



UNIVERSITAS
Dinamika

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



TUGAS AKHIR

Program Studi

S1 Teknik Komputer

UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

SIGIT WAHONO

15410200027

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

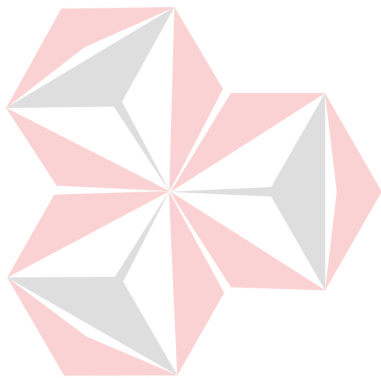
2020

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

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Nama : Sigit Wahono

NIM : 15410200027

Program : S1 (Strata Satu)

Jurusan : Teknik Komputer

Fakultas : Teknologi dan Informatika

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS DINAMIKA

2020

TUGAS AKHIR

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

Dipersiapkan dan disusun oleh

Sigit Wahono

NIM: 15410200027

Telah diperiksa, diuji, dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: 15 Januari 2020

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing :

I. Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T.

NIDN. 0727097302

II. Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE.

NIDN. 0716117302

Pembahas :

Pauladie Susanto, S.Kom., M.T.

NIDN. 0729047501



Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana



Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS

Dinamika

Dr. Jusak

NIDN: 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Infomatika

UNIVERSITAS DINAMIKA

9/20

”Selalu menjadi diri sendiri, tidak peduli apa yang mereka katakan dan tidak pernah menjadi orang lain, bahkan jika mereka terlihat lebih baik dari dirimu”



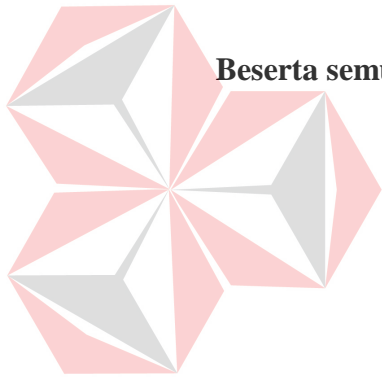
UNIVERSITAS
Dinamika

Kupersembahkan Kepada

ALLAH SWT

Ibu, Bapak, Kekasih dan semua keluarga tercinta,

**Yang selalu mendukung, memotivasi dan menyisipkan nama saya dalam
doa-doa terbaiknya.**



Beserta semua orang yang selalu membantu, mendukung dan memotivasi

agar tetap berusaha menjadi lebih baik.

UNIVERSITAS
Dinamika

PERNYATAAN

PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai mahasiswa Universitas Dinamika, saya:

Nama : Sigit Wahono
NIM : 15410200027
Program Studi : S1 Teknik Komputer
Fakultas : Fakultas Teknologi dan Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : **SISTEM KEAMANAN PARKIR
BERBASIS RFID DAN PLAT NOMOR
KENDARAAN MENGGUNAKAN
METODE LEPTONICA**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Seni, saya menyetujui memberikan kepada Universitas Dinamika Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Free Right*) atas seluruh isi/ sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagian maupun keseluruhan. Kutipan, karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya rujukan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka saya
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelar kesarjanaan yang telah diberikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

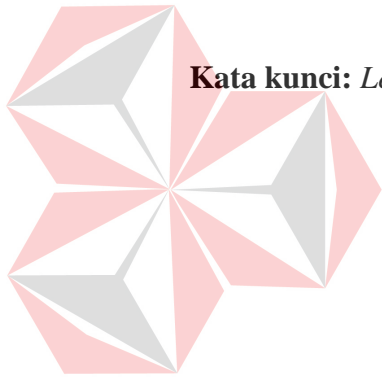
Surabaya, 15 Januari 2020
Yang menyatakan



Sigit Wahono
NIM: 15410200027

ABSTRAK

Dimasa ini yang semakin marak 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. Sebagai salah satu solusi dari permasalahan tersebut 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* 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 *grayscale* dan dari *grayscale* dirubah lagi ke biner. Hasil dari *text recognition* ditentukan oleh proses segmentasi citra *frame grayscale*. Metode *leptonica* dapat mendeteksi setiap teks atau karakter dengan sangat akurat hingga tingkat akurasi 98,75% tanpa terhalang objek lain.



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

UNIVERSITAS
Dinamika

KATA PENGANTAR

Atas berkat rahmat Tuhan Yang Maha Esa, maka penulis berhasil menyelesaikan dan menyusun naskah Tugas Akhir yang berjudul Sistem Keamanan Parkir Berbasis RFID dan Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode *Leptonica*. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh oleh setiap mahasiswa untuk meraih gelar kesarjanaan di Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika.

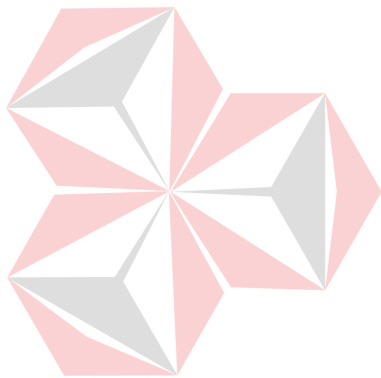
Dalam mengerjakan Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd., selaku Rektor Universitas Dinamika.
2. Bapak Dr. Jusak, selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika.
3. Bapak Pauladie Susanto, S.Kom., M.T., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika dan selaku Pembahas telah memberikan arahan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik .
4. Bapak Dr. Susijanto Tri Rasmana, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Bapak Heri Pratikno, M.T., MTCNA., MTCRE., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

6. Seluruh dosen pengajar Program Studi S1 Teknik Komputer Universitas Dinamika yang telah mendidik dan memberikan motivasi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
7. Rekan-rekan mahasiswa S1 Teknik Komputer dan semua pihak yang telah memberikan dorongan dan bantuan baik secara langsung maupun secara tidak langsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga segala sesuatu yang telah dihasilkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 15 Januari 2020

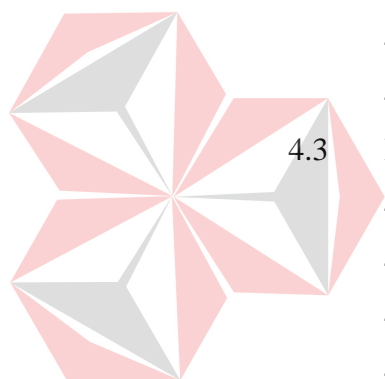


UNIVERSITAS
Dinamika
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tanda Nomor Kendaraan Bermotor.....	6
2.1.1 Ukuran Dan Tanda Plat Nomor.....	6
2.2 RFID (<i>Radio Frequency Identification</i>).....	7
2.3 <i>Python</i>	8
2.4 <i>Open Computer Vision</i> (OpenCV).....	9
2.5 <i>Computer Vision</i>	10
2.6 <i>Leptonica</i>	10
2.5 OCR (<i>Optical Character Recognition</i>).....	11
2.6 <i>Tesseract OCR</i>	12
2.6.1 Cara Kerja <i>Tesseract OCR</i>	13
2.7 <i>RGB To Grayscale</i>	15
2.6 Kamera	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN	16
3.1 Metode Penelitian.....	16
3.2 Prosedur Penelitian.....	16
3.3 Perancangan Perangkat Keras	17
3.4 Perancangan Program.....	18

3.4.1	<i>Flowchart</i> Sistem Deteksi Plat	18
3.4.2	<i>Flowchart</i> Tesseract OCR dengan metode <i>Leptonica</i>	20
3.5	Deteksi Plat	22
3.5	Plat <i>Recognition</i>	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Pengujian <i>Camera Webcam</i>	25
4.1.1	Tujuan Pengujian <i>Camera Webcam</i>	25
4.1.2	Peralatan Pengujian <i>Camera Webcam</i>	25
4.1.3	Prosedur Pengujian <i>Camera Webcam</i>	26
4.1.4	Hasil Pengujian <i>Camera Webcam</i>	26
4.2	Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks.....	28
4.2.1	Tujuan Pengujian Tingkat Akurasi <i>Text Detection</i>	28
4.2.2	Peralatan Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks	28
4.2.3	Prosedur Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks.....	28
4.2.4	Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks	29
4.3	Pengujian Tingkat Akurasi Pengenalan Karakter	31
4.3.1	Tujuan Pengujian Tingkat Akurasi <i>Text Recognition</i>	31
4.3.2	Peralatan Pengujian Tingkat Akurasi <i>Text Recognition</i>	31
4.3.3	Prosedur Pengujian Tingkat Akurasi <i>Text Recognition</i>	31
4.3.4	Hasil Pengujian Tingkat Akurasi <i>Text Recognition</i>	32
4.4	Pengujian Sistem Keamanan Parkir	34
4.4.1	Tujuan Pengujian Sistem Keamanan Parkir	34
4.4.2	Peralatan Pengujian Sistem Keamanan Parkir	35
4.4.3	Prosedur Pengujian Sistem Keamanan Parkir	35
4.4.4	Hasil Pengujian Sistem Keamana Parkir.....	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		40
BIODATA		54



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Spesifikasi plat nomor	7
Gambar 2. 2 Skema proses OCR.....	12
Gambar 2. 3 Kamera mini webcam	15
Gambar 3. 1 Bagan metodologi penelitian	17
Gambar 3. 2 Blog diagram sistem keamanan parkir	18
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> sistem deteksi plat	19
Gambar 3. 4 <i>Flowchart tesseract</i> OCR dengan metode <i>leptonica</i>	20
Gambar 3. 5 Citra awal dan hasil	22
Gambar 3. 6 Citra RGB dan biner	24
Gambar 3. 7 Hasil <i>recognition</i>	24
Gambar 4. 1 Hasil rekam video menggunakan <i>camera webcam</i>	26
Gambar 4. 2 Hasil pengujian tingkat akurasi dekteksi teks.....	29
Gambar 4. 3 Posisi awal uji akurasi teks.....	32
Gambar 4. 4 Hasli deteksi teks	32
Gambar 4. 5 Hasil pengujian tingkat akurasi <i>text recognition</i>	32
Gambar 4. 6 <i>Plate detection</i>	35

DAFTAR TABEL

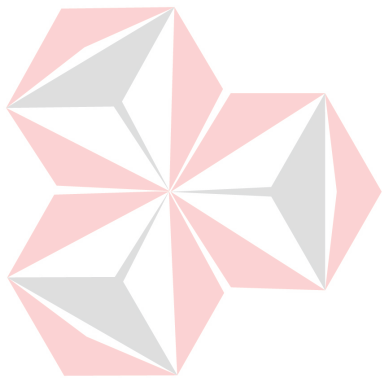
	Halaman
Tabel 4. 1 Hasil <i>frame</i> menggunakan <i>camera webcam</i>	27
Tabel 4. 2 Hasil pengujian tingkat akurasi deteksi teks	30
Tabel 4. 3 Hasil pengujian tingkat akurasi <i>text recognition</i>	33
Tabel 4. 4 RFID masuk sama dengan RFID keluar.....	36
Tabel 4. 5 RFID masuk tidak sama dengan RFID keluar.....	37



UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 Hasil Pengujian <i>Camera Webcam</i>	40
LAMPIRAN 2 Hasil Pengujian Deteksi Teks	41
LAMPIRAN 3 Hasil Pengujian <i>Text Recognition</i>	43
LAMPIRAN 4 Hasil Pengujian Sistem Keamanan Parkir.....	45
LAMPIRAN 5 Hasil <i>Flowchart</i>	49
LAMPIRAN 6 <i>Listing Program Plate Recognition</i>	51



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

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).

Berdasarkan hal tersebut maka dalam tugas akhir ini tergagas sebuah sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan menggunakan metode *Leptonica*. Dalam proses pengerjaan tugas akhir ini dibatasi hanya untuk mendeteksi plat kendaraan bermotor yang tidak tertutupi apapun. Dimana nantinya ketika plat nomor terdeteksi, maka sistem akan mengidentifikasi dan mengubah citra gambar menjadi sebuah teks.

Saat ini sudah banyak penelitian yang mengarah pada permasalahan ini, khususnya deteksi plat nomor menggunakan pengolahan citra digital. Salah satu penelitian sebelumnya adalah tentang Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode *Horizontal Diagonal Vertical Distance Feature*. Penelitian tentang pengenalan plat nomor kendaraan bermotor oleh (Meilandanu, Anggridho,2017). Penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode *diagonal*

distance feature masih memiliki beberapa permasalahan ketika proses pengenalan karakter 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 apabila ada karakter yang bentuknya hampir sama seperti karakter “0, 3, 6, 8, 9, C, G, O, S” dan “H, I, N” serta “5, U, W” maka program akan kesulitan untuk melakukan pengenalan.

Adapun penelitian lainnya Pengembangan Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega Penelitian yang telah dilakukan menggunakan satu RFID *reader* (Agus mustofa,2017).

Berdasarkan permasalahan diatas maka penelitian ini akan 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.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan permasalahan :

1. Bagaimana proses pengenalan plat nomor kendaraan berdasarkan *text recognition* menggunakan metode *leptonica*?
2. Bagaimana membuat sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang lebih luas terkait dengan perancangan sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan menggunakan metode *Leptonica*. Maka penelitian ini ditentukan pada ruang lingkup tertentu antara lain :

1. Plat nomor kendaraan yang diteliti adalah plat nomor yang tidak tertutup apapun.
2. Penelitian ini hanya menggunakan plat nomor polisi yang jenis tulisannya berdasarkan standar kepolisian yang digunakan pada plat nomor kendaraan di Indonesia.
3. Plat nomor yang akan diproses tidak boleh rusak, terlipat ataupun patah.
4. Plat nomor yang akan diteliti merupakan plat nomor kendaraan roda dua.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang diuraikan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat proses sistem pengenalan plat nomor kendaraan berdasarkan *text recognition* menggunakan metode *leptonica*.
2. Bagaimana membuat sistem keamanan parkir berbasis RFID dan plat nomor kendaraan.

1.5 Sistematika Penulisan

Pembahasan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 (lima) garis besar bab pembahasan, yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menyajikan pembahasan, mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini disajikan teori penunjang dari permasalahan, diantaranya ukuran plat nomor, *tesseract OCR*, *leptonica*, *OCR*, *computer vision*, *OpenCV*, *Raspberry Pi*.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini disajikan mengenai tahapan perancangan perangkat lunak deteksi plat nomor. Dijelaskan proses pembuatan sub-sub program dan metode percobaan yang digunakan untuk menguji dan analisis *text recognition*

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas tentang meliputi pengujian tingkat akurasi deteksi plat, pengujian kamera *webcam*, pengujian tingkat akurasi deteksi plat *recognition*.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tanda Nomor Kendaraan Bermotor

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor (disingkat TNKB) atau sering disebut plat nomor atau nomor polisi (disingkat nopol) adalah plat aluminium tanda kendaraan bermotor di Indonesia yang telah didaftarkan pada Kantor Bersama Samsat. Samsat (Sistem Administrasi Manunggal Satu Atap) adalah suatu sistem administrasi yang dibentuk untuk memperlancar dan mempercepat pelayanan kepentingan masyarakat yang kegiatannya diselenggarakan dalam satu gedung. Contoh dari samsat adalah dalam pengurusan dokumen kendaraan bermotor.

2.1.1 Ukuran Dan Tanda Plat Nomor

Korps Lantas Mabes Polri terhitung mulai April 2011 mengganti desain plat nomor kendaraan. Ukurannya lebih dari pada plat nomor sebelumnya. Perubahan ukuran plat dilakukan karena ada penambahan menjadi tiga huruf di belakang nomor (Contoh B 2684 TAP), sementara sebelumnya hanya dua huruf (Contoh B 1090 CA). Perubahan ini membuat angka dan huruf pada plat nomor berdesakan, sehingga sulit dibaca. Dengan diperpanjangnya plat tersebut, jarak antara nomor dan huruf pada plat lebih luas sehingga mudah terbaca.

Ukuran TNKB untuk kendaraan roda 2 dan 3 sekarang menjadi 275 mm dengan lebar 110 mm, sedangkan untuk kendaraan roda 4 atau lebih adalah panjang 430 mm dengan lebar 135 mm. Sementara ini, plat resmi yang lama masih berlaku (apalagi terkadang sejumlah Samsat di berbagai daerah sering memanfaatkan plat

jenis lama untuk kendaraan yang plat nomornya diperpanjang setelah tahun 2011). Selain itu, pada spesifikasi teknis baru ini plat nomor menggunakan rupa huruf (font) yang sama.



Gambar 2. 1 Spesifikasi plat nomor
(Sumber: Olahan Pribadi)

Tanda Nomor Kendaraan Bermotor berbentuk plat aluminium dengan cetakan tulisan dua baris.

- Baris pertama menunjukkan: kode wilayah (huruf), nomor polisi (angka), dan kode/seri akhir wilayah (huruf).
- Baris kedua menunjukkan bulan dan tahun masa berlaku, masing-masing dua digit (misalnya 01.20 berarti berlaku hingga Januari 2020).

2.2 RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah devais kecil yang disebut tag atau *transponder* (*Transmitter + Responder*). Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari devais yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (*RFID Reader*).

Pada sistem RFID umumnya, tag atau *transponder* ditempelkan pada suatu objek. Setiap tag membawa dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: serial number, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika tag ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, tag akan mentransmisikan informasi yang ada pada tag kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan.

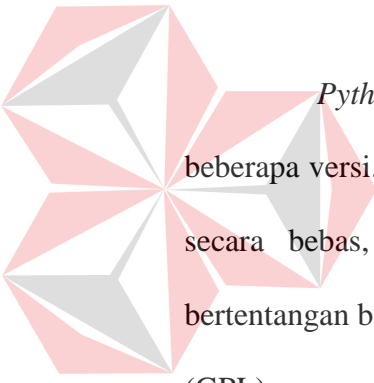
Sistem RFID terdiri dari empat komponen, di antaranya seperti berikut:

- Tag: Ini adalah devais yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. Tag RFID sering juga disebut sebagai *transponder*.
- Antena: untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara pembaca RFID dengan tag RFID.
- Pembaca RFID: adalah devais yang kompatibel dengan tag RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan tag.
- Software Aplikasi: adalah aplikasi pada sebuah workstation atau PC yang dapat membaca data dari tag melalui pembaca RFID. Baik tag dan pembaca RFID dilengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnetik.

2.3 Python

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. *Python* diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif.

Python mendukung multi paradigma pemrograman utamanya namun tidak dibatasi pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada *Python* adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, *Python* umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. *Python* dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem operasi.



Python didistribusikan dengan beberapa lisensi yang berbeda dari beberapa versi. Namun pada prinsipnya *Python* dapat diperoleh dan dipergunakan secara bebas, bahkan untuk kepentingan komersial. Lisensi *Python* tidak bertentangan baik menurut definisi *Open Source* maupun *General Public License* (GPL).

2.4 *Open Computer Vision (OpenCV)*

OpenCv (*Open Source Computer Vision Library*) adalah salah satu *software* pustaka yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara *real-time*, yang dibuat oleh Intel, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez.

OpenCv dirilis dibawah lisensi permisif BSD yang lebih bebas dari pada GPL, dan memberikan kebebasan sepenuhnya untuk dimanfaatkan secara komersil tanpa perlu mengungkapkan kode sumbernya. Ia juga memiliki antar muka yang

mendukung bahasa pemrograman C++, C, *Python* dan Java, termasuk untuk sistem operasi Windows, Linux, Mac OS, ios dan Android. OpenCv didisain untuk efisiensi dalam komputasi dan difokuskan pada aplikasi *real-time*.(Afrizal Zein, 2018)

2.5 *Computer Vision*

Computer vision adalah transformasi data dari kamera menjadi keputusan atau representasi baru. Semua transformasi tersebut dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan tertentu *Computer vision* merupakan gabungan dari beberapa ilmu bidang seperti ilmu komputer, teknik elektro, matematika, fisiologi, dan ilmu kognitif serta kombinasi perangkat lunak dan perangkat keras pada komputer sehingga komputer dapat meniru penglihatan manusia.

2.6 *Leptonica*

Leptonica merupakan *library open source* yang dapat digunakan sebagai pengolah citra dengan merubah atau mengolah citra ke dalam bentuk *binary image* ataupun mengatur tingkat kontras, kecerahan dan *perspective* citra (Rosella, 2016).

Leptonica dapat membaca berbagai format gambar dan mengkonversikannya ke teks dalam lebih dari 60 bahasa. *Leptonica* memiliki jumlah struktur data yang sangat kecil, dan jumlah operasi yang relatif besar. Untuk menulis aplikasi sendiri, kita harus melihat ke dalam direktori program, yang ditulis untuk menguji fungsi *library*. Operasi yang dapat dilakukan dengan *leptonica* yakni :

- a. **Rasterop (bitmap).** Rasterop berfungsi untuk Melakukan arbitrary logical operation antara dua rectangle citra sumber dan hasil, menyimpan hasilnya dalam citra hasil. Seperti mengolah komposisi citra, layar, biner morfologi.

- b. **Transformasi affine.** Transformasi Affine adalah transformasi linear yang menghasilkan koordinat pada citra hasil (x' , y') dari variabel sumber (x , y)
- c. **Grayscale morfologi.** *Grayscale* morfologi untuk implementasi yang efisien dari morfologi *grayscale*.
- d. **Transformasi.** Transformasi citra dengan menggabungkan perubahan skala dan kedalaman pixel.

2.5 OCR (*Optical Character Recognition*)

OCR (*Optical Character Recognition*) adalah proses konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII yang dikenali oleh komputer. Gambar huruf yang dimaksud dapat berupa hasil scan dokumen, hasil *print-screen* halaman *web*, hasil foto, dan lain-lain.

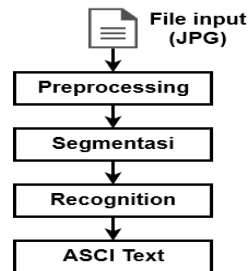
Salah satu kebutuhan mengapa perlu konversi gambar huruf menjadi karakter ASCII adalah karakter ASCII memiliki kapasitas penyimpanan yang lebih kecil. Contohnya, suatu paragraf di-*printscreen* dan disimpan dalam format png.

Paragraf tersebut juga di-copy dan disimpan dalam format .txt. OCR pada dasarnya adalah pengenalan karakter alphanumeric dari karakter tulisan tangan atau file maupun citra menjadi teks yang dapat diedit. (Robert Gunawan, 2014)

Pengaplikasian OCR sendiri memungkinkan komputer untuk melakukan proses lebih lanjut, contohnya translasi ke bahasa asing, pencarian, sistem baca otomatis untuk orang tunanetra, input data, pengenalan karakter seperti plat nomor, pengetesan CAPTCHA, atau masalah teks lainnya.

Hasil dari OCR bisa disimpan langsung dalam bentuk ASCII, namun untuk kasus tertentu, butuh disimpan layout-nya. Yang dimaksud dengan layout adalah

posisi paragraf, margin, dan lainnya, sehingga sama persis dengan gambar yang diolah. Secara umum proses OCR dapat dilihat pada gambar 2.2 :



Gambar 2. 2 Skema proses OCR
(Sumber: Olahan Pribadi)

- a) **File Input**, berupa *file* citra digital dengan format *.png atau *.jpg
- b) **Preprocessing**, merupakan suatu proses merubah gambar RGB menjadi *Grayscale* untuk menyederhanakan nilai dari gambar *input*.
- c) **Segmentasi**, merupakan proses memisahkan area pengamatan (*region*) pada tiap karakter yang dideteksi.
- d) **Recognition**, merupakan proses pemberian garis tepi menggunakan algoritma *leptonica* disetiap *character* untuk diklasifikasikan dengan *datasheet* dari *library*.

2.6 Tesseract OCR

Tesseract merupakan sebuah *library* open source untuk mengenali karakter OCR (*Optical Character recognition*) yang pada awalnya di kembangkan oleh Hawlet-Packard antara tahun 1985 dan 1995. *Tesseract* tidak pernah dikomersialkan. Keakuratannya diuji di *The Fourt Annual Test of OCR Accurasi* yang diselenggarakan pada tahun 1995 di Universitas Nevada Las Vegas'

Information Science Research Institute. Namun pada saat itu pengembangan *Tesseract* telah berhenti.

2.6.1 Cara Kerja *Tesseract* OCR

- **Pencarian Baris dan Kata**

Tahap pertama pada OCR adalah mencari garis teks menggunakan algoritma. Algoritma ini akan mencari objek serupa yang berada di dalam suatu garis. Objek tersebut kemungkinan akan berupa teks. Metode ini juga digunakan untuk menentukan kemiringan teks. Setelah garis teks ditemukan, selanjutnya akan dibuat garis batas yang menentukan garis batas atas, garis tengah, dan garis bawah dari objek yang sudah diidentifikasi. Kemudian akan dideteksi jarak atau spasi antar huruf dan dilakukan pemotongan sehingga masing-masing huruf akan terpisah.

- **Pengenalan Kata**

Salah satu bagian proses dari mesin pengenal karakter (*character recognition*) adalah untuk mengidentifikasi bagaimana kata-kata bisa disegmentasi ke karakter. Pembagian awal sebagai *output* dari *line finding* diidentifikasi terlebih dahulu. Jika ada karakter-karakter yang tergabung karena adanya *kerning*, maka karakter-karakter tersebut dipotong terlebih dahulu dengan teknik *chopping*. Selain karakter-karakter yang tergabung, biasanya hasil dari tulisan banyak yang karakternya rusak karena hasil cetak yang terpisah-pisah. Hasil cetak yang terpisah-pisah digabungkan dengan teknik *associating broken characters*.

- **Klasifikasi Karakter Statis**

Pada tahap ini, *Tesseract* menggunakan *machine learning* untuk mengidentifikasi huruf. Huruf mempunyai banyak variasi dari segi *font*, ukuran,

dan *attributes*. Belum lagi ditambah kualitas gambar yang berbeda-beda. Maka dari itu diperlukan data *training* yang berisi kumpulan huruf dengan berbagai macam bentuk agar deteksi yang dihasilkan bisa lebih maksimal.

- **Analisis Linguistik**

Tesseract pada dasarnya hanya memiliki sedikit kemampuan analisis linguistik. Kapan saja modul pengenalan kata menemukan segmentasi baru, modul linguistik akan memilih *string* kata yang terbaik melalui beberapa kategori. Segmentasi yang akan dipilih adalah yang mempunyai kata dengan total *rating distance* yang paling rendah, dengan kategori yang telah dikalkulasi dengan konstan tertentu.

- **Klasifikasi Adaptif**

Adaptive classifier lebih sensitif untuk *font*. Teknik ini menggunakan *output* dari *static classifier (trained)* yang digunakan untuk menghasilkan perbedaan yang besar untuk tiap dokumen yang mana jumlah *font*-nya terbatas. Tesseract tidak memiliki *template* untuk *classifier*, tetapi menggunakan *feature* dan *classifier* yang sama dengan *static classifier*. Perbedaan antara *static* dan *adaptive classifier* (terpisah dari datanya yang telah di-*training*) yaitu *adaptive classifier* menggunakan *isotropic baseline/x-height* normalisasi. Teknik ini memberi kemudahan dalam membedakan huruf besar dan kecil, juga meningkatkan *immunity* untuk *noise specs*. Selain itu menghilangkan *font aspect ratio* dan juga membuat pengenalan akan *superscript* dan *sub* menjadi lebih mudah.

2.7 RGB To Grayscale

Berdasarkan jenis warnanya, citra digital dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu citra RGB, citra *grayscale*, dan citra biner. Citra RGB (*Red, Green, Blue*) merupakan citra yang nilai intensitas pikselnya tersusun oleh tiga kanal warna yaitu merah, hijau, dan biru. Citra *grayscale* adalah citra yang nilai intensitas pikselnya berdasarkan derajat keabuan. Sedangkan citra biner adalah citra yang hanya memiliki dua nilai intensitas yaitu 0 (hitam) dan 1 (putih).

2.6 Kamera

Kamera diperlukan sebagai pengambil data utama dari sistem ini, yaitu untuk deteksi Plat nomor sebagai tolak ukurnya. Beberapa contoh kamera adalah

Mini Webcam.



Gambar 2. 3 Kamera mini webcam
(sumber: id.carousell.com)

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian tugas akhir ini memiliki tujuan keamanan parkir menggunakan RFID untuk menyimpan *serial number* untuk suatu sistem keamanan dari suatu kendaraan dan *capture image* dari plat untuk dirubah menjadi teks, untuk mengekstrasi fitur yang terdapat pada karakter citra digital menggunakan metode *leptonica* agar mempermudah proses pengenalan data karakter plat nomor dari data gambar digital ke data dalam bentuk teks.

3.2 Prosedur Penelitian

1. Studi Literatur

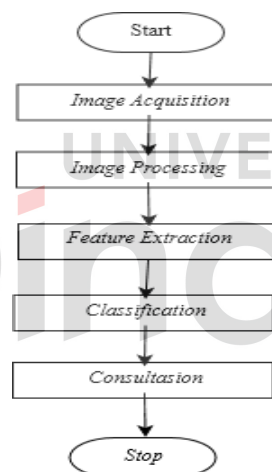
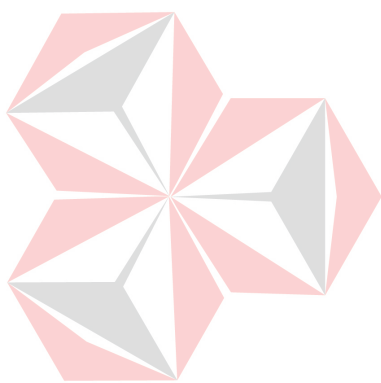
Pencarian data-data literatur untuk perangkat lunak dari masing-masing proses, informasi dari internet, jurnal dan konsep teoritis dari buku-buku penunjang tugas akhir ini, serta materi-materi perkuliahan yang telah didapatkan dan perancangan perangkat lunak yaitu menggunakan Anaconda dan OpenCV melalui pencarian dari internet.

2. Metodologi Pegenalan Huruf

Dimana yang pertama kali dilakukan adalah *image acquisition*, yaitu pengambilan *frame* pada saat pengambilan gambar. Lalu *frame* tersebut yang merupakan citra RGB akan dirubah menjadi citra biner dan menggunakan metode OCR (*Optical Character Recognition*) dimana dalam tahap ini citra gambar yang

telah di ubah kedalam bentuk biner akan ditentukan sumbu koordinat XY nya menggunakan algoritma *OpenCV East Text Detector*.

Metode OCR (*Optical Character Recognition*) berperan sebagai pengenalan 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.



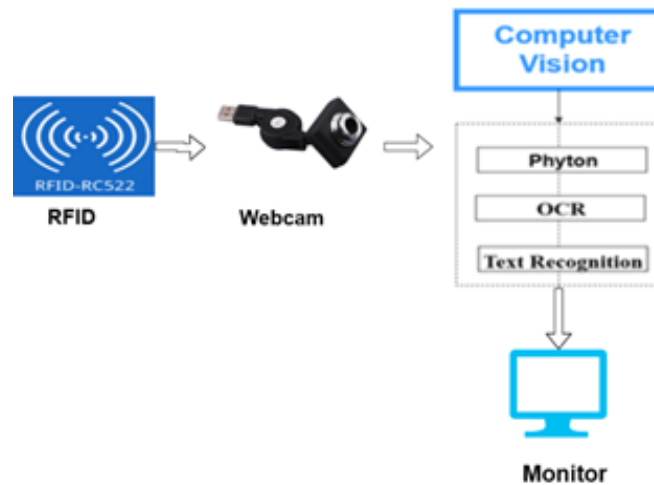
Gambar 3. 1 Bagan metodologi penelitian

(Sumber: Olahan Pribadi)

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini melalui beberapa tahap. Dimana yang pertama kali dilakukan adalah *tapping* RFID pada portal masuk setelah itu kamera mengambil gambar plat nomor sepeda motor dan data disimpan

di komputer dan keluar notifikasi “portal terbuka” lalu di proses dari data gambar menjadi data teks dengan menggunakan metode *Leptonica*.



Gambar 3. 2 Blog diagram sistem keamanan parkir

(Sumber: Olahan Pribadi)

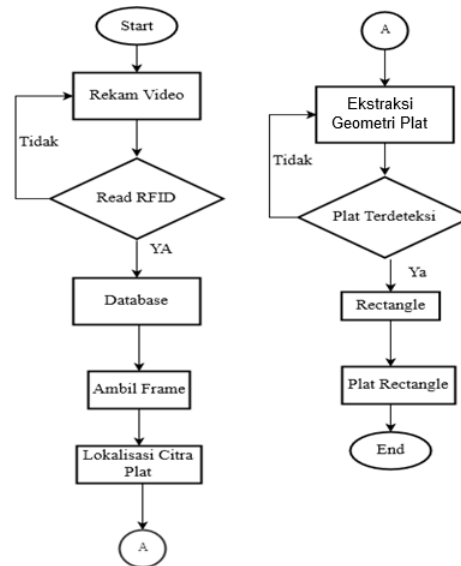
Pada *tapping* di portal keluar sistem akan mencocokkan ID dari RFID apabila data RFID sesuai dengan data RFID saat masuk maka secara otomatis kamera akan mengambil gambar plat nomor sepeda motor dan merubah citra gambar menjadi teks kemudian sistem secara otomatis akan mencocokkan data. Jika data masuk dan data keluar sesuai maka akan keluar notifikasi “portal terbuka” dan jika data masuk dan data keluar tidak sesuai maka akan keluar notifikasi “portal tidak terbuka”.

3.4 Perancangan Program

3.4.1 *Flowchart* Sistem Deteksi Plat

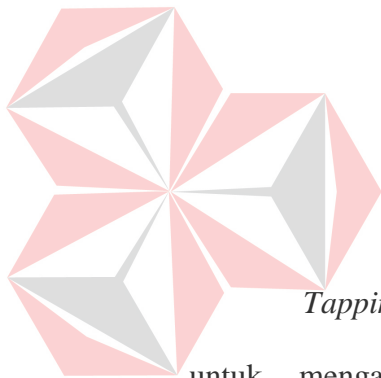
Pada *flowchart* dibawah dapat dijelaskan bagaimana sistem deteksi plat nomor bekerja. Awal mula sistem akan menghidupkan kamera untuk melakukan

video stream secara *realtime*, saat user melakukan *tapping* RFID maka program akan menyimpan dan mencocokkan data ke dalam *database*.



Gambar 3.3 Flowchart sistem deteksi plat

(Sumber: Olahan Pribadi)

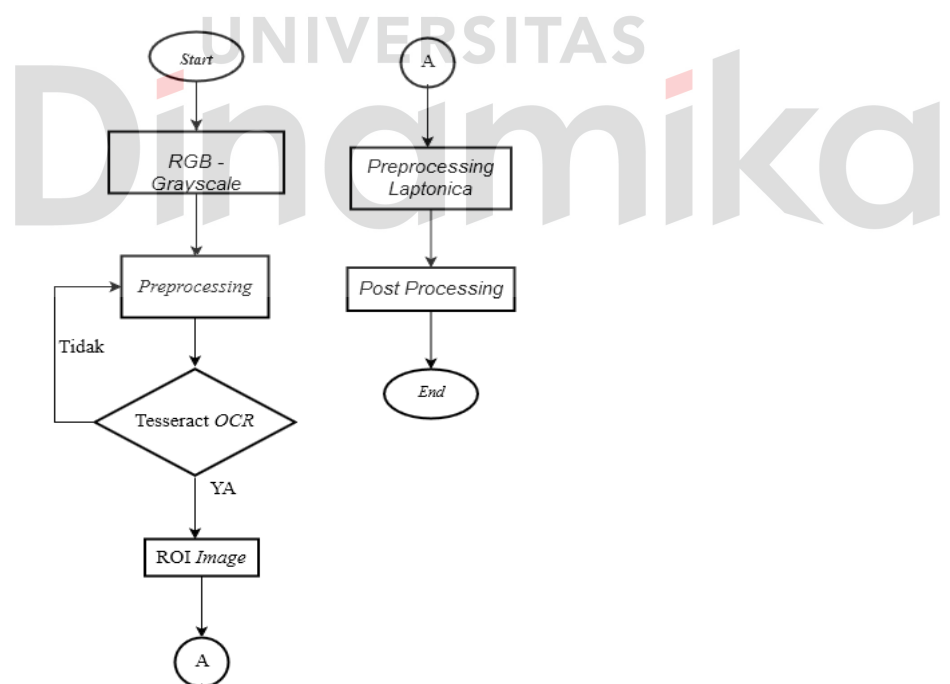
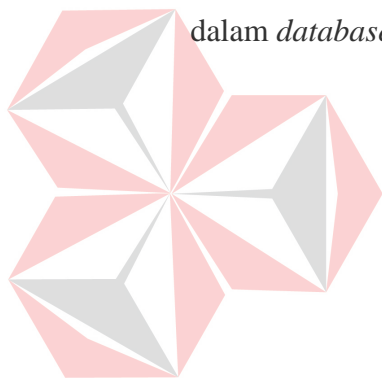


Tapping RFID tersebut juga berfungsi sebagai *trigger* terhadap sistem untuk mengambil 1 *frame* dari kamera untuk diproses lebih lanjut. Proses selanjutnya adalah mengubah data citra gambar pada *frame* yang telah diambil dari RGB menjadi *grayscale*. Dari citra gambar *grayscale* akan dilakukan preprocessing, dimana dengan menggunakan algoritma AVI (*Automatic Vehicle Identification*) sistem akan mengklarifikasikan kendaraan bermotor dengan background proses ini di sebut lokalisasi citra plat. Setelah itu sistem akan 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 akan dilakukan sebuah bounding dengan memberikan rectangle pada plat yang terdeteksi.

3.4.2 Flowchart Tesseract OCR dengan metode Leptonica

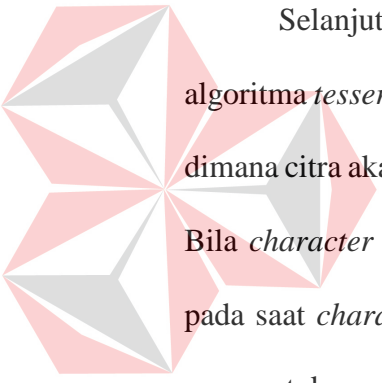
Flowchart pada sub bab ini merupakan alur dari pengolahan plat *recognition*. Ketika program di hidupkan maka sistem akan mengaktifkan kamera dan memulai perekaman *video streem* secara *realtime*. Pada saat terdapat *user* yang melakukan *tapping* RFID maka program akan menyimpan dan mencocokkan data ke dalam *database* serta akan menjadi pemicu untuk mengambil citra *frame*.



Gambar 3. 4 Flowchart tesseract OCR dengan metode leptonica

(Sumber: Olahan Pribadi)

Citra *frame* dari video tersebut akan di ambil citra *RGB*. Selanjutnya citra dari *frame* yang masih berbentuk *RGB* akan di ubah menjadi citra *grayscale*. Pada tahap ini yang di butuhkan adalah sebuah citra *grayscale*, dimana pada pada citra *grayscale* terdapat nilai mulai dari 0 hingga 255 dan memiliki sebuah nilai batas ambang atau bisa disebut *threshold*. Nilai *threshold* ini yang nantinya akan dijadikan acuan oleh algoritma *tesseract* OCR sebagai pembeda antara *background* dengan sub *indicator* yang akan di olah. Tahapan selanjutnya adalah *preprocessing*, pada tahap ini sistem akan melakukan proses *dilasi* terhadap *subject threshold* yang memiliki nilai *character*.



Selanjutnya adalah tahapan *segmentation* yang akan dilakukan oleh algoritma *tesseract* OCR. Algoritma ini akan melakukan *recognition* terhadap citra, dimana citra akan di deteksi apakah terdapat sebuah *character* angka maupun huruf. Bila *character* tidak terdeteksi maka sistem akan melakukan *preprocessing* lagi, pada saat *character* telah terdeteksi maka citra tersebut akan melakukan *cropping area* untuk membentuk sebuah *image ROI (Region of Interest)* agar sistem lebih spesifik dalam melakukan analisa.

Dari citra tersebut program akan melakukan pengolahan *character* dengan menggunakan metode *leptonica*, dimana pada metode ini program akan 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*, diman hasil dari *image*

recognition yang dilakukan oleh *leptonica* akan dirubah menjadi sebuah teks dan akan menampilkan data dari *database* RFID yang telah di simpan sebelumnya.

3.5 Deteksi Plat

Pada saat program dijalankan maka program akan mulai menjalankan kamera, yang dimana batas perekaman kamera meliputi objek serta lingkungan sekitar, sehingga batas komputasi yang dilakukan oleh program akan sangat besar. Oleh karena itu untuk memperkecil komputasi pada program yang berjalan maka perlu ditentukan sebuah batas perhitungan yang dimana berfungsi untuk memperkecil area perhitungan. Selain itu deteksi plat ini juga berfungsi untuk melokalisasikan area plat secara fleksibel sehingga bisa mendeteksi setiap inputan pada seluruh area *frame* dan menentukan apakah inputan yang masuk merupakan plat atau bukan. Deteksi plat tersebut bisa diamati pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Citra awal dan hasil

(Sumber: Olahan Pribadi)

Proses deteksi plat ini dilakukan dengan menggunakan metode *leptonica* seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya. Adapun cuplikan program utama untuk melakukan proses deteksi plat seperti diatas sebagai berikut:

```
def decode_predictions(scores, geometry):
    (numRows, numCols) = scores.shape[2:4]
    rects = []
    confidences = []
    # loop over the number of rows
    for y in range(0, numRows):
        scoresData = scores[0, 0, y]
        xData0 = geometry[0, 0, y]
        xData1 = geometry[0, 1, y]
        xData2 = geometry[0, 2, y]
        xData3 = geometry[0, 3, y]
        anglesData = geometry[0, 4, y]
```



3.5 Plat Recognition

Plat *recognition* merupakan sebuah proses untuk melakukan pengolahan citra yang di dapat dari *image* plat nomor. Dimana citra ini nanti akan dilakukan proses *recognition* atau pengenalan setiap karakter dari citra plat nomor. Proses pengenalan ini menggunakan metode *leptonica* dengan bantuan dari algoritma *tesseract* OCR. Dimana proses secara keseluruhan ialah dengan mengambil citra dari *frame* saat *video stream* berlangsung. Selanjutnya citra dari *frame* yang mengandung karakter ini akan di filter dengan merubah citra RGB menjadi citra *grayscale*, citra biner ini nanti akan dirubah menjadi citra biner untuk mendapatkan

sebuah hasil segmentasi atau hasil *threshold* yang sesuai. Setelah citra *grayscale* di dapat maka dengan menggunakan metode *leptonica* dan algoritma *tesseract* OCR citra tersebut akan diidentifikasi menjadi sebuah karakter dan akan di tampilkan command prompt menggunakan metode *leptonica*. RGB menjadi biner tersebut dapat diamati pada Gambar 3.7.



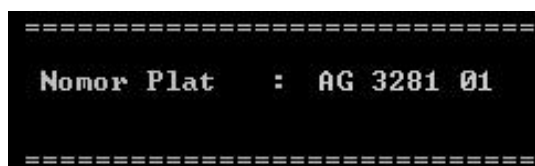
Gambar 3. 6 Citra RGB dan biner

(Sumber: Olahan Pribadi)



Setelah citra biner didapat maka dengan menggunakan metode *leptonica* dan algoritma *tesseract* OCR citra tersebut akan diidentifikasi menjadi sebuah karakter dan akan di tampilkan command prompt. menggunakan metode *leptonica*.

Hasil tersebut bisa diamati pada Gambar 6.



Gambar 3. 7 Hasil *recognition*

(Sumber: Olahan Pribadi)

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pembahasan dan pengujian yang dilakukan oleh penulis akan dijelaskan pada bab ini. Tujuan dari bab ini adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan terhadap perancangan sistem yang telah diajukan dan dikerjakan. Tahapan pengujian yang akan dilakukan meliputi pengujian *camera webcam*, pengujian tingkat akurasi deteksi teks, pengujian tingkat akurasi *text recognition*.

4.1 Pengujian *Camera Webcam*

4.1.1 Tujuan Pengujian *Camera Webcam*

Pengujian *Pi Camera* bertujuan untuk mengetahui apakah *Camera* dapat berjalan dengan baik pada *Laptop* serta dapat merekam maupun memfoto suatu objek.

4.1.2 Peralatan Pengujian *Camera Webcam*

Dalam melakukan pengujian terhadap *camera webcam* dibutuhkan beberapa komponen pendukung agar kinerja dari *camera webcam* bisa lebih maksimal. Adapun komponen tersebut antara lain adalah :

1. *Camera webcam*
2. Kabel USB
3. Laptop
4. RFID reader

4.1.3 Prosedur Pengujian Camera Webcam

Dalam melakukan pengujian terhadap *Camera* dibutuhkan beberapa prosedur yang perlu dilakukan agar kinerja dari *Camera* bisa lebih maksimal.

Adapun prosedur tersebut antara lain adalah :

1. Menyambungkan kabel USB dari *camera webcame* ke Laptop
2. Membuka file manager.
3. Memilih *directory* yang diinginkan untuk menyimpan file *Python*. Kemudian mengklik kanan, memilih *create new*, memilih *new file*.
4. Memberikan nama sesuai keinginan dengan ekstensi **.py* pada file tersebut.
5. Membuat program sederhana untuk merekam video.
6. Mengeluarkan hasil dapat di tuntukan pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 Hasil rekam video menggunakan *camera webcam*

(Sumber: Olahan Pribadi)

4.1.4 Hasil Pengujian Camera Webcam

Apabila *program* tidak ditemukan *error*, maka akan muncul *window* baru serta menampilkan *program* yang diinginkan. Hasil *running program* dapat ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Hasil *frame* menggunakan *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%	

(Sumber: Olahan Pribadi)

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%.

4.2 Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks

4.2.1 Tujuan Pengujian Tingkat Akurasi *Text Detection*

Pada pengujian tingkat Akurasi deteksi teks bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi teks, terdapat teks maupun tidak. Pada pengujian ini, apabila mendeteksi teks dan kartu RFID di tempelkan maka sistem akan memfoto teks tersebut dan memberikan *rectangle*.

4.2.2 Peralatan Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks

Dalam melakukan pengujian terhadap tingkat akurasi deteksi teks

dibutuhkan beberapa komponen pendukung agar kinerja dari *program* bisa lebih maksimal. Adapun komponen tersebut antara lain adalah :

1. *Camera*
2. Kabel USB
3. Laptop
4. *RFID reader*

UNIVERSITAS
Dinamika

4.2.3 Prosedur Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks

Dalam melakukan pengujian terhadap tingkat akurasi deteksi teks dibutuhkan beberapa prosedur yang perlu dilakukan agar kinerja dari program bisa lebih maksimal. Adapun prosedur tersebut antara lain adalah :

1. Menyambungkan kabel USB dari *camera webcame* ke Laptop
2. Membuka file manager.

3. Memilih *directory* yang diinginkan untuk menyimpan file *Python*. Kemudian mengklik kanan, memilih *create new*, memilih *new file*.
4. Memberikan nama sesuai keinginan dengan ekstensi *.py* pada file tersebut.
5. Membuat program sederhana untuk merekam video.
6. Mengeluarkan hasil dapat ditunjukkan pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 Hasil pengujian tingkat akurasi dekteksi teks

4.2.4 Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Deteksi Teks

Apabila *program* tidak ditemukan *error*, maka akan muncul *window* baru serta menampilkan *program* yang diinginkan. Contoh hasil *running program* dapat ditunjukkan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil pengujian tingkat akurasi deteksi teks

Uji Ke	<i>Text detection</i>	
	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%	

(Sumber: Olahan Pribadi)

Pada Tabel 4.2 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 tugas akhir ini, maka objek deteksi yang digunakan adalah plat nomor. Dimana ketika program di jalankan maka sistem akan mendeteksi karakter yang terdapat pada objek dan akan memberikan sebuah *rectagle* pada teks yang terdeteksi.

4.3 Pengujian Tingkat Akurasi Pengenalan Karakter

4.3.1 Tujuan Pengujian Tingkat Akurasi *Text Recognition*

Pada pengujian tingkat Akurasi *text recognition* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat mendeteksi *character*. Pada pengujian ini, apabila sistem mendeteksi *character* maka sistem akan membaca (*recognition*) teks tersebut dan sistem akan menampilkan teks yang telah di *recognition* ke layar monitor.

4.3.2 Peralatan Pengujian Tingkat Akurasi *Text Recognition*

Dalam melakukan pengujian terhadap tingkat akurasi *text recognition* dibutuhkan beberapa komponen pendukung agar kinerja dari *program* bisa lebih maksimal. Adapun komponen tersebut antara lain adalah :

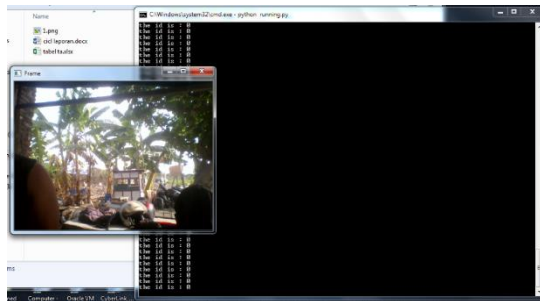
1. *Camera*
2. Kabel US
3. Laptop
4. *RFID reader*

4.3.3 Prosedur Pengujian Tingkat Akurasi *Text Recognition*

Dalam melakukan pengujian terhadap tingkat akurasi *text recognition* dibutuhkan beberapa prosedur yang perlu dilakukan agar kinerja dari program bisa lebih maksimal. Adapun prosedur tersebut antara lain adalah:

1. Menyambungkan kabel USB dari kamera ke PC

2. Membuka terminal (CMD) yang ada PC.
3. Menargetkan ke lokasi file berada kemudian *running* program tersebut.
4. Berada pada posisi awal uji akurasi teks



Gambar 4. 3 Posisi awal uji akurasi teks

(Sumber: Olahan Pribadi)

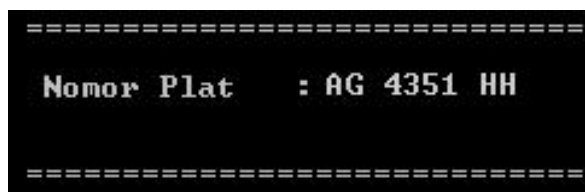
5. Melakukan dekteksi *object*.
6. Melakukan deteksi plat.



Gambar 4. 4 Hasil deteksi teks

(Sumber: Olahan Pribadi)

7. Mengeluarkan hasil *text recognition*



Gambar 4. 5 Hasil pengujian tingkat akurasi *text recognition*

(Sumber: Olahan Pribadi)

4.3.4 Hasil Pengujian Tingkat Akurasi *Text Recognition*

Tabel 4. 3 Hasil pengujian tingkat akurasi *text recognition*

No	Plat Asli	Plat Hasil	Recognition		Akurasi	Keterangan
			Benar	Salah		
1	AG 3281 OI	AG 3281 OI	AG 3281OI	-	100%	
2	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	-	100%	
3	AG 4875 OC	AG 4875 OC	AG 4875 OC	-	100%	
4	AG 4351 HH	AG 4351 HH	AG 4351 HH	-	100%	
5	AG 3538 AT	AG 3538 AT	A 3538 AT	G	87,5%	Dikarenakan huruf G tertutup cat sehingga tidak terbaca
6	AG 6860 CS	AG 6860 CS	AG 6860 CS	-	100%	
7	AG 6252 KL	AG 6252 KL	AG 6252 KL	-	100%	
8	AG 6285 GO	AG 6285 GO	AG 6285 GO	-	100%	
9	AG 2158 QD	AG 2158 0D	AG 2158 D	Q	87,5%	Dikarenakan huruf di Q tertutup sebagian sehingga di baca angka 0
10	AG 6023 BT	AG 6023 BT	AG 6023 BT	-	100%	
11	L 6050 OE	L 6050 OE	L 6050 OE	-	100%	
12	S 5081 TD	S 5081 TD	S 5081 TD	-	100%	
13	L 6826 HE	L 6826 HE	L 6826 HE	-	100%	
14	L 3270 JS	L 3270 JS	L 3270 JS	-	100%	
15	L 5639 WI	L 5639 WI	L 5639 WI	-	100%	
16	L 3180 KH	L 3180 KH	L 3180 KH	-	100%	
17	S 5807 LN	S 5807 LN	S 5807 LN	-	100%	
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%	

(Sumber: Olahan Pribadi)

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 4.3 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 95% dari 10 data sample yang telah di ambil 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 akan ikut terdilasasi menjadi citra dengan nilai *index* 1 (putih) sehingga akan mempengaruhi proses *recognition* yang dilakukan oleh algoritma *leptonica*. Dimana berdasarkan hasil pengujian seperti yang di tunjukan pada Tabel 4.3 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.

4.4 Pengujian Sistem Keamanan Parkir

4.4.1 Tujuan Pengujian Sistem Keamanan Parkir

Pada pengujian sistem keamanan parkir bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat menyimpan *serial number* dari RFID. Pada pengujian ini, yang dilakukan pertama adalah *tapping* RFID pada portal masuk setelah itu kamera mengambil gambar plat nomor sepeda motor dan data disimpan di komputer dan keluar notifikasi “Silahkan Masuk !” dan pada *tapping* di portal keluar sistem akan mencocokkan ID dari RFID apabila data RFID sesuai dengan data RFID saat masuk maka secara otomatis kamera akan mengambil gambar plat nomor sepeda motor kemudian sistem secara otomatis akan mencocokkan *serial number* dari RFID. Jika *serial number* saat masuk dan keluar sesuai maka akan ada notifikasi “Terima Kasih!” dan jika *serial number* masuk dan data keluar tidak sesuai maka akan keluar notifikasi “ID Tidak Valid !”.

4.4.2 Peralatan Pengujian Sistem Keamanan Parkir

Dalam melakukan pengujian terhadap Sistem keamanan Parkir dibutuhkan beberapa komponen pendukung agar kinerja dari *program* bisa lebih maksimal.

Adapun komponen tersebut antara lain adalah :

1. *Camera*
2. Kabel USB
3. Laptop
4. *RFID reader*

4.4.3 Prosedur Pengujian Sistem Keamanan Parkir

Dalam melakukan pengujian terhadap Sistem keamanan Parkir dibutuhkan beberapa prosedur yang perlu dilakukan agar kinerja dari program bisa lebih maksimal. Adapun prosedur tersebut antara lain adalah:

1. Menyambungkan kabel USB dari kamera ke PC
2. Membuka terminal (CMD) yang ada PC.
3. Menargetkan ke lokasi file berada kemudian *running* program tersebut.
4. Berada pada posisi awal
5. Melakukan dekteksi *object*.
6. Melakukan deteksi plat.



Gambar 4. 6 *Plate detection*

(Sumber: Olahan Pribadi)

7. Notifikasi *tapping* RFID

8. *Tapping* RFID

4.4.4 Hasil Pengujian Sistem Keamanan Parkir

1. RFID masuk sama dengan RFID keluar

Tabel 4. 4 RFID masuk sama dengan RFID keluar

Uji Ke	RFID Card		Plat Nomor		Palang Pintu	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar	Tebuka	Tertutup
1	0003656934	0003656934	AG 3281 OI	AG 3281 OI	V	-
2	0003656281	0003656281	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	V	-
3	0003656295	0003656295	AG 4875 OC	AG 4875 OC	V	-
4	0003654875	0003654875	AG 4351 HH	AG 4351 HH	V	-
5	0003654351	0003654351	A 3538 AT	A 3538 AT	V	-
6	0003656282	0003656282	AG 6860 CS	AG 6860 CS	V	-
7	0003653538	0003653538	AG 6282 KL	AG 6282 KL	V	-
8	0003656860	0003656860	AG 2685 GO	AG 2685 GO	V	-
9	0003652860	0003652860	AG 2158 OD	AG 2158 OD	V	-
10	0003654375	0003654375	AG 6023 BT	AG 6023 BT	V	-

(Sumber: Olahan Pribadi)

2. RFID masuk tidak sama dengan RFID keluar

Tabel 4. 5 RFID masuk tidak sama dengan RFID keluar

Uji Ke	RFID Card		Plat Nomor		Palang Pintu	
	Masuk	Keluar	Masuk	Keluar	Tebuka	Tertutup
1	0003656934	0003656282	AG 3281 OI	AG 3281 OI	-	V
2	0003656281	0003653538	AG 6295 EAE	AG 6295 EAE	-	V
3	0003656295	0003656860	AG 4875 OC	AG 4875 OC	-	V
4	0003654875	0003652860	AG 4351 HH	AG 4351 HH	-	V
5	0003654351	0003654375	A 3538 AT	A 3538 AT	-	V
6	0003656282	0003656934	AG 6860 CS	AG 6860 CS	-	V
7	0003653538	0003654875	AG 6282 KL	AG 6282 KL	-	V
8	0003656860	0003654351	AG 2685 GO	AG 2685 GO	-	V
9	0003652860	0003656934	AG 2158 OD	AG 2158 OD	-	V
10	0003654375	0003656281	AG 6023 BT	AG 6023 BT	-	V

(Sumber: Olahan Pribadi)

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Dari perancangan *program* hingga pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode *leptonica* dapat mendeteksi setiap teks atau karakter dengan sangat akurat hingga 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* dirubah lagi ke biner.
4. Hasil dari *text recognition* ditentukan oleh proses segmentasi citra *frame* biner.
5. RFID dengan akurasi sangat baik, dan palang pintu akan terbuka hanya jika *serial number* yang digunakan sama.

5.2 Saran

Dalam pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan 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 di monitoring 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*.
- Meilandanu, A. (2017). Pengenalan Plat Nomor Kendaraan Bermotor Menggunakan Metode Diagonal Distance Feature.
- Mustofa, A. (2017). Berbasis, Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID.
- Priandini, D. A. (2015). DETEKSI AREA PLAT MOBIL MENGGUNAKAN OPERASI MORFOLOGI CITRA. *jurnal teknik informatika vol.8*, 10-15.
- R. Sandhika Galih A., E. . (2014). Penerapan Teknik Ocr (Optical Character Recognition) Pada Aplikasi Terjemahan Kitab Fiqih Safinah An-Naja Menggunakan Readiris.
- Rosella, R. (2016). Implementasi Image Processing Dengan Leptonica Pada Pengembangan Aplikasi Image To Text Dengan Optical Haracter Recognition (OCR) Dan Tesseract Library Berbasis Android.
- 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.