



**PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI  
PELANGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC  
LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN  
BERBASIS RASPBERRY PI**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi  
Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Fransiskus Assisi Rio

18040208

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA TEGAL**

**2021**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fransiskus Assisi Rio  
NIM : 18040208  
Jurusan/Program Studi : DIII Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI".

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak cipta. Pada pelaporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ternyata Laporan Tugas Akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya yang dikategorikan menandung unsur plagiarisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sebagai Laporan Tugas Akhir, sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 4 Agustus 2021



Fransiskus Assisi Rio  
(18040208)

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
TUGAS AKHIR UNTUK KEPERLUAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fransiskus Assisi Rio  
NIM : 18040208  
Jurusan / Program Studi : D3 Teknik Komputer  
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal Hak Bebas Royalti Noneksklusif (None-exclusive Royalty Free Right) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

“PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 4 Agustus 2021

Yang menyatakan

  
(Fransiskus Assisi Rio)

## HALAMAN PERSETUJUAN

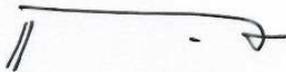
Tugas Akhir (TA) yang berjudul “PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI” yang disusun oleh Fransiskus Assisi Rio (18040208) telah mendapatkan persetujuan pembimbing dan siap dipertahakan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer PoliTeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, Juli 2021

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Rais, S.Pd M.Kom  
NIPY. 03.011.083



Hepatika Zidny, S.PD, M.Kom  
NIPY. 08.017.340

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM  
PENDETEKSI PELANGARAN LALU LINTAS DI  
ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN  
PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN  
BERBASIS RASPBERRY PI

Nama : Fransiskus Assisi Rio

NIM : 18040208

Program Studi : Teknik Komputer

Jenjang : Diploma III

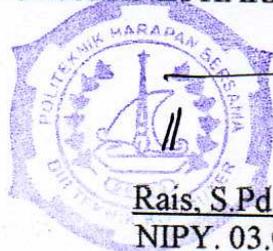
Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, September 2021

Tim Penguji.

Nama	Tanda Tangan
1. Ketua : Mohammad Humam, M.Kom	1. ....
2. Anggota I : Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.Kom	2. ....
3. Anggota II : Hepatika Zidny, S.Pd, M.Kom	3. ....

Mengetahui,  
Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA



Rais, S.Pd M.Kom  
NIPY. 03.011.083

## HALAMAN MOTTO

- Selalu awali apapun dengan Berdoa.
- Jangan takut untuk menjadi berbeda, takutlah untuk menjadi sama seperti yang lainnya
- Kesuksesan bukanlah sebuah pemberian tetapi diciptakan
- Bukan seberapa besar kesuksesan, Tapi menikmati proses disetiap sudut kecilnya
- Siapapun yang bersungguh-sungguh, pasti ia akan mendapatkannya
- Nothing is impossible in this world if you want to try.
- Apa yang kamu tanam, itulah yang akan kamu tuai.
- Dua musuh terbesar kesuksesan adalah penundaan dan alasan.

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd., M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal dan selaku dosen pembimbing I.
3. Ibu Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom selaku dosen pembimbing II.
4. Kepolisian Resort Tegal Selaku narasumber.
5. Kedua Orang Tua tercinta dan tersayang yang selalu memberikan doa dan dukungan.
6. Teman-teman, sahabat dan saudara yang telah membantu, mendoakan, mendukung dan memberi semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan kerja praktek ini dapat memberikan manfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## ABSTRAK

Di zaman modern saat ini, perkembangan teknologi semakin hari semakin maju dengan model yang beranekaragam. Banyak sekali kasus pelanggaran lalu lintas di jalan raya yang dilakukan oleh pemakai jalan cenderung mengakibatkan timbulnya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas yang semakin meningkat. Salah satu bentuk penegakan hukum adalah adanya Undang-Undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan yang didefinisikan sebagai bentuk aturan terhadap gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan dan sedangkanyang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. OCR (*Optical Character Recognition*) merupakan salah satu dari beberapa kemajuan teknologi yang kini berkembang pesat. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan solusi untuk dapat membantu pihak kepolisian dalam memonitoring dan memantau pelanggaran yang terjadi di jalan raya. Sistem ini dibuat berdasarkan pengenalan plat nomor kendaraan berbasis *Computer Vision* Dari hasil pengujian didapatkan bahwa *Optical Character Recognition* mampu mendeteksi plat nomor kendaraan pada jalan raya berdasarkan sisa jarak yang terbaca. Keakuratan pembacaan *Optical Character Recognition* yaitu sebesar 74,8%

**Kata kunci :** *Optical Character Recognition*, lalu lintas, plat nomor

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT. Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul “PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI”

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memnuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya Komputer pada Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingannya.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada.

1. Bapak Nizar Suhendra, SE, MPP selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, sekaligus sebagai pembimbing I.
3. Ibu Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom selaku pembimbing II
4. Bapak AKBP Muhammad Iqbal Simatupang, S.I.K selaku Kepala Kepolisian Resor Tegal
5. Bapak Bripda Nanda selaku narasumber
6. Semua pihak yang telah mendukung, membantu serta mendoakan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini.

Tegal,        Agustus 2021

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
ABSTRAK.....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah .....	4
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	5
1.4.1 Tujuan .....	5
1.4.2Manfaat.....	5
1. Manfaat untuk Mahasiswa.....	5
2. Bagi Lembaga dan Masyarakat .....	6
3. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal .....	6
1. 5. Sistematika Penulisan Laporan .....	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA .....	8

2. 1 Penelitian Terkait .....	8
2. 2 Landasan Teori .....	12
2.2.1 Pelanggaran Lampu dan Rambu Lalu Lintas .....	12
2.2.2 Zebra Cross .....	13
2.2.3 Traffic Light .....	15
2.2.4 Raspberry Pi .....	16
2.2.5 Python .....	17
2.2.6 Webcam.....	19
2.2.7 Kabel Jumper .....	20
2.2.8 Light Emitting Diode (LED).....	21
2.2.9 Xampp .....	21
2.2.10 Mysql .....	22
2.2.11 Flowchart .....	23
<b>BAB III .....</b>	<b>27</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>27</b>
3.1 Prosedur Penelitian.....	27
3.1.1 Rencana .....	27
3.1.2 Analisis.....	27
3.1.3 Rancangan dan Desain .....	28
3.1.4 Implementasi .....	28
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	28
3.2.1 Observasi.....	28
3.2.2 Wawancara.....	29
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
3.3.1 Tempat Penelitian.....	29
3.3.2 Waktu Penelitian .....	29

BAB IV .....	30
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	30
4.1 Analisis Permasalahan.....	30
4.2 Analisis Kebutuhan Sistem .....	30
4.3 Perancangan Sistem.....	32
4.3.1 Diagram Blok.....	32
4.3.2 <i>Flowchart</i> .....	33
4.3.3 Implementasi <i>Optical Character Recognition</i> .....	35
4.4 Rencana Pengujian .....	37
BAB V .....	38
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
5. 1. Implementasi Sistem .....	38
5. 1.1. Implementasi Perangkat Lunak.....	38
5. 2. Hasil Pengujian .....	39
5.2.1 Pengujian Sistem.....	39
5.2.2 Pengujian.....	39
BAB VI.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
6.1 Kesimpulan.....	41
6.2 Saran.....	41
DAFTAR PUSATAKA .....	42
LAMPIRAN.....	45
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing I .....	A
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing II.....	B
Lampiran 3 Surat Observasi.....	C
Lampiran 4 Surat Balasan Observasi .....	D
<i>Source Code</i> .....	E

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Zebra Cross .....	14
Gambar 2. 2 Traffic Light .....	16
Gambar 2. 3 Raspberry Pi .....	17
Gambar 2. 4 Python .....	19
Gambar 2. 5 WebCam.....	20
Gambar 2. 6 Kabel Jumper .....	21
Gambar 2. 7 LED .....	21
Gambar 2. 8 Xampp .....	22
Gambar 2. 9 MySQL.....	23
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	27
Gambar 4. 1 Diagram Blok .....	32
Gambar 4. 2 Flowchart.....	34
Gambar 4. 3 Optical Character Recognition .....	36
Gambar 5. 1 Implementasi Perangkat Lunak.....	38

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Flowchart .....	24
Tabel 5. 1 Hasil Pengujian .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Kesediaan Pembimbing I .....	A-1
Lampiran 2 Surat Kesediaan Pembimbing II .....	B-1
Lampiran 3 Surat Observasi.....	C-1
Lampiran 4 Surat Balasan Observasi .....	D-1
Source Code .....	E-1

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Di zaman modern saat ini, perkembangan teknologi semakin hari semakin maju dengan model yang beranekaragam. Kemajuan teknologi yang telah rasakan di era sekarang ini benar-benar memberikan kemudahan dan kenyamanan untuk manusia sehingga manusia dapat berkomunikasi, mencari atau mendapatkan informasi dimana pun dan kapan pun semua kebutuhan akan terpenuhi dengan cepat dan aman.

Belakangan ini, negara Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan di bidang industri kendaraan bermotor. Namun penambahan kendaraan bermotor tidak sebanding dengan penambahan ruas jalan yang bisa dilewati kendaraan membuat banyak titik macet di daerah atau negara tersebut. Kendaraan yang berhenti sembarangan pun menambah masalah kemacetan, dibuatnya rambu di sekitar daerah rawan macet pun bukanlah solusi yang sangat baik bagi masyarakat yang tanggap aturan tanpa adanya penjagaan polisi.

Banyak sekali kasus pelanggaran lalu lintas di jalan raya yang dilakukan oleh pemakai jalan cenderung mengakibatkan timbulnya kecelakaan dan kemacetan lalu lintas yang semakin meningkat. Salah satu bentuk penegakan hukum adalah adanya Undang-Undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas Angkutan Jalan yang didefinisikan sebagai bentuk aturan terhadap gerak kendaraan dan orang di ruang lalu lintas jalan dan

sedangkan yang dimaksud dengan ruang lalu lintas jalan adalah prasarana yang diperuntukan bagi gerak pindah kendaraan, orang dan/atau barang yang berupa jalan dan fasilitas pendukung. Pelanggaran lalu lintas mayoritas berupa pelanggaran dalam hal marka, rambu lalu lintas dan menerobos lampu merah, tanpa surat dan kelengkapan kendaraan, dan lain-lain. Sebagai salah satu rambu lalu lintas, bentuk dan jenis marka telah diatur dalam undang-undang. Setidaknya ada dua landasan hukum yang mengatur soal marka yaitu undang-undang nomor 22 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan, kemudian peraturan menteri perhubungan Republik Indonesia No. 67 Tahun 2018. Selanjutnya UU No. 29 Tahun 2009 tentang lalu lintas dan Angkutan jalan mulai dari pasal 184 sampai 287 mengatur soal pelanggaran rambu dan marka. Jenis pelanggaran ini bermacam-macam, mulai dari melawan arus, melewati garis *stop*. Khusus untuk marka jalan diatur dalam Pasal 287 ayat 1 *juncto* Pasal 106 ayat 4 huruf a dan b. Dalam pasal tersebut, pelanggar marka jalan diancam pidana kurungan paling lama 2 bulan atau denda paling banyak Rp. 500.000. Pelanggaran lalu lintas terjadi justru pada jam-jam sibuk dimana aktivitas masyarakat di jalan raya meningkat. Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan pesat seiring bertambahnya peningkatan alat transportasi bermotor demikian halnya juga terjadi peningkatan pelanggaran lalu lintas.

Permasalahan yang sering terjadi di kota besar termasuk adalah masalah lalu lintas. Terbukti dari adanya indikasi angka kecelakaan yang

selalu meningkat. Dan sebagaimana diketahui sejumlah kendaraan yang beredar dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini nampak juga membawa pengaruh terhadap keamanan lalu lintas. Kerap terjadi pelanggaran yang dilakukan oleh pengendara roda dua, roda empat atau pengendara lainnya yang menimbulkan kecelakaan lalu lintas dan kemacetan. Kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh banyak faktor tidak sekedar oleh pengemudi kendaraan yang buruk, tetapi bisa dari pejalan kaki yang kurang hati-hati, kerusakan kendaraan, rancangan jalan, dan juga kurang mematuhi rambu-rambu lalu lintas.

Permasalahan lainnya yaitu tidak adanya pos pengawasan polisi di beberapa *traffic light* di Kabupaten Tegal. Sehingga pelanggaran-pelanggaran yang terjadi tidak dapat terdeteksi yang menjadikan kebebasan kepada pengendara dalam melanggar rambu-rambu lalu lintas. Dengan melihat permasalahan tersebut maka solusinya adalah sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di zebra cross pada traffic light dengan pendeteksi plat nomor kendaraan menggunakan raspberry pi dan sistem deteksi kamera.

Mini pc yang digunakan adalah Raspberry pi, dengan Raspberry Pi yang menerapkan teknologi jaringan wireless dan wire yang dihubungkan dengan teknologi smartphone yang saat ini menjadi reward dalam perkembangan dunia teknologi. memakai Raspberry Pi 3 sebagai pengatur utama agar konsep yang diinginkan berjalan dengan baik dan mengkoneksikannya dengan jaringan internet berbasis web agar

pengendalian tidak terbatas oleh jarak dan tempat[1].

Kamera adalah sebuah lensa standar yang dipasang pada papan sirkuit yang digunakan untuk menangkap citra digital. Perangkat ini dapat bermanfaat di bidang telekomunikasi, keamanan dan industri. Untuk melakukan proses akuisisi gambar digunakan sebuah kamera yaitu webcam logitech C270 Full HD kamera webcam ini dapat menangkap gambar dengan resolusi maksimal 1280 x 720 piksel atau setara dengan resolusi HD[2].

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, adapun permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan hasil pengolahan citra digital pada sistem pendeteksi lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis raspberry pi.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Agar tidak meluas dari maksud dan tujuan penelitian ini, maka permasalahannya dibatasi sebagai berikut :

1. Yang menjadi objek pada penelitian adalah *traffic light* yang berada di Kabupaten Tegal.
2. Menerapkan hasil pengolahan citra digital pada system pendeteksi lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis *raspberry pi*.

3. Bahasa pemrograman *Python*.
4. *Database* menggunakan MySQL.
5. Sistem bekerja saat lampu lalu lintas berwarna merah.
6. Terdapat jeda beberapa detik untuk mendeteksi gambar.
7. Mendeteksi kendaraan dalam kondisi berhenti.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat**

### **1.4.1 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan hasil sistem pengolahan citra digital pada sistem pendeteksi lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis raspberry pi untuk membantu pihak kepolisian dalam menertibkan lalu lintas dan mengurangi angka kecelakaan.

### **1.4.2 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

#### **1. Manfaat untuk Mahasiswa**

1. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktik yang diperoleh selama di bangku kuliah.
2. Meningkatkan daya kreatifitas dan inovasi serta skill mahasiswa sehingga nantinya siap dalam menghadapi persaingan di dunia kerja.

3. Menambah pengalaman dan pengetahuan tentang proses perancangan suatu karya khususnya dalam bidang teknologi.
4. Melatih kedisiplinan dalam proses pengerjaan tugas akhir sehingga nantinya dapat membentuk kepribadian mahasiswa khususnya dalam menghadapi dunia kerja.

## **2. Bagi Lembaga dan Masyarakat**

1. Membantu pihak kepolisian lalu lintas dalam mendeteksi pelanggaran lalu lintas dengan cepat.
2. Membantu pihak kepolisian dalam menertibkan lalu lintas dengan mengurangi angka kecelakaan.
3. Membantu masyarakat untuk mengetahui bahwa masyarakat itu melanggar lalu lintas atau tidak.

## **3. Bagi Politeknik Harapan Bersama Tegal**

Sebagai sarana referensi di perpustakaan Politeknik Harapan Bersama Tegal mengenai permasalahan yang terkait dengan penulisan Tugas Akhir ini.

### **1. 5. Sistematika Penulisan Laporan**

Dalam penelitian ini adapun sistematika penulisan laporan yang terdiri dari :

**BAB I : PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat Sistematika Penulisan

**BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini berisi tentang penelitian terkait dan landasan teori

**BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini menjelaskan langkah-langkah/tahapan perencanaan dengan beberapa metode, teknik, dan alat yang digunakan seperti metode pengumpulan data dan waktu pelaksanaan penelitian

**BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

Pada bab ini menjelaskan tentang analisa permasalahan serta perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*)

**BAB V : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini berisi tentang uraian secara rinci hasil yang didapatkan dari penelitian yang dilakukan.

**BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Terkait**

Penelitian yang dilakukan Husnibes Muchtar, Fachri Said dalam jurnal yang berjudul *Sistem Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Robert Filter dan Framing Image Berbasis Pengolahan Citra Digital*, Kendaraan merupakan salah satu hal terpenting dalam kehidupan manusia. Kendaraan merupakan alat transportasi untuk bepergian kemanapun yang kitainginkan. Kendaraan juga menjadi sasaran penjahat untuk melakukan pencurian terhadap kendaraan tersebut, maupun menyalahgunakan kendaraan untuk berbuat kejahatan khususnya pada perumahan. Salah satu pemanfaatan teknologi untuk mengurangi hal tersebut, dengan sistem identifikasi plat nomor kendaraan menggunakan pengolahan citra digital. Dalam sistem identifikasi ini penulis menggunakan metode Robert filter dan framing image. Terdapat beberapa tahapan dalam sistem identifikasi ini yaitu pengambilan gambar, pemotongan, grayscale, pengambangan, Robert filter, framing image, dan pengenalan pola. Analisa kemampuan sistem identifikasi ini dilakukan pada beberapa tahap yaitu pengujian pada jarak horizontal dengan sudut  $0^\circ$ , pengujian jarak horizontal dengan sudut  $10^\circ$ , dan pengujian jarak vertikal dengan sudut  $0^\circ$ . Dari hasil pengujian diperoleh hasil penyimpangan rata – rata terkecil dalam setiap tahap pengujiannya[3].

Penelitian yang dilakukan Agus Susanto(2019) dalam jurnal yang berjudul Penerapan Operasi Morfologi Matematika Citra Digital Untuk Ekstraksi Area Plat Nomor Kendaraan Bermotor dengan operasi morfologi, dan tahap pelabelan dan pemotongan area plat. Tahap pra pengolahan dilakukan untuk normalisi ukuran citra dan konversi RGB ke grayscale. Tahap deteksi tepi diterapkan pada citra grayscale dengan menggunakan operator sobel. Tahap pencarian area plat dilakukan menggunakan operasi morfologi yang meliputi dilasi, filling, dan opening. Hasil pengujian menunjukkan bahwa operasi morfologi dapat diterapkan untuk pencarian areaplat nomor dengan baik, sehingga diperoleh hasil ekstraksi citra plat nomor yang baik pula. Hal ini ditunjukkan dengan persentase keberhasilan ekstraksicitra sebesar 80%[4].

Penelitian yang dilakukan oleh Wahit Sigit Ismail, Peby Wahyu Purnawan, Indra Riyanto, Nazori(2020) dalam jurnal penelitian yang berjudul Sistem Perekaman Pelat Nomor Mobil pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera dan Mikrokontroller dengan pengolahan citra untuk sistem otomatisasi palang pintu parkir pada area parker. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan ilmu pengolahan citra pengenalan pelat nomor kendaraan dan mikrokontroler. Tujuannya adalah mempermudah proses masuk dan keluar pada saat parkir dengan tidak menggunakan sistem secara manual. Terdapat beberapa proses untuk mengenali nomor pelat (*license plate recognition, LPR*), yaitu proses tangkap gambar nomor pelat mobil (*scanning*), *preprocessing*,

*segmentation*, dan pengenalan karakter (*object character recognition*, *OCR*). Selanjutnya dilakukan proses pemeriksaan apakah nomor pelat mobil diperbolehkan parkir di area parkir, melalui alur kondisi (ya atau tidak). Seluruh prosedur dengan menggunakan pengolahan citra diterapkan menggunakan metode *image processing software*. Selanjutnya, untuk mengontrol buka tutup palang pintu parkir digunakan mikrokontroler Arduino Uno, yang diperintah dari PC yang terhubung dengan komunikasi serial. Apabila pelat nomor mobil dapat terbaca oleh kamera dan sensor sebagai mobil yang menggunakan pelat nomor, maka PC mengirimkan karakter “1” ke mikrokontroler dan palang pintu parkir terbuka, jika tidak menggunakan pelat maka palang pintu parkir tidak terbuka, karena PC tidak mengirim karakter “1”. Berdasarkan percobaan dengan 20 sampel tingkat keberhasilan nomor pelat dapat dikenali yaitu 75%. Hasil dari OCR berupa teks yang dimasukkan ke dalam basis data. Dari hasil teks tersebut dilakukan pencocokan pada basis data kemudian diperintahkan ke mikrokontroler untuk membuka palang pintu parkir[5].

Penelitian yang dilakukan oleh Nur Pratiwi, Andrew Brian Osmond, dan Rumani M (2018) dalam jurnal penelitian yang berjudul Implementasi iot pada alat pemindai dan pendeteksi plat nomor ganjil genap berbasis web dan android. Plat nomor merupakan identitas yang dimiliki setiap kendaraan. Setiap daerah di Indonesia yang mempunyai identitas masing-masing plat nomor sebagai contoh daerah Jakarta diawali dengan B, Makassar diawali dengan DD dan masih banyak lainnya. Setiap kendaraan

bermobil juga memiliki plat nomor yang berbeda-beda. Banyaknya pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi kendaraan yang terkadang membahayakan sesama pengendara lainnya. Maka dibutuhkanlah sebuah sistem yang bisa membaca plat nomor kendaraan yang melanggar untuk mengurangi kemacetan yang terjadi di jalanan. Dalam perkembangan dunia teknologi, kita dapat menuju babak baru dimana bukan hanya perangkat komputer yang biasa kita gunakan seperti, laptop, smartphone, tablet yang dapat terkoneksi dengan internet. Internet of Things atau IoT, sebuah istilah yang belakangan ini ramai ditemui dalam dunia teknologi adalah konsep yang memungkinkan setiap objek yang memiliki sistem tertanam dapat terhubung atau terkoneksi dengan internet. Dalam pengaplikasian IoT sendiri, perangkat yang sering digunakan yaitu salah satunya adalah Raspberry Pi. Raspberry Pi merupakan sebuah single board komputer atau dapat dikatakan sebuah mini komputer yang memiliki fungsi mikrokontroler berbasis raspbian[6].

Penelitian yang dilakukan oleh Dimas Ariyoga, Ridho Rahmadi, dan Rian Adam Rajagede dalam jurnal penelitian yang berjudul Penelitian Terkini Tentang Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berbasis Deep Learning: Sebuah Kajian Pustaka menggunakan algoritma-algoritma Deep Learning seperti YOLO, CNN, Faster R-CNN dan metode-metode dari Image Processing seperti Haar-like Feature dan Edge Detection serta metode Evolutionary Programming seperti Genetic Algorithm dalam pengembangan masing-masing sistemnya. Metode-metode yang digunakan

memperoleh nilai akurasi dan ketepatan yang cukup dan bahkan sangat baik. Namun, terdapat beberapa kelemahan pada pendeteksian kendaraan dan pelanggaran pada keadaan minim cahaya. Selain itu, ditemukan juga bahwa banyaknya data set dan beragamnya sudut pandang pada gambar pada proses pelatihan berpengaruh pada kecepatan dan nilai akurasi hasil model. Di antara metodolainnya, CNN dan YOLOv3 menjadi metode dan algoritma yang paling efektif digunakan dengan hasil akurasi yang paling tinggi yaitu di atas 90% [7].

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Pelanggaran Lampu dan Rambu Lalu Lintas**

Pelanggaran lampu dan rambu merupakan faktor yang berpengaruh paling besar terhadap potensi kecelakaan lalu lintas pada remaja pengendara sepeda motor di Kota Surakarta, yaitu sebesar 39.51%. Hal ini sejalan dengan penelitian Marsaid (2013), pengendara tidak tertib beresiko 0.227 kali menyebabkan kejadian meninggal pada kecelakaan lalu lintas. Marsaid (2013) menyatakan bahwa pelanggaran terhadap rambu dan lampu lalu lintas berperan dalam menyebabkan kecelakaan lalu lintas. Kendala utama yang dihadapi dalam peningkatan keselamatan jalan adalah rendahnya disiplin masyarakat dalam e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL/September 2017/842 berlalu lintas, kurangnya kedisiplinan ini menjadi salah satu faktor yang memicu terjadinya kecelakaan.

Banyaknya peristiwa kecelakaan yang diawali dengan pelanggaran lalu lintas, terutama pelanggaran rambu dan lampu lalu lintas. Menurut data dari kepolisian faktor pelanggaran yang dilakukan oleh pengemudi yang kurang tertib berlalu lintas ini mencapai lebih dari 80% dari penyebab kecelakaan lalu lintas[8].

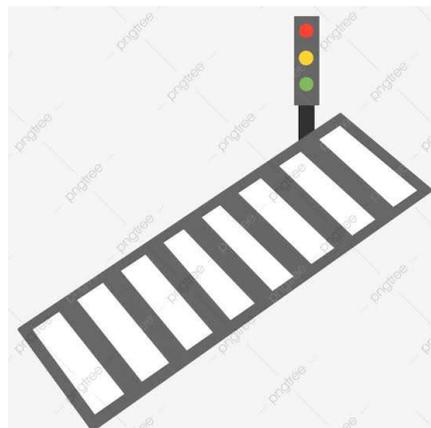
### **2.2.2 Zebra Cross**

Zebra cross adalah fasilitas umum yang ada di jalan raya, semua elemen masyarakat di Indonesia wajib membuat, menjaga, merawat dan mengawasi fasilitas tersebut.

Banyak sarana dan prasarana bagi pengguna jalan, salah satunya adalah zebra cross. Penyeberangan pejalan kaki, dikenal dengan nama “zebra cross”. Berupa garis-garis putih selebar 60 milimeter yang sejajar dalam deretan yang memotong jalan (Direktorat Jenderal Bina Marga, 2012). Pada umumnya zebra cross berfungsi sebagai tempat untuk para pejalan kaki menyeberang jalan. Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 34 Tahun 2014 tentang marka jalan, panjang zebra cross adalah minimal 2,5 meter dan lebar zebra cross adalah 30 centimeter.

Zebra cross merupakan salah satu fitur jalan yang berguna untuk navigasi di luar ruangan sebagai alat bantu mobilitas selama perjalanan. Namun, pada kenyataannya meski jumlah zebra cross cukup banyak dan memiliki ukuran yang dapat dilihat seperti tidak

berfungsi sebagaimana mestinya. Zebra cross hanya sering digunakan sebagai alasan estetika dan formalitas belaka. Akan tetapi, fungsi dan kenyamanannya menjadi pertanyaan besar. Banyak sekali pelanggaran-pelanggaran hak pejalan kaki dilakukan terutama oleh kendaraan bermotor. Fenomena ini terjadi karena peningkatan jumlah kendaraan bermotor tidak diiringi dengan peningkatan kesadaran dari masyarakat. Namun ada kalanya penyebrang jalan juga menimbulkan resiko bagi pengguna jalan lain, karena tidak hati-hatinya penyebrang jalan mengakibatkan pengguna kendaraan bermotor mengalami kecelakaan karena menghindari penyebrang jalan. Oleh karena itu, pemerintah mengeluarkan Undang-undang No. 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Adapun tujuan dan sasarannya adalah untuk membina dan menyelenggarakan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan yang aman, selamat, tertib, dan lancar[9].



Gambar 2. 1 Zebra Cross

### **2.2.3 Traffic Light**

Lampu lalu lintas merupakan alat pengatur lalu lintas yang mempunyai fungsi utama mengatur hak berjalan pergerakan lalu lintas (termasuk pejalan kaki) secara bergantian di persimpangan jalan. Lampu lalu lintas bertujuan mengatur pergerakan lalu lintas di persimpangan jalan dengan cara memberikan nyala lampu hijau untuk berjalan, kuning untuk perhatian dan merah untuk berhenti selama waktu tertentu. Tujuan diterapkannya pengaturan dengan lampu lalu lintas diantaranya adalah menciptakan pergerakan dan hak berjalan secara bergantian dan teratur sehingga meningkatkan daya dukung pertemuan jalan dalam melayani arus lalu lintas. Juga untuk memberikan mekanisme pengaturan lalu lintas yang lebih efektif dan murah dibandingkan dengan pengaturan manual. Untuk mencapai tujuan tersebut, lampu lalu lintas dirancang dan dioperasikan dengan benar. Karena jika tidak, dapat menyebabkan terjadinya kelambatan yang tidak perlu. Kelambatan dan antrian kendaraan panjang merugikan pemakai jalan, memboroskan energi dan meningkatkan polusi maupun kebisingan[10].



Gambar 2. 2 Traffic Light

#### 2.2.4 Raspberry Pi

Raspberry merupakan sebuah komponen komputer papan tunggal (single-board computer) atau SBC seukuran kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation dengan tujuan untuk belajar pemrograman. Raspberry Pi pertama kali dikembangkan di laboratorium Komputer Universitas Cambridge oleh Eben Upton, Rob Mullins, Jack Lang, dan Alan Mycrof. Mereka kemudian mendirikan yayasan Raspberry Pi bersama dengan Pete Lomas dan David Braben pada tahun 2009. Pada tahun 2012, Raspberry Pi Model B memasuki produksi massal. Dalam peluncuran pertamanya pada akhir Februari 2012 dalam beberapa jam saja sudah terjual 100.000 unit. Pada bulan Februari 2016, Raspberry Pi Foundation mengumumkan bahwa mereka telah menjual 8 juta perangkat Raspi, sehingga menjadikannya sebagai perangkat paling laris di Inggris.



yang signifikan. Konstruksi bahasanya dan pendekatan berorientasi objek bertujuan untuk membantu pemrogram menulis kode yang jelas dan logis untuk proyek skala kecil dan besar. Python diketik secara dinamis dan pengumpulan sampah. Ini mendukung beberapa paradigma pemrograman, termasuk pemrograman terstruktur (terutama, prosedural), berorientasi objek, dan fungsional. Python sering dideskripsikan sebagai bahasa "termasuk baterai" karena perpustakaan standarnya yang komprehensif. Python dibuat pada akhir 1980-an sebagai penerus bahasa ABC. Python 2.0, dirilis pada tahun 2000, memperkenalkan fitur-fitur seperti pemahaman daftar dan sistem pengumpulan sampah dengan penghitungan referensi. Python 3.0, dirilis pada tahun 2008, adalah revisi utama dari bahasa yang tidak sepenuhnya kompatibel dengan versi sebelumnya, dan banyak kode Python 2 yang tidak berjalan tanpa modifikasi pada Python 3. Penerjemah Python tersedia untuk banyak sistem operasi. Komunitas pemrogram global mengembangkan dan memelihara CPython, implementasi referensi yang bebas dan sumber terbuka. Sebuah organisasi nirlaba, Python,

software Foundation, mengelola dan mengarahkan sumber daya untuk pengembangan Python dan CPython.



Gambar 2. 4 Python

### 2.2.6 Webcam

Webcam atau web camera adalah perangkat yang berupa sebuah kamera digital yang dihubungkan ke komputer atau laptop. Layaknya kamera pada umumnya, sebuah webcam dapat mengirimkan gambar-gambar secara live dari manapun ia berada ke seluruh penjuru dunia dengan bantuan internet.

Awal kemunculannya, webcam ini masih merupakan barang mahal. Tapi, seiring dengan kemajuan teknologi, sudah banyak laptop yang layarnya telah dilengkapi oleh webcam. Untuk komputer, jarang ada yang secara default dilengkapi dengan webcam, pemilik komputer harus membelinya terlebih dahulu secara terpisah.

Ada banyak jenis webcam yang terjual di pasaran. Beberapa di antaranya dapat dihubungkan ke komputer dengan menggunakan USB port, namun ada juga yang berjenis wireless. Kebutuhan webcam menjadi marak belakangan ini karena kebutuhan komunikasi jarak jauh dengan menggunakan perangkat lunak

semakin banyak diminati, contohnya Skype. Tidak ada yang menyangka bahwa berkomunikasi menggunakan webcam bakal sepopuler sekarang ini. Sejarah mencatat bahwa webcam yang pertama kali diciptakan bernama Xcoffee.

Kamera ini dibuat tahun 1991 oleh Quentin Stafford-Fraser dan Paul Jardetzky yang kemudian baru dapat dihubungkan ke internet pada tahun 1993 dengan bantuan Daniel Gordon dan Martyn Johnson. Dalam masa percobaannya, kamera ini dimanfaatkan untuk memonitor sebuah kedai kopi di luar Trojan Room di University of Cambridge. Hal ini dimaksudkan agar tak perlu pergi ke kedai kopi ketika stok kopi di kedai tersebut sedang kosong[12].



Gambar 2. 5 WebCam

### **2.2.7 Kabel Jumper**

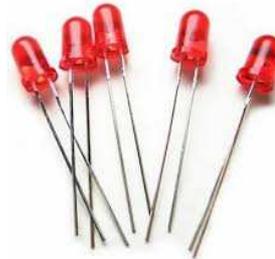
Kabel jumper adalah kabel yang di pergunakan untuk menghubungkan satu komponen dengan komponen lain ataupun menghubungkan jalur rangkaian yang terputus pada breadboard.



Gambar 2. 6 Kabel Jumper

### 2.2.8 Light Emitting Diode (LED)

LED adalah sebuah komponen elektronika yang akan menampilkan cahaya apabila diberikan tegangan. Adapun bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika.

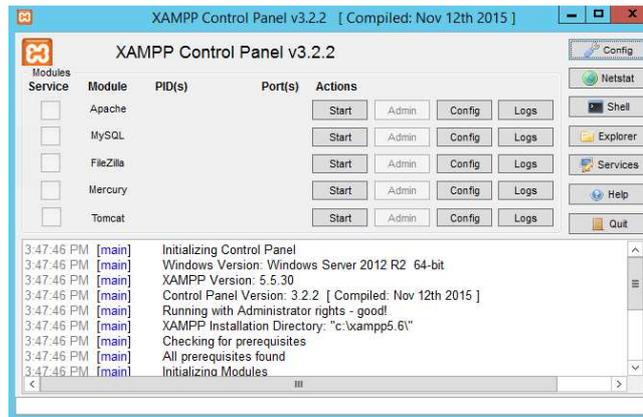


Gambar 2. 7 LED

### 2.2.9 Xampp

Xampp adalah software web server apache yang di dalamnya tertanam server MySQL yang didukung dengan bahasa pemrograman PHP untuk membuat website yang dinamis. XAMPP sendiri mendukung dua system operasi yaitu windows dan Linux. Untuk linux dalam proses penginstalanny menggunakan command line sedangkan untuk windows dalam proses penginstalannya

menggunakan interface grafis sehingga lebih mudah dalam penggunaan XAMPP di Windows di banding dengan Linux[13].



Gambar 2. 8 Xampp

### 2.2.10 Mysql

MySQL adalah salah satu aplikasi DBMS (Database Management System) yang sudah sangat banyak digunakan oleh para pemrogram aplikasi web. Dalam sistem database tak relasional, semua informasi disimpan pada satu bidang luas, yang kadangkala data di dalamnya sangat sulit dan melelahkan untuk diakses. Tetapi MySQL merupakan sebuah sistem database relasional, sehingga dapat mengelompokkan informasi ke dalam tabel-tabel atau grup-grup informasi yang berkaitan. Setiap tabel memuat bidang-bidang yang terpisah, yang mempresentasikan setiap bit informasi. MySQL menggunakan indeks untuk mempercepat proses pencarian terhadap baris informasi tertentu. MySQL memerlukan sedikitnya satu indeks pada tiap table.

Biasanya akan menggunakan suatu primary key atau pengenal unik untuk membantu penjejukan data[14].



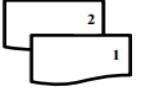
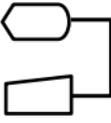
Gambar 2. 9 MySQL

#### 2.2.11 Flowchart

Menurut Romney & Steinbart (2014:67) flowchart (bagan alir) merupakan teknik analitis bergambar yang digunakan untuk menjelaskan tentang prosedur-prosedur yang terjadi di dalam perusahaan secara ringkas dan jelas. Flowchart biasanya digambar dengan menggunakan software seperti Microsoft Visio, Microsoft Word ataupun Microsoft Pwer Point.

Menurut Romney & Steinbart (2014:67) symbol flowchart dibagi menjadi 4 kategori yaitu symbol input/output, symbol pemrosesan, symbol penyimpanan, symbol arus dan lain-lain. Dibawah ini merupakan symbol flowchart beserta nama dan penjelasannya :

Tabel 2. 1 Flowchart

No	Simbol	Nama	Keterangan
1.		Dokumen atau file	Dokumen atau file elektronik atau kertas.
2.		Dokumen atau file beserta tembusannya	Digambarkan dengan beberapa dokumen atau file, kemudian diberikan penomoran pada sisi kanan atas dokumen.
3.		Output elektronik	Informasi-informasi yang dapat ditampilkan di dalam terminal, monitor atau layar..
4.		Alat input dan output elektronik	Menunjukkan alat yang digunakan untuk keduanya.
5.		Entri data elektronik	Alat yang digunakan untuk memasukan data ke dalam komputer, monitor ataupun layar.
6.		Pemrosesan computer	Pemrosesan yang dilakukan secara terkomputerisasi
7.		Operasi manual	Pemrosesan yang dilakukan secara manual.
8.		Database	Data yang disimpan secara elektronik di dalam database.

9.		Pita magnetis	Data yang disimpan di dalam pita magnetis, pita magnetis merupakan media backup data yang populer.
10.		Arsip dokumen sementara	Dokumen disimpan berdasarkan "N" = nomor, "A" = abjad, dan "D" = date atau tanggal.
11.		Jurnal atau buku besar	Catatan akuntansi berupa jurnal atau buku besar.
12.		Arus dokumen atau pemrosesan	Menunjukkan arah dokumen atau pemrosesan.
13.		Hubungan komunikasi	Transmisi data dari satu lokasi geografis ke lokasi geografis lainnya.
14.		Konektor dalam halaman	Menghubungkan arus pemrosesan pada halaman yang sama.
15.		Konektor luar halaman	Menghubungkan arus pemrosesan pada halaman yang berbeda, atau berada di luar halaman.

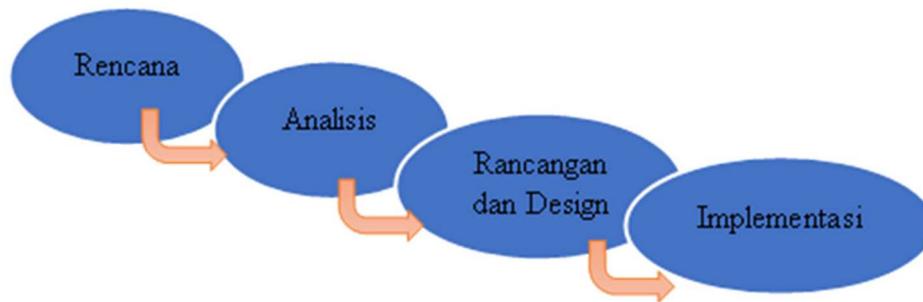
Ketentuan Menuliskan Flowchart Program adalah sebagai berikut:

1. Flowchart dituliskan dari atas ke bawah.
2. Jika tidak cukup dan akan dituliskan ke samping, maka Flowchart dituliskan dari kiri ke kanan.
3. Tiap-tiap simbol harus memberikan keterangan yang jelas.

4. Untuk simbol terminal/ terminator, keterangan yang bisa dituliskan di dalamnya adalah [ Mulai | Selesai | Start | End ] →atau yang menjelaskan tentang state awal dan state akhir.
5. Untuk simbol proses terdapat operator aritmatika.
6. Untuk simbol keputusan boleh terdapat operator pembandingan  
Untuk penggunaan konektor dalam satu halaman menggunakan simbol konektor dengan bentuk lingkaran, dan untuk konektir dari satu simbol ke simbol yang lain dengan simbol yang berbentuk segi lima[15].

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Prosedur Penelitian



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

#### 3.1.1 Rencana

Rencana atau *planning* merupakan langkah awal dalam melakukan penelitian dengan melalui observasi dan refleksi atau dengan mencari referensi teori-teori yang relevan dengan kasus dan permasalahan yang sedang terjadi. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan peneletian, dan situs-situs internet. Output dari studi *literatur* ini adalah terkumpulnya referensi yang relevan dengan perumusan masalah.

#### 3.1.2 Analisis

Analisis berisi langkah-langkah awal pengumpulan data dengan melalui observasi, wawancara atau studi literatur untuk mendapatkan data penelitian yang terkait dengan sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis Raspberry Pi serta mendata

kebutuhan *Hardware* dan *Software* yang digunakan dalam pembuatan sistem ini.

### **3.1.3 Rancangan dan Desain**

Perancangan sistem merupakan tahap pengembangan setelah analisis sistem dilakukan. Rancang bangun sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan berbasis Raspberry Pi dan untuk perancangannya menggunakan FlowChart dan blog diagram.

### **3.1.4 Implementasi**

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan di jalan raya pantura Kota Tegal dan Kabupaten Brebes. Untuk menilai seberapa akurat produk sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas di *zebra cross* pada *traffic light* dengan pendeteksi plat nomor berbasis Raspberry Pi yang telah dibuat, maka akan membandingkan dengan alat yang sudah ada. Serta akan memperbaiki bila ada kesalahan yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

## **3.2 Metode Pengumpulan Data**

### **3.2.1 Observasi**

Observasi adalah suatu cara untuk mengadakan sebuah penilaian dengan cara mengadakan pengamatan secara langsung dan juga sistematis. Untuk data-data yang telah diperoleh dalam observasi tersebut selanjutnya dicatat pada suatu catatan observasi. Dan kegiatan

pencatatan itu sendiri juga merupakan bagian dari kegiatan pengamatan. Observasi dilakukan di *traffic light* patung obor Kabupaten Tegal untuk melihat secara langsung pelanggaran-pelanggaran yang terjadi. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data penelitian.

### **3.2.2 Wawancara**

Salah satu metode pengumpulan data adalah dengan jalan wawancara, yaitu mendapatkan informasi dengan bertanya langsung kepada responden. Wawancara dilakukan dengan narasumber salah satu pengendara sepeda motor yang sedang melintas di perlintasan patung obor Kabupaten Tegal, dan juga Bribda Nanda selaku polisi lalu lintas polres Tegal. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan data penelitian.

## **3.3 Tempat dan Waktu Penelitian**

### **3.3.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di *traffic light* patung kuda yang berada di wilayah hukum satuan lalu lintas Polres Tegal.

### **3.3.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian berlangsung selama kurang lebih 2 bulan semenjak bulan April hingga bulan Mei 2021.

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **4.1 Analisis Permasalahan**

Menganalisis atau mengidentifikasi masalah adalah langkah pertama yang dilakukan pada tahap analisa sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang ingin dipecahkan dengan menemukan jawabannya. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan tilang otomatis sudah ada, tapi selama ini hanya berbentuk video maupun citra yang menyebabkan identifikasi dilakukan secara manual dengan cara polisi melihat/membaca sendiri plat si pelanggar. Kalau pake PCD (Pengolahan Citra Digital) bisa lebih mudah, data juga terintegrasi ke database.

Untuk membantu mengatasi masalah tersebut maka perlu dibuat sebuah alat untuk mengurangi angka pelanggaran lalu lintas pada *traffic light*. Dengan memanfaatkan mikrokontroler Raspberry Pi, sensor ultrasonik dan web monitoring sebagai alat pengecekan dan pemantauan kasus pelanggaran yang terjadi di *traffic light*. Pemanfaatan alat tersebut membantu dalam pemantauan penindakan kepada pelanggar yang melakukan pelanggaran lalu lintas pada *traffic light* secara *realtime*.

#### **4.2 Analisis Kebutuhan Sistem**

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan aplikasi yang akan dibuat. Pada tahap ini akan membahas

menganai perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dibutuhkan dalam pembuatan Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi.

1) Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang dimaksud yaitu perangkat yang digunakan untuk membuat Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan yaitu:

- 1.) Webcam
- 2.) Laptop dengan spesifikasi :
  - Sistem operasi Windows, Linux
  - Prosesor Core i5
  - RAM 2 Gb

2) Kebutuhan Perangkat Lunak

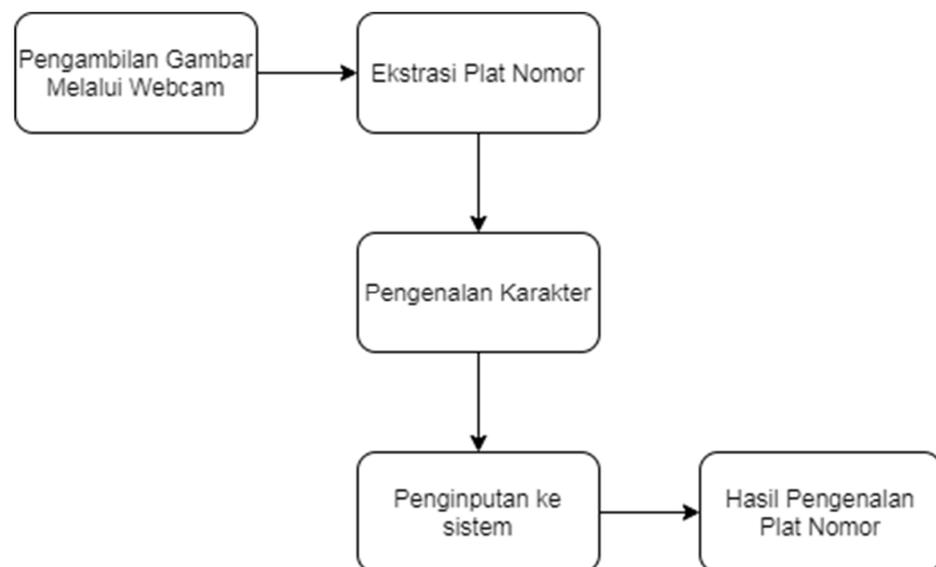
Kebutuhan perangkat lunak (*software*) yaitu perangkat lunak yang digunakan untuk membuat aplikasi dan program dari Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan yaitu Python IDE untuk membuat program.

### 4.3 Perancangan Sistem

Perancangan alat ini dilakukan dengan perencanaan alat, implementasi alat, dan uji coba alat. Untuk mempermudah dalam merancang dan membuat Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi, maka dirancang sebuah diagram blok dan Flowchart.

#### 4.3.1 Diagram Blok

Diagram blok digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang ada di dalam sistem. Agar dapat lebih memahami alat yang akan dibuat, maka perlu dibuatkan gambaran tentang sistem yang berjalan.



Gambar 4. 1 Diagram Blok

Keterangan :

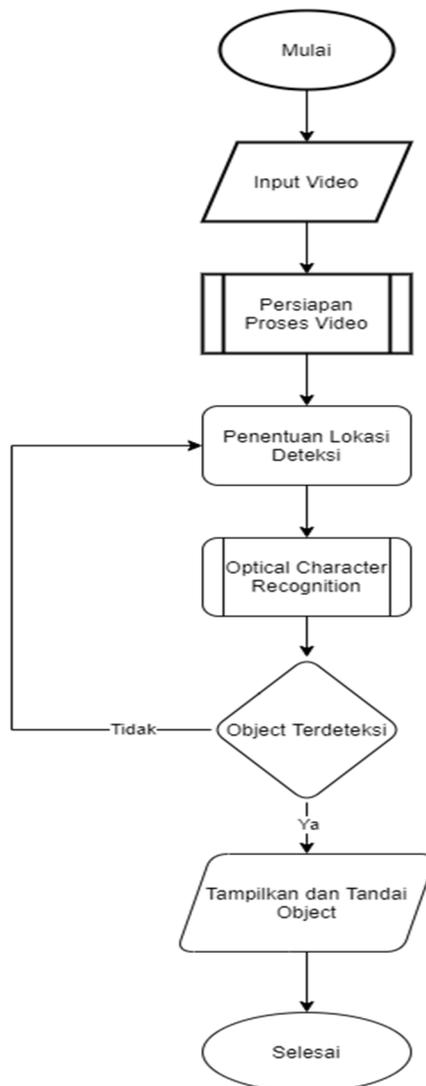
1. Pengambilan gambar melalui webcam adalah menentukan gambar

yang akan di ekstrasi

2. Ekstrasi Plat adalah proses menentukan letak plat yang berada pada citra gambar dan nantinya akan diproses untuk pengenalan karakter huruf pada plat di citra gambar tersebut
3. Pengenalan karakter dilakukan dengan menggunakan metode *template matching* yang mana hasil dari citra gambar yang telah terekstrak akan dibandingkan dengan hasil dari segmentasi karakter yang telah dibuat di dalam dataset
4. Penginputan ke sistem yaitu menentukan langkah atau proses yang dikerjakan pada proses sebelumnya.
5. Hasil pengenalan plat adalah plat nomor yang berhasil di deteksi dan bisa disimpan

#### **4.3.2 Flowchart**

Diagram Alur atau Flowchart yang digunakan pada Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 2 *Flowchart*

Keterangan :

a. *Input Video*

Format video yang digunakan untuk Sistem Deteksi Plat Nomor Kendaraan berbasis *Computer Vision* menggunakan kamera smartphone dengan spesifikasi 12MP, resolusi 1632 x 1088, serta fps 30 dan 60.

b. **Persiapan Proses Video**

Setelah sistem berjalan, video akan diproses oleh sistem untuk selanjutnya menentukan lokasi deteksi.

c. **Penentuan Lokasi Deteksi**

Penentuan lokasi deteksi dilakukan dengan menentukan nilai *confidence threshold* 0.5 dan *NMS threshold* 0.4. (dengan membentuk adanya segi empat sebagai area deteksi.

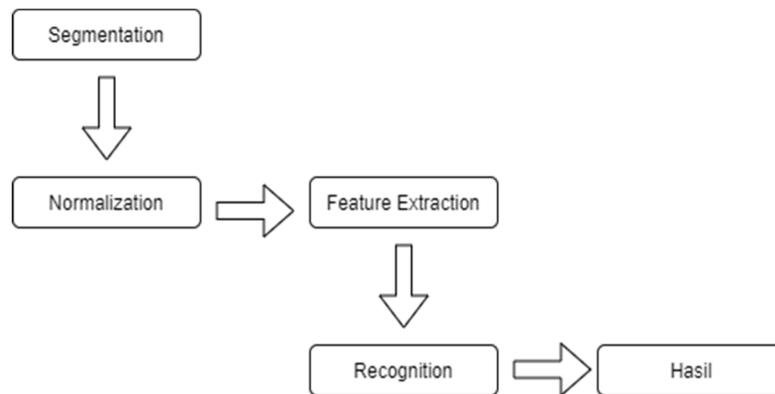
d. ***Optical Character Recognition***

*Optical Character Recognition* memproses dari hasil lokasi deteksi plat dengan menentukan karakter yang terdeteksi dari plat tersebut, dan hasil dari deteksi gambar plat akan menghasilkan *output* berupa *text*.

### **4.3.3 Implementasi *Optical Character Recognition***

a. **OCR (*Optical Character Recognition*)**

Pada tahap OCR ini proses pengenalan karakter, yang akan dijelaskan pada Gambar 4.3



Gambar 4. 3 *Optical Character Recognition*

Langkah pertama adalah proses segmentasi, yang bertujuan untuk memisahkan wilayah objek dengan latar belakang agar objek mudah dianalisis, sehingga citra sebagian besar adalah segmentasi masing-masing karakter. Proses selanjutnya adalah normalization, di dalam proses normalization terdapat beberapa tahap yaitu :

a. *Scaling*

Scaling berfungsi untuk mengubah ukuran gambar, dimana scaling merupakan sebutan untuk memperbesar ukuran gambar sedangkan shrink untuk memperkecil ukuran gambar.

b. *Thinning*

*Thinning* digunakan untuk menghapus pixel foreground yang terpilih dari binary image, biasanya digunakan untuk mencari tulang dari suatu objek.

Langkah selanjutnya adalah feature extraction, feature extraction ini digunakan untuk mengidentifikasi sifat-sifat yang melekat pada tiap karakter. Karakteristik ini digunakan mendeskripsikan

suatu objek atau atribut dari suatu objek, kemudian fitur yang dimiliki oleh karakter dapat digunakan sebagai proses *Recognition*.

#### **4.4 Rencana Pengujian**

Pengujian implementasi *computer vision* pada deteksi plat nomor kendaraan ini dilakukan dengan cara menjalankan video hasil rekaman jalan raya ataupun *realtime* karena sistem ini bisa menjalankan deteksi plat nomor kendaraan secara *realtime*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menemukan kesalahan fungsi pada sistem yang telah dibangun. Selain itu, pengujian ini dilakukan dengan mencoba berbagai macam plat nomor kendaraan dan dilakukan secara berulang-ulang. Jika dalam pengujian ditemukan kesalahan, maka akan dilakukan penelusuran dan perbaikan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi.

## BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5. 1. Implementasi Sistem

Setelah melakukan analisis permasalahan dan telah dibuatnya sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan yang ada, maka tahap selanjutnya adalah implementasi sistem. Pada tahap ini peneliti menerapkan metode *Optical Character Recognition* pada sistem deteksi plat nomor kendaraan.

#### 5. 1.1. Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan *Computer Vision* dengan menggunakan metode *Optical Character Recognition* sebagai deteksi plat nomor kendaraan. Sistem dibangun dengan menggunakan bahasa *python*.



Gambar 5. 1 Implementasi Perangkat Lunak

## 5. 2. Hasil Pengujian

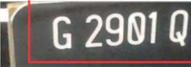
### 5.2.1 Pengujian Sistem

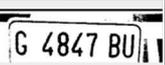
Pengujian pada sistem ini dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen *source code* yang dibuat apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Dari hasil pengujian bahwa Sistem deteksi plat kendaraan berbasis *Computer Vision* Menggunakan Metode *Optical Character Recognition* ini sudah dapat bekerja dengan baik.

### 5.2.2 Pengujian

Akurasi dari implementasi *computer vision* pada deteksi plat nomor kendaraan menggunakan metode *optical character recognition* sebesar 74,8%. Hasil Pengujian deteksi plat nomor kendaraan dapat dilihat pada tabel :

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian

No	Plat terdeteksi	Hasil Plat	Karakter yang dikenali	Akurasi (%)
1.			AD 6312 MO	98%
2.			G 186 YP	50%
3.			G 1976 SL	100%
4.			6 29810	75%
5.			& 2981 WP	75%

No	Plat terdeteksi	Hasil Plat	Karakter yang dikenali	Akurasi (%)
6.			G 4847 BU	76%
7.			G 8668 NZ	100%
8.			G 6886 WP	100%
9.			W 5309 CF	100%
Rata-rata akurasi				74,8%

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa *Optical Character Recognition* mampu mendeteksi plat nomor kendaraan pada jalan raya berdasarkan sisa jarak yang terbaca. Keakuratan pembacaan *Optical Character Recognition* yaitu sebesar 74,8%.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari penelitian yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan Pengolahan Citra Digital Pada Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Di Zebra Cross Pada Traffic Light Dengan Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi dapat diimplementasikan dengan menggunakan metode *Optical Character Recognition* berhasil dengan presentasi 74.8%.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, maka ada beberapa saran yang peneliti rekomendasikan, antara lain:

1. Kualitas rekaman video ataupun kamera yang digunakan untuk menjalankan sistem secara *realtime* harus ditingkatkan.
2. Spesifikasi Hardware yang masih kurang membuat pengujian sistem deteksi sedikit terhambat.
3. Agar penelitian selanjutnya dapat mendeteksi kendaraan yang menerobos lampu merah.

## DAFTAR PUSATAKA

- [1] W. Al Qorni, A. Azhar, dan E. Yuniarti, “Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Berbasis Web Menggunakan Raspberry Pi 3 pada Smarthome,” *Al-Fiziya J. Mater. Sci. Geophys. Instrum. Theor. Phys.*, vol. 1, no. 2, hal. 15–24, 2019, doi: 10.15408/fiziya.v1i2.9501.
- [2] D. A. Ayubi, D. A. Prasetya, dan I. Mujahidin, “Pendeteksi Wajah Secara Real Time pada 2 Degree of Freedom (DOF) Kepala Robot Menggunakan Deep Integral Image Cascade,” *Cyclotron*, vol. 3, no. 1, hal. 22–27, 2020, doi: 10.30651/cl.v3i1.4306.
- [3] H. Muchtar dan F. Said, “Sistem Identifikasi Plat Nomor Kendaraan Menggunakan Metode Robert Filter dan Framing Image Berbasis Pengolahan Citra Digital,” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOMputeR)*, vol. 2, no. 2, hal. 105, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.2.105-112.
- [4] A. Susanto, “Penerapan Operasi Morfologi Matematika Citra Digital Untuk Ekstraksi Area Plat Nomor Kendaraan Bermotor,” *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, hal. 49–57, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.49-57.
- [5] W. S. Ismail, P. W. Purnawan, I. Riyanto, dan N. Nazori, “Sistem Perekaman Pelat Nomor Mobil pada Palang Pintu Parkir Menggunakan Web Kamera dan Mikrokontroler,” *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 10, no. 3, hal. 103–112, 2020, doi: 10.31940/matrix.v10i3.2066.
- [6] “1 , 2 , 3 1,” vol. 5, no. 3, hal. 6171–6178, 2018.

- [7] D. Ariyoga, R. Rahmadi, dan R. A. Rajagede, “Penelitian Terkini Tentang Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berbasis Deep Learning : Sebuah Kajian Pustaka,” *Automata*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [8] D. Handayani, R. O. Ophelia, dan W. Hartono, “Pengaruh Pelanggaran Lalu Lintas Terhadap Potensi Kecelakaan Pada Remaja Pengendara Sepeda Motor,” *e-Jurnal Matrks Tek. Sipil*, no. September, hal. 838–843, 2017.
- [9] P. Studi, T. Informatika, J. T. Informatika, F. I. Komputer, dan U. Brawijaya, “DETEKSI ZEBRA CROSS PADA CITRA DIGITAL DENGAN,” 2017.
- [10] 加藤広美 dan 山内豊明, “デルファイ法による脳卒中患者に必要な フィジカルアセスメントの検討 (第2報) —12 脳神経を除く全身に焦点をあてて—,” *journal japan academy of nursing university*, 2018. .
- [11] “Raspberry Pi (Definisi, Fungsi, Jenis, Spesifikasi dan Pemrograman) - KajianPustaka.” .
- [12] “Pengertian WEBCAM Adalah : Fungsi dan Cara Kerja Webcam.” .
- [13] D. I. U. A. Labuhanbatu, “Perancangan aplikasi video streaming web menggunakan xampp di universitas al-washliyah labuhanbatu,” vol. 1, no. 3, hal. 1–6, 2016.
- [14] A. Lutfi, “SISTEM INFORMASI AKADEMIK MADRASAH ALIYAH SALAFIYAH SYAFI ’ IYAH MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL ACADEMIC INFORMATION SYSTEM OF SALAFIYAH SYAF ’ IYAH SENIOR HIGHT,” vol. 3, no. 2, hal. 104–112, 2017.
- [15] P. sistem pengeringan kerupuk udang di desa harjosari lor berbasis

Website, "No Title," 2020.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Kesiediaan Pembimbing I

### SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rais, S.Pd, M.Kom  
NIDN : 0614108501  
NIPY : 07.011.083  
Jabatan Struktural : Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1.	Fransiskus Assisi Rio	18040208	DIII Teknik Komputer

Judul TA : " PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGGARANLALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI"

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Februari 2021

Mengetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing I



Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY.07.011.083

Rais, S.Pd, M.Kom  
NIPY.07.011.083

## Lampiran 2 Surat Kesiediaan Pembimbing II

### SURAT KESEDIAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom  
NIDN : -  
NIPY : 08.017.340  
Jabatan Struktural : Ketua Pusat Penjaminan Mutu  
Jabatan Fungsional : -

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
I.	Fransiskus Assisi Rio	18040208	DIII Teknik Komputer

Judul TA : "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL PADA SISTEM PENDETEKSI PELANGGARAN LALU LINTAS DI ZEBRA CROSS PADA TRAFFIC LIGHT DENGAN PENDETEKSI PLAT NOMOR KENDARAAN BERBASIS RASPBERRY PI"

Demikian Pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, Februari 2021

Mengetahui,  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer

Calon Dosen Pembimbing II



Hepatika Zidny I, S.Pd, M.Kom  
NIPY.08.017.340

## Lampiran 3 Surat Observasi



Yayasan Pendidikan Harapan Bersama  
**PoliTeknik Harapan Bersama**  
**PROGRAM STUDI D III TEKNIK KOMPUTER**

Kampus I : Jl. Mataram No.9 Tegal 52142 Telp. 0283-352000 Fax. 0283-353353  
Website : www.poltektegal.ac.id Email : komputer@poltektegal.ac.id

No. : 006.03/KMP.PHB/TV/2021  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.  
Kepala Satuan Lalu Lintas Polres Tegal  
Jl. AIP KS Tubun No.3, Kalijembangan, Pakembaran, Kec. Slawi, Tegal, Jawa Tengah 52415

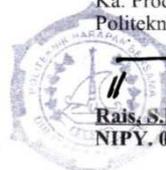
Dengan Hormat,

Schubungan dengan tugas mata kuliah Tugas Akhir (TA) yang akan diselenggarakan di semester VI (Genap) Program Studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal, Maka dengan ini kami mengajukan izin observasi pengambilan data di Satuan Lalu Lintas Polres Tegal yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18040222	ILHAM MUZAQI AMRULLOH	085866539162
2	18040181	IDAM RISQI NURMAULANA	6285325792118
3	18040208	FRANSISKUS ASSISI RIO ARDI BUDHI NUGROHO	082323292328

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan atas izin dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Tegal, 07 April 2021  
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer  
Politeknik Harapan Bersama Tegal



**Rais, S.Pd, M.Kom**  
NIPY. 07.011.083

Lampiran 4 Surat Balasan Observasi



KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA  
DAERAH JAWA TENGAH  
RESOR TEGAL

Jalan Aip Ks. Tubun, 3 Slawi 52415

Slawi, 16 Agustus 2021

Nomor : B/ 1145 /MIII/LIT.2./2021  
Klasifikasi : BIASA  
Lampiran : -  
Perihal : pelaksanaan Observasi  
Tugas Akhir.

Kepada

Yth. KA PRODI DIII  
TEKNIK KOMPUTER  
POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

di

Tegal

1. Rujukan Surat Politeknik Harapan Bersama Nomor: 006.03/KMP.PHB/IV/2021 tanggal 7 April 2021 tentang permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA).
2. Sehubungan dengan rujukan tersebut di atas, bersama ini diberitahukan kepada Bapak/Ibu bahwa Mahasiswa atas nama ILHAM MUZAQI AMRULLOH NIM 18040222, IDAM RISQI NURMAULANA NIM 18040181 dan FRANSISKUS ASSISI RIO ARDI BUDHI NUGROHO NIM 18040208 telah selesai melaksanakan Observasi Tugas Akhir yang dilaksanakan pada tanggal 9 April 2021 bertempat di Satuan Lalu Lintas Polres Tegal.
3. Demikian untuk menjadi maklum.

Tembusan :  
Kapolres Tegal.



## Source Code

```
1 import cv2 #memanggil opencv
2 import pyesseract #memanggil library konverter ke text
3 import numpy as np
4 import datetime
5
6
7 #from __future__ import print_function
8 from datetime import date, datetime, timedelta
9 import mysql.connector as mysql
10
11 mydb = mysql.connect(user='sisy9113', password='sispenpelas2021', database='sisy9113_e-tilang', host='127.0.0.1')
12 mydb.autocommit = True
13 mycursor = mydb.cursor()
14
15 tomorrow = datetime.now().date() + timedelta(days=1)
16
17
18 # Make sure data is committed to the database
19 cnx.commit()
20
21 mycursor.close()
22 cnx.close()
23
24 cascade = cv2.CascadeClassifier("haarcascade_russian_plate_number.xml")
25 cap = cv2.VideoCapture(0)
26 def make_480p():
27     cap.set(3,640)
28     cap.set(4,480)
29     make_480p()
30     nama = 0
31
32 def scale():
33     #garis horisontal
34     cv2.line(deteksi, (0,60), (640,60), (0,0,255),3)
35     cv2.line(deteksi, (0,120), (640,120), (0,0,255),3)
36     cv2.line(deteksi, (0,180), (640,180), (0,0,255),3)
```

```
32 def scale():
33     #garis horisontal
34     cv2.line(deteksi, (0,60), (640,60), (0,0,255),3)
35     cv2.line(deteksi, (0,120), (640,120), (0,0,255),3)
36     cv2.line(deteksi, (0,180), (640,180), (0,0,255),3)
37     cv2.line(deteksi, (0,240), (640,240), (0,0,255),3)
38     cv2.line(deteksi, (0,300), (640,300), (0,0,255),3)
39     cv2.line(deteksi, (0,360), (640,360), (0,0,255),3)
40     cv2.line(deteksi, (0,420), (640,420), (0,0,255),3)
41     #garis vertikal
42     cv2.line(deteksi, (80,0), (80,480), (0,0,255),3)
43     cv2.line(deteksi, (160,0), (160,480), (0,0,255),3)
44     cv2.line(deteksi, (240,0), (240,480), (0,0,255),3)
45     cv2.line(deteksi, (320,0), (320,480), (0,0,255),3)
46     cv2.line(deteksi, (400,0), (400,480), (0,0,255),3)
47     cv2.line(deteksi, (480,0), (480,480), (0,0,255),3)
48     cv2.line(deteksi, (560,0), (560,480), (0,0,255),3)
49
50 while(True):
51     #pemanggil tampilan camera
52     _, base = cap.read()
53     cv2.imwrite('base.jpg',base) #mengambil kamera untuk disimpan
54     deteksi = cv2.imread('base.jpg') #membaca
55     cv2.line(deteksi, (0,200), (640,230), (0,255,0),3)
56     #scale()
57     gray = cv2.cvtColor(deteksi,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
58     nplate = cascade.detectMultiScale(gray,1.1,4)
59     for (x,y,w,h) in nplate:
60         a,b = (int(0.02*deteksi.shape[0]), int(0.025*deteksi.shape[1]))
61         plate = deteksi[y+a:y+h-a, x+b:x+w-b, :]
62         #memproses gambar
63         kernel = np.ones((1,1), np.uint8)
64         plate = cv2.dilate(plate, kernel, iterations=1)
65         plate = cv2.erode(plate, kernel, iterations=1)
66         plate_gray = cv2.cvtColor(plate, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
67         (thresh, plate) = cv2.threshold(plate_gray,100, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)
```

```

55 cv2.line(deteksi, (0,200), (640,230),(0,255,0),3)
56 #scale()
57 gray = cv2.cvtColor(deteksi,cv2.COLOR_BGR2GRAY)
58 nplate = cascade.detectMultiScale(gray,1.1,4)
59 for (x,y,w,h) in nplate:
60     a,b = (int(0.02*deteksi.shape[0]), int(0.025*deteksi.shape[1]))
61     plate = deteksi[y+a:y+h-a, x+b:x+w-b, :]
62     #memproses gambar
63     kernel = np.ones((1,1), np.uint8)
64     plate = cv2.dilate(plate, kernel, iterations=1)
65     plate = cv2.erode(plate, kernel, iterations=1)
66     plate_gray = cv2.cvtColor(plate, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
67     (thresh, plate) = cv2.threshold(plate_gray,100 , 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)
68     nama = nama+1
69     read = pytesseract.image_to_string(plate)
70     waktu = datetime.datetime.now()
71     cv2.imwrite('Plate terdeteksi.jpg',plate)
72     print(read)
73
74
75     cv2.rectangle(deteksi, (x,y), (x+w, y+h), (51,51,255), 2)
76     cv2.rectangle(deteksi, (x,y-40), (x+w,y), (51,51,255), -1)
77     cv2.putText(deteksi, read, (x,y-10), cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,0.5,(0,0,0),1)
78     cv2.imshow('Plate', plate)
79     with open ("daftar plat terdeteksi.txt", "a", 5, "utf-8") as text_file:
80         text_file.write("\n"+read)
81     with open ("daftar id.txt", "a", 5, "utf-8") as text_file:
82         text_file.write("\n"+ str(nama))
83     with open ("daftar waktu.txt", "a", 5, "utf-8") as text_file:
84         text_file.write("\n"+str(waktu))
85
86     add_datakendaraan = ("INSERT INTO datakendaraan "
87                          "(idkendaraan, platnomer, waktu, keterangan) "
88                          "VALUES (nama, read, waktu, 'Melanggar Marka Jalan)")
89     mycursor.execute(add_datakendaraan)
90

```

```

90
91 #menampilkan gambar
92 #cv2.imshow('frame', frame)
93 cv2.imshow('gambar terdeteksi', deteksi)
94
95 #close tampilan
96 if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord ('q'):
97     break
98
99
100
101 cap.release()
102 cv2.destroyAllWindows()
103
104
105

```