

SISTEM KEAMANAN PARKIR BERBASIS RFID DAN PLAT NOMOR KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE *LEPTONICA*

Sigit Wahono¹⁾ Susijanto Tri Rasmana²⁾ Heri Pratikno³⁾

Program Studi/Jurusan Teknik Komputer
Universitas Dinamika

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email: 1)sigitw911@gmail.com, 2)susyanto@dinamika.ac.id, 3)heri@dinamika.ac.id

Abstrak: Dimasa ini keamanan di Indonesia semakin menurun, adapun berbagai ancaman keamanan tersebut antara lain adalah pembunuhan, perampokan, pencurian. Pencurian dapat kita jumpai di berbagai wilayah di seluruh Indonesia. Beragam modus pencurian sudah banyak bermunculan, baik pencurian harta maupun benda berharga lainnya. Yang semakin marak dewasa ini adalah pencurian kendaraan bermotor, terutama di area tempat parkir. Berdasarkan data dari Biro Pengendalian Operasi, Mabes Polri jumlah pencurian terhadap kendaraan bermotor setiap tahun mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Beralaskan permasalahan diatas, maka penelitian ini dibuat sebuah sistem keamanan parkir berbasis RFID dan pengenalan plat nomor kendaraan berdasarkan *text recognition* menggunakan metode *leptonica*, digunakan untuk mengekstraksi pola tulisan angka yang diharapkan dapat mengenal karakter plat nomor kendaraan. Metode *leptonica* dapat mendeteksi setiap teks atau karakter dengan sangat akurat sampai dengan tingkat akurasi 98.75% tanpa terhalang objek lain. Metode *leptonica* memiliki akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi teks atau karakter bila tidak terdapat noise sama sekali. Proses dari metode *leptonica* melakukan converter citra sebanyak dua kali yaitu dari citra RGB ke biner dan dari biner diubah lagi ke *grayscale*. Hasil dari *text recognition* ditentukan oleh proses segmentasi citra *frame grayscale*.

Kata kunci: *Leptonica*, *Text recognition*, *Leptonica* OCR.

PENDAHULUAN

Dimasa ini keamanan di Indonesia semakin menurun, adapun berbagai ancaman keamanan tersebut antara lain adalah pembunuhan, perampokan, pencurian. Pencurian dapat kita jumpai di berbagai wilayah di seluruh Indonesia. Beragam modus pencurian sudah banyak bermunculan, baik pencurian harta maupun benda berharga lainnya. Yang semakin marak dewasa ini adalah pencurian kendaraan bermotor, terutama di area tempat parkir. Berdasarkan data dari Biro Pengendalian Operasi, Mabes Polri jumlah pencurian terhadap kendaraan bermotor setiap tahun mengalami kenaikan yang sangat signifikan. (www.bps.go.id, 2108).

Beralaskan masalah tersebut, maka dalam penelitian ini tergasah sebuah sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan menggunakan metode *Leptonica*. Dalam proses pengerjaan penelitian ini dibatasi hanya untuk mendeteksi plat kendaraan bermotor yang tidak

tertutupi apapun. Dimana nantinya ketika plat nomor terdeteksi, maka sistem mengidentifikasi dan mengubah citra gambar menjadi sebuah teks.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode diagonal distance feature masih memiliki beberapa permasalahan ketika proses *text recognition* pada plat nomor. Hal tersebut di sebabkan oleh nilai masukan dari ekstraksi ciri kurang maksimal yang hanya memiliki nilai koordinat dari ke 4 diagonal tiap karakter sehingga jika terdapat karakter yang bentuknya hampir serupa seperti karakter “0, 3, 6, 8, 9, C, G, O, S” dan “H, I, N” serta “5, U, W” sehingga program kerumatan untuk melakukan pengenalan. Adapun penelitian lainnya Pengembangan Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega Penelitian yang pernah dilakukan menggunakan satu RFID reader. (Agus mustofa, 2017)

Berdasarkan persoalan diatas, maka dibuat sebuah penelitian sistem keamanan parkir berbasis

RFID dan pengenalan plat nomor kendaraan berdasarkan *text recognition* menggunakan metode *leptonica* yang digunakan untuk mengekstraksi pola tulisan angka yang diharapkan bisa mengenal karakter pada plat nomor kendaraan yang bertujuan untuk Membuat Proses sistem pengenalan plat nomor kendaraan berdasarkan text recognition menggunakan metode *leptonica* dan membuat sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan?.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini bertujuan agar keamanan parkir menggunakan RFID untuk menyimpan *serial number* untuk suatu sistem keamanan dari suatu kendaraan dan sebagai trigger untuk *capture image* dari plat untuk diubah menjadi teks, untuk mengekstraksi ciri yang terdapat pada setiap karakter citra digital menggunakan metode *leptonica* hendaknya mempermudah proses mengenali setiap karakter pada plat nomor dari citra gambar digital menjadi sebuah teks.

Prosedur Penelitian

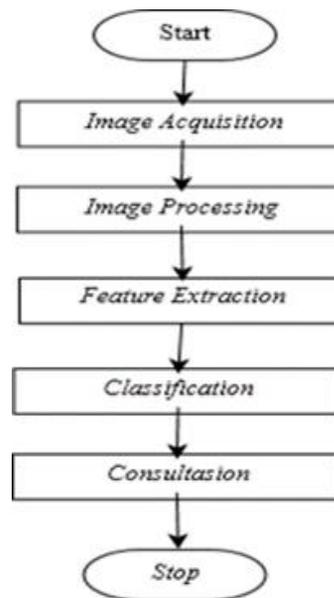
Pencarian acuan data untuk *software* dari masing-masing proses, *browsing* dari internet, konsep teoritis dan jurnal dari buku-buku pendukung penelitian ini, serta materi-materi dari perkuliahan yang telah diperoleh dan perancangan *software* menggunakan Anaconda dan OpenCV melalui *browsing* dari internet.

Metodologi Pegenalan Huruf

Dimana yang pertama dilakukan adalah image acquisition, yaitu pengambilan frame pada saat pengambilan gambar. Setelah itu frame tersebut yang merupakan citra RGB diubah menjadi citra *grayscale* dengan menggunakan metode OCR (Optical Character Recognition) pada dasarnya adalah pengenalan karakter alphanumeric dari karakter tulisan tangan atau file maupun citra menjadi teks yang dapat diedit (Robert Gunawan, 2014) dimana dalam tahap ini citra gambar yang sudah di ubah kedalam bentuk citra *grayscale* ditentukan sumbu koordinat XY nya menggunakan algoritma OpenCV East Text Detector. OpenCv didisain untuk efisiensi dalam komputasi dan difokuskan pada aplikasi real-time. (Afrizal Zein, 2018)

Metode OCR (Optical Character Recognition) berperan sebagai pengenalam atau identifikasi citra gambar menjadi sebuah teks dengan berdasarkan *text recognition*. Tahap selanjutnya adalah *classification*, yaitu proses

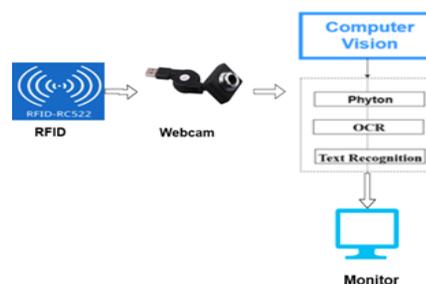
pengklasifikasian terhadap datasheet dari algoritma *leptonica* untuk melakukan template matching dengan menggunakan *text recognition*. Proses terakhir merupakan conclusion atau kesimpulan hasil akhir dari proses analisis yang dilakukan.



Gambar 1. Bagan metodologi pengenalan huruf

Perancangan Perangkat Keras

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian memiliki beberapa tahap. Dimana yang dilakukan pertama kali adalah tapping RFID Peralatan pembaca tag kemudian menterjemahkan data yang dikirimkan oleh RFID tag tersebut sesuai dengan kebutuhan (Maryono, 2005). pada portal masuk setelah itu kamera mengambil gambar plat nomor sepeda motor dan data disimpan di komputer dan keluar notifikasi "portal terbuka" lalu diproses dari data gambar menjadi data teks dengan menggunakan metode *Leptonica*.

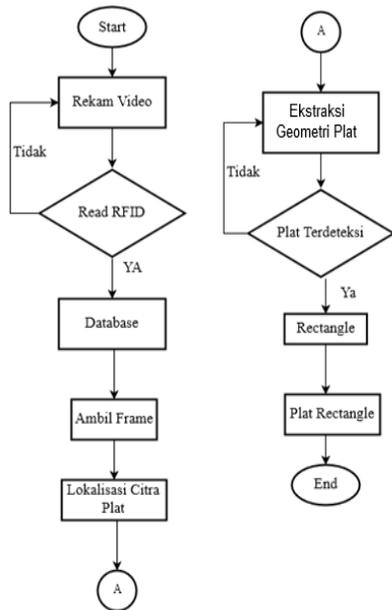


Gambar 2. Blog diagram sistem keamanan parkir

Pada tapping di portal keluar sistem mencocokkan ID dari RFID apabila data RFID sesuai dengan data RFID saat masuk, maka secara

otomatis kamera mengambil gambar plat nomor sepeda motor dan merubah citra gambar menjadi teks kemudian sistem secara otomatis mencocokkan data. Jika data masuk dan data keluar sesuai, maka keluar notifikasi “portal terbuka” dan jika data masuk dan data keluar tidak sesuai, maka keluar notifikasi “portal tidak terbuka”.

PERANCANGAN SISTEM PROGRAM Flowchart Sistem Deteksi Plat



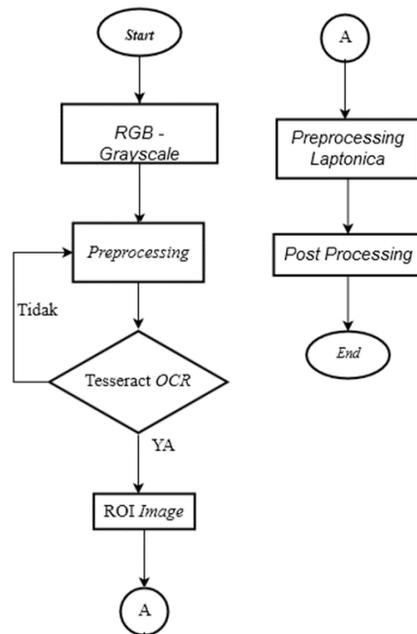
Gambar 3. Flowchart sistem deteksi plat

Pada flowchart diatas dijelaskan langkah-langkah sistem deteksi sebuah plat nomor bekerja. Awal mula sistem menghidupkan kamera untuk melakukan video stream secara realtime, saat user melakukan tapping RFID, maka program menyimpan dan mencocokkan data ke dalam database.

Tapping RFID tersebut juga berfungsi sebagai trigger terhadap sistem untuk memproses dengan mengambil suatu frame dari kamera diproses lebih lanjut. Tahapan selanjutnya adalah mengubah data dari citra gambar pada frame yang telah diambil dalam citra RGB menjadi citra grayscale, dan dari citra gambar grayscale dilakukan preprocessing, dimana dengan menggunakan algoritma AVI (Automatic Vehicle Identification) sistem mengklarifikasikan kendaraan bermotor dengan background prose ini di sebut lokalisasi citra plat. Setelah itu sistem melakukan License Plate Recognition (LPR) berdasarkan dari data geometri yang didapatkan dari frame sebelumnya, dimana data perbandingan

dari geometri plat berasal dari dataset LPR dengan membandingkan data dari frame terbaru dengan frame yang sebelumnya proses ini di nama kan ekstraksi geometri plat. Setelah terdeteksi sebuah geometri dari ukuran sebuah plat, maka dilakukan sebuah bounding dengan memberikan rectangle pada plat yang terdeteksi.

Flowchart Leptonica OCR Dengan Metode Leptonica



Gambar 4. Flowchart leptonica OCR dengan metode leptonica

Flowchart pada sub bab ini merupakan alur dari pengolahan plat recognition. Ketika program di hidupkan, maka sistem mengaktifkan kamera dan memulai perekaman video stream secara realtime. Pada saat terdapat user yang melakukan tapping RFID, maka program menyimpan dan mencocokkan data ke dalam database serta menjadi pemicu untuk mengambil citra frame. Citra frame dari video tersebut di ambil citra RGB. Selanjutnya citra dari frame yang masih berbentuk RGB diubah menjadi citra grayscale. Pada tahap ini yang di butuhkan adalah sebuah citra grayscale, dimana pada pada citra grayscale terdapat nilai mulai dari 0 sampai dengan 255 dan memiliki sebuah nilai batas ambang atau bisa disebut threshold. Nilai threshold ini yang nantinya dijadikan acuan oleh algoritma leptonica OCR sebagai pembeda antara background dengan sub indicator yang diolah. Tahapan selanjutnya adalah preprocessing, pada

tahap ini sistem melakukan proses *dilasi* terhadap *subject threshold* yang memiliki nilai *character*.

Selanjutnya adalah tahapan *segmentation* yang dilakukan oleh algoritma *leptonica OCR*. Algoritma ini melakukan *recognition* terhadap citra, dimana citra di deteksi apakah terdapat sebuah *character* angka maupun huruf. Bila *character* tidak terdeteksi, maka sistem melakukan *preprocessing* lagi, pada saat *character* telah terdeteksi, maka citra tersebut melakukan *cropping area image ROI (Return On Investment)* agar sistem lebih spesifik dalam melakukan analisis.

Dari citra tersebut program melakukan pengolahan *character* dengan menggunakan metode *leptonica*, dimana pada metode ini program membandingkan nilai *threshold* pada citra ROI dengan berdasarkan pada dataset yang terdapat pada *lybrary leptonica*. Tahap ini merupakan proses utama yang berfungsi untuk mendeteksi setiap *character* pada plat nomor kendaraan. Selanjutnya proses yang terakhir adalah *post processing*, dimana hasil dari *image recognition* yang dilakukan oleh *leptonica* diubah menjadi sebuah teks dan menampilkan data dari database RFID yang telah di simpan sebelumnya.

Deteksi Plat

Pada saat *running* program sampai dengan program mulai *running* kamera, dimana batas *record* kamera menyangkup objek beserta lingkungan sekitar, sampai dengan batas perhitungan yang dapat dilakukan oleh sebuah program sampai dengan sangat besar yang diperoleh. untuk itu untuk memperkecil perhitungan pada program yang berjalan diperlukan menentukan sebuah batas perhitungan yang berfungsi untuk memperkecil area komputasi. Deteksi plat ini juga berfungsi untuk melokalisasikan area plat sampai dengan bisa mendeteksi inputan pada setiap frame dan menentukan apakah benar inputan yang masuk merupakan plat atau bukan. Deteksi plat ini juga bisa pada gambar 5 dan gambar 6.



Gambar 5. Citra awal



Gambar 6. Citra hasil

Proses deteksi plat dijalankan dengan metode *leptonica* seperti yang telah dijelaskan pada sebelumnya.

Plat Recognition

Plat *recognition* merupakan sebuah proses untuk melakukan pengolahan citra yang di dapat dari *image* plat nomor, dimana citra ini nanti dilakukan proses *recognition* atau pengenalan setiap karakter dari citra plat nomor. Proses pengenalan ini menggunakan metode *leptonica* dengan bantuan dari algoritma *leptonica OCR*. Dimana proses secara keseluruhan ialah dengan mengambil citra dari frame saat video *stream* berlangsung. Selanjutnya citra dari *frame* yang mengandung karakter ini di filter dengan merubah citra RGB menjadi citra *biner*, citra *biner* ini nanti diubah menjadi citra *grayscale* untuk mendapatkan sebuah hasil segmentasi atau hasil *threshold* yang sesuai. RGB menjadi *grayscale* tersebut dapat diamati pada gambar 7 dan gambar 8.



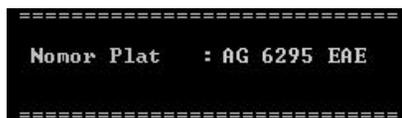
Gambar 7. Citra RGB



Gambar 8. Citra biner

Setelah citra *grayscale* di dapat, maka dengan menggunakan metode *leptonica* dan algoritma *leptonica OCR* citra tersebut diidentifikasi menjadi sebuah karakter dan ditampilkan *command prompt* menggunakan

metode *leptonica*. Hasil tersebut bisa dilihat di gambar 9.



Gambar 9. Hasil *recognition*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Camera Webcam

Apabila error program tidak ditemukan, maka muncul kotak dialog baru dan menjalankan program yang diinginkan. Hasil program dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *camera webcam*

Uji Ke	Frame	
	Berhasil	Gagal
1	v	-
2	v	-
3	v	-
4	v	-
5	v	-
6	v	-
7	v	-
8	v	-
9	v	-
10	v	-
Persentase keberhasilan	100%	

Berdasarkan pada data diatas dapat diketahui bahwa pengujian terhadap kamera *webcam* dengan pengambilan gambar sebagai keluaran utama dari hasil uji coba memiliki persentase keberhasilan 100%.

Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks

Apabila error program tidak ditemukan, maka muncul kotak dialog baru dan menjalankan program yang diinginkan. Contoh hasil program dapat ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji tingkat akurasi deteksi teks

Uji Ke	Text detection	
	Berhasil	Gagal
1	v	-
2	v	-
3	v	-
4	v	-
5	v	-
6	v	-
7	v	-
8	v	-
9	v	-
10	v	-
Persentase keberhasilan	100%	

Pada tabel 2 dapat diamati bahwa sistem dapat melakukan sebuah deteksi teks terhadap suatu objek secara akurat dengan persentase keberhasilan 100%. Pengujian ini dilakukan terhadap sebuah objek yang mana memiliki sebuah struktur teks maupun karakter. Agar lebih linier terhadap penelitian ini, maka objek deteksi yang digunakan adalah plat nomor, dimana ketika program di jalankan, maka sistem mendeteksi karakter yang terdapat pada objek dan memberikan sebuah *rectangle* pada teks yang terdeteksi.

Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Text Recognition

Tabel 3. Uji tingkat akurasi *text recognition*

No	Plat Asli	Plat Hasil	Recognition		Akurasi	Keterangan
			Benar	Salah		
1	AG 3281	AG 3281	AG 3281	-	100%	
	OI	OI	OI			
2	AG 6295	AG 6295	AG 6295	-	100%	
	EAE	EAE	EAE			
3	AG 4875	AG 4875	AG 4875	-	100%	
	OC	OC	OC			
4	AG 4351	AG 4351	AG 4351	-	100%	
	HH	HH	HH			
5	AG 3538	AG 3538	A 3538	G	87,5%	Dikarenakan huruf G tertutup cat sehingga tidak terbaca
	AT	AT	AT			
6	AG 6860	AG 6860	AG 6860	-	100%	
	CS	CS	CS			
7	AG 6252	AG 6252	AG 6252	-	100%	
	KL	KL	KL			
8	AG 6285	AG 6285	AG 6285	-	100%	
	GO	GO	GO			
9	AG 2158	AG 2158	AG 2158	Q	87,5%	Dikarenakan huruf di Q tertutup sebagian sehingga di baca huruf O
	QD	OD	D			
10	AG 6023	AG 6023	AG 6023	-	100%	
	BT	BT	BT			
11	L 6050	L 6050	L 6050	-	100%	
	OE	OE	OE			
12	S 5081	S 5081	S 5081	-	100%	
	TD	TD	TD			
13	L 6826	L 6826	L 6826	-	100%	
	HE	HE	HE			
14	L 3270	L 3270	L 3270	-	100%	
	JS	JS	JS			
15	L 5639	L 5639	L 5639	-	100%	
	WI	WI	WI			
16	L 3180	L 3180	L 3180	-	100%	
	KH	KH	KH			
17	S	S	S	-	100%	

No	Plat Asli	Plat Hasil	Recognition		Akurasi	Keterangan
			Benar	Salah		
	5807 LN	5807 LN	5807 LN			
18	L 2714 IL	L 2714 IL	L 2714 IL	-	100%	
19	N 5950 HHH	N 5950 HHH	N 5950 HHH	-	100%	
20	W 6072 PL	W 6072 PL	W 6072 PL	-	100%	
Rata-rata					98,75%	

Berdasarkan hasil pengujian tabel diatas dapat diamanti bahwa tingkat akurasi dari *text recognition* atau proses pengenalan dan identifikasi terhadap setiap karakter yang terdapat pada plat nomor bekerja cukup baik dengan rata-rata persentase keberhasilan sebesar 98.75% dari 10 data sampel yang telah diambil dan diuji. Proses *text recognition* dipengaruhi oleh banyak sedikitnya noise yang terdapat pada citra plat yang diambil dari video stream. Hasil noise tersebut mempengaruhi hasil pada saat proses converter dari citra RGB ke citra biner, noise ini ikut terdilasi menjadi citra dengan nilai index 1 (putih), sehingga mempengaruhi proses recognition yang dilakukan oleh algoritma *leptonica*, dimana berdasarkan hasil pengujian seperti yang ditunjukkan pada tabel 3 bahwa metode *leptonica* memiliki akurasi yang cukup baik bila tidak terdapat noise sama sekali. Pengambilan persentase dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan persentase pada umumnya, yaitu dengan berdasarkan pada perhitungan jumlah karakter yang benar (teridentifikasi) dibagi dengan jumlah semua karakter pada plat dan dikalikan 100.

Hasil Pengujian RFID

Tabel 4. RFID masuk sama dengan RFID keluar

Uji Ke	RFID Card		Plat Nomor		Palang Pintu	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar	Terbuka	Tertutup
1	00036 56934	00036 56934	AG 3281 0I	AG 3281 0I	-	V
2	00036 56281	00036 56281	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	-	V
3	00036 56295	00036 56295	AG 4875 OC	AG 4875 OC	-	V

4	00036 54875	00036 54875	AG 4351 HH	AG 4351 HH	-	V
5	00036 54351	00036 54351	A 3538 AT	A 3538 AT	-	V
7	00036 53538	00036 53538	AG 6282 KL	AG 6282 KL	-	V
8	000036 56860	000036 56860	AG 2685 G0	AG 2685 G0	-	V
9	00036 52860	00036 52860	AG 2158 OD	AG 2158 OD	-	V
10	00036 54375	00036 54375	AG 6023 BT	AG 6023 BT	-	V

Tabel 5. RFID masuk tidak sama dengan RFID keluar

Uji Ke	RFID Card		Plat Nomor		Palang Pintu	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar	Terbuka	Tertutup
1	00036 56934	00036 56282	AG 3281 0I	AG 3281 0I	-	V
2	00036 56281	00036 53538	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	-	V
3	00036 56295	00036 56860	AG 4875 OC	AG 4875 OC	-	V
4	00036 54875	00036 52860	AG 4351 HH	AG 4351 HH	-	V
5	00036 54351	00036 54375	A 3538 AT	A 3538 AT	-	V
6	00036 56282	00036 56934	AG 6860 CS	AG 6860 CS	-	V
7	00036 53538	00036 56281	AG 6282 KL	AG 6282 KL	-	V
8	000036 56860	00036 56295	AG 2685 G0	AG 2685 G0	-	V
9	00036 52860	00036 54875	AG 2158 OD	AG 2158 OD	-	V
10	00036 54375	00036 54351	AG 6023 BT	AG 6023 BT	-	V

Berdasarkan pada data diatas dapat diketahui bahwa pengujian terhadap RFID dengan akurasi sangat baik, apabila serial number yang digunakan sama, maka palang pintu terbuka dan sebaliknya apabila serial number tidak sama, maka palang pintu tetap tertutup.

KESIMPULAN

Dari penyusunan program sampai sampai dengan pengujian yang dilakukan, didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *leptonica* dapat mendeteksi setiap teks atau karakter dengan sangat akurat sampai dengan tingkat akurasi 98.75% tanpa terhalang objek lain.
2. Metode *leptonica* memiliki akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi teks atau karakter bila tidak terhalang sama objek apapun.
3. Proses dari metode *leptonica* melakukan converter citra sebanyak dua kali yaitu dari citra RGB ke *grayscale* dan dari *grayscale* diubah lagi ke biner.
4. Hasil dari *text recognition* ditentukan oleh proses segmentasi citra *frame* biner.
5. RFID dengan akurasi sangat baik, dan palang pintu terbuka hanya jika serial number yang digunakan sama.

Saran

Dalam pengembangan berikutnya dapat melakukan penggabungan atau penambahan IoT (Internet of Thing). Dimana dalam proses pengembangan tersebut dapat dilakukan dengan mengintegrasikan data berupa citra plat dan hasil deteksi plat ke dalam cloud, sehingga data bisa ter-backup dan dapat dimonitoring dengan mudah. Selain itu bisa juga diintegrasikan menggunakan perangkat Android untuk menambah tingkat fleksibilitas pemakaian oleh user.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, R. (2014). Penerapan Optical Character Recognition (OCR).
- Maryono. (2005). Dasar-dasar Radio frequency identification. Jurnal Media Informasi UGM.
- Mustofa, A. (2017). Berbasis, Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID.
- www.bps.go.id. (2018). Statistik Kriminal 2018. <https://www.bps.go.id/publication/2018/12/26/89c06f465f944f3be39006a1/statistik-kriminal-2018.html>.
- Zein, A. (2018). Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka OPENCV dan DLIB PYTHON.