@5V via MicroUSB or GPIO Header, Penggunaan Raspberry ditujukan untuk dapat melakukan hal-hal sebagai seperti pengenalan plat nomor dan kendali melalui media web.

b. Motor Servo Tower Pro 9g

Spesifikasi : Dimension: 22mm x 11.5mm x 22.5mm, Net Weight: 9 grams, Operating speed: 0.12second/ 60degree (4.8V no load), Stall Torque (4.8V): 17.5oz /in (1kg/cm), Temperature range: -30 to +60, Dead band width: 7usec, Operating voltage: 3.0V~7.2V, Fit for ALL kind of R/C Toys.

c. Raspberry Pi Camera Rev 1.0

Spesifikasi: Dimension 25 x 20 x 9 mm, Others A 5MP (pixels) Omnivision 5647 sensor in a fixed focus module, Support 1080p30, 720p60 and 640x480p60/90 video record

d. Kabel jumper female to female / female to male

Spesifikasi : panjang 20cm

e. Wireless Edimax EW-7811Un

Spesifikasi : Dimensi 0.6 in x 0.7 in x 0.3 in, transfer data 150 Mbps, standar wireless IEEE 802.11n, IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, keamanan wireless Support 64/128 bit WEP, WPA-PSK/WPA2-PSK.

3. Batasan Implementasi Sistem

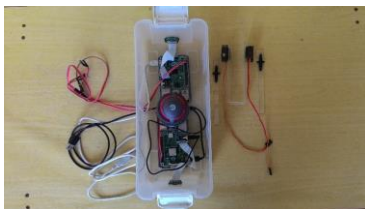
Keterbatasan awak (anggaran, waktu, alat dan kemampuan) penulis menjadikan adanya batasan - batasan untuk memberikan ketegasan dan penekanan masalah dari pembuatan Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Menggunakan Raspberry Pi, sebagai berikut.

- Penggunaan motor servo yang digunakan adalah dengan arus DC.
- Portal parkir yang digunakan adalah jenis akrilik atau plastic mika.
- Digunakan plat nomor standar yang dikeluarkan dari pihak kepolisian.
- Dapat diakses melalui aplikasi berbasis web

4. Implementasi Arsitektur Sistem

Asa Sesuai dengan hasil perancangan arsitektur perangkat keras, dapat diimplementasikan untuk menjadi suatu rangkaian sebagai berikut.

a. Device dalam keadaan terbuka



Gambar 4. 1 Rangkaian prototipe

b. Device dalam keadaan tertutup

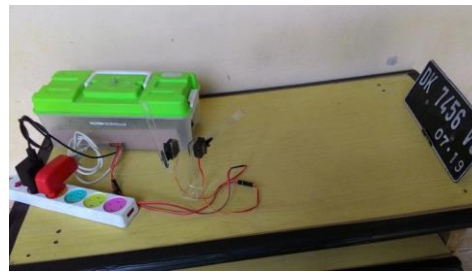


Gambar 4. 2 Prototipe tampak samping



Gambar 4. 3 Tampak depan

c. Device sedang melakukan pengenalan plat nomor



Gambar 4. 4 Device melakukan scanning plat nomor dan menggerakkan servo

5. Implementasi Antarmuka

Adapun antarmuka yang telah dibuat yaitu antarmuka untuk data parkir melalui web agar memudahkan pengguna dalam memantau waktu sewa parkir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.5



Gambar 4. 5 Antarmuka sistem pemantau sewa parkir melalui web di smartphone

B. Pengujian Sistem




1. Pengujian Akurasi OCR

Pada pengujian Akurasi *Optical Character Recognition (OCR)* digunakan untuk menguji keakuratan sistem dalam mendeteksi karakter yang terdapat didalam plat nomor kendaraan. Pengujian *Optical Character Recognition (OCR)* Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan menggunakan *Raspberry Pi*, menggunakan plat nomor kendaraan standar yang sudah di tetapkan dan dikeluarkan dari kantor samsat. Penulis melakukan pengujian *OCR* pada sistem, hasil pengujian *OCR* pada Prototipe Sistem Portal Parkir Otomatis dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan menggunakan *Raspberry Pi* seperti pada tabel 4.6, tabel 4.7 dan tabel 4.8.


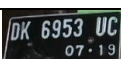
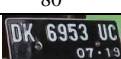
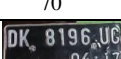

Pengujian akurasi *OCR* pendeteksian plat nomor kendaraan merupakan ukuran ketepatan sistem dalam mengenali masukan yang diberikan dengan keluaran yang benar.


$$Akurasi = \frac{Jumlah_data_benar}{Jumlah_data_percobaan} \times 100\%$$

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Akurasi OCR dengan jarak 1 meter

Plat Nomor dengan kombinasi arah	Jarak Meter	Banyak Percobaan	Waktu Deteksi	Pengenalannya	Data Benar	Data Salah	Akurasi
 Kemiringan 90°	1	5	4 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 80°	1	5	5 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 70°	1	5	5 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 90°	1	5	5 detik	DK8 196UG	4	1	80%
 Kemiringan 80°	1	5	6 detik	DK8 196UG	4	1	80%
 Kemiringan 70°	1	5	6 detik	DK8 196UG	4	1	80%
Jumlah data		30		Rata-rata akurasi	27	3	90%

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Akurasi OCR dengan jarak 1,5 meter

Plat Nomor dengan kombinasi arah	Jarak Meter	Banyak Percobaan	Waktu Deteksi	Pengenalannya	Data Benar	Data Salah	Akurasi
 Kemiringan 90°	1,5	5	7 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 80°	1,5	5	8 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 70°	1,5	5	8 detik	DK6 953UC	5	0	100%
 Kemiringan 90°	1,5	5	6 detik	DK8 196UG	3	2	60%
 Kemiringan 80°	1,5	5	7 detik	DK8 196UG	3	2	60%

 Kemiringan 70°	1,5	5	7 detik	DK8 196UG	3	2	60%
Jumlah data		30		Rata-rata akurasi	24	6	80%

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Akurasi OCR dengan jarak 2 meter

Plat Nomor dengan kombinasi arah	Jarak Meter	Banyak Percobaan	Waktu Deteksi	Pengenalannya	Data Benar	Data Salah	Akurasi
 Kemiringan 90°	2	5	10 detik	DK6 953UC	2	3	40%
 Kemiringan 80°	2	5	15 detik	DK6 953UC	2	3	40%
 Kemiringan 70°	2	5	15 detik	DK6 953UC	2	3	40%
 Kemiringan 90°	2	5	11 detik	DK8 196UG	1	4	20%
 Kemiringan 80°	2	5	15 detik	DK8 196UG	1	4	20%
 Kemiringan 70°	2	5	15 detik	DK8 196UG	1	4	20%
Jumlah data		30		Rata-rata akurasi	9	21	30%

V. SIMPULAN

Dari analisis perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh berdasarkan “Sistem Prototipe Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi” yaitu sebagai berikut.

1. Prototipe Sistem Prototipe Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi ini dirancang dengan menggunakan Raspberry B pi 2 sebagai mikroprocessor, motor servo sebagai penggerak portal parkirnya dan Raspberry Camera sebagai penangkap gambar dari plat nomor kendaraannya.
2. Prototipe Sistem Prototipe Portal Parkir Otomatis Dengan Pendeteksian Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi diimplementasikan dalam bentuk prototipe

yang dapat di kendalikan melalui media web oleh operator. Berdasarkan hasil pengujian terhadap beberapa plat nomor kendaraan yang di uji dari berbagai arah tangkapan gambar serta jarak dari kamera raspi terhadap plat di peroleh nilai rata-rata berdasarkan jarak tangkapan dengan jarak tangkapan 1 meter dengan data uji 30 memperoleh nilai rata-rata 90%, sedangkan dengan jarak 1,5 meter memperoleh nilai rata-rata 80% dengan 30 data uji, kemudan dengan pengujian dalam jarak 2 meter memperoleh nilai rata-rata 30% dengan data pengujian 30 data uji. Faktor yang paling mempengaruhi dalam uji adalah cahaya yang di tangkap oleh kamera raspberry pi.

3. Sistem ini masih terdapat kekurangan pada proses pengenalan plat nomor kendaraan dimana kamera raspberry pi yang beberapa kali tangkapan gambarnya terjadi delay atau tertunda, akurasi pengenalan karakter yang terdapat pada plat kendaraan bermotor. Penangkapan gambar yang masih berpengaruh oleh intensitas cahaya yang ada dan posisi kamera. Training data masih dilakukan ketika program dijalankan. Jadi dengan demikian perlu dilakukannya pengembangan untuk menyempurnakan sistem ini.

REFERENSI

- [1] Abubakar. (1996). Menuju Lalu Lintas dan Angkutan Jalan Yang Tertib, edisi yang disempurnakan. Jakarta: Direktur Jenderal Perhubungan Darat.
- [2] Utomo, A. P. (2013). Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Parkir Di Universitas Muria Kudus. Jurnal Simetris.
- [3] Stone, A. (2012). The Magpi-Issue 2
- [4] A. Ananda, S. (2002). Studi Penggunaan Permanen Magnet Servo Motor Tegangan 460 V DC,1850 Rpm Pada Mesin Potong Karton. Jurnal Teknik Elektro Vol 2, No 2.
- [5] Laganière, R. (2011). OpenCV 2 Computer Vision. Birmingham, B27 6PA, UK.: Published by Packt Publishing Ltd.
- [6] Openalpr. (2015, Maret 9). github.com/openalpr/openalpr/wiki/OpenALPR-Design. Diambil kembali dari

github.com/openalpr/openalpr/wiki/OpenALPR-Design:

<https://github.com/openalpr/openalpr/wiki/OpenALPR-Design>

- [7] Smith, R. (2007). An Overview of the Tesseract OCR. Proc. Ninth Int. Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), IEEE Computer Societ