



**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN KENDARAAN
BERBASIS *COMPUTER VISION***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi

Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh :

Nama

NIM

Dani Nurhidayah

18040041

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

2021

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dani Nurhidayah
NIM : 18040041
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Adalah mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION*”

Merupakan hasil pemikiran dan kerjasama sendiri secara original dan saya susun secara mandiri dan tidak melanggar kode etik hak karya 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 mengandung 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, 21 Mei 2021



(Dani Nurhidayah)

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

Sebagai civitas akademik Politeknik Harapan Bersama Tegal, Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dani Nurhidayah
NIM : 18040041
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Komputer
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada PoliTeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti Nonklusif** (*Non- exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir kami yang berjudul : **“RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION*”** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Non* eksklusif ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir kami selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Tegal

Pada Tanggal : 21 Mei 2021

Yang menyatakan



(Dani Nurhidayah)

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir (TA) yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION*” yang disusun oleh Dani Nurhidayah, NIM 18040041 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir (TA) Program Studi Diploma III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal.

Tegal, 21 Mei 2021

Menyetujui

Pembimbing I



Rais, S.Pd, M.Kom
NIPY. 03.017.327

Pembimbing II



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul :RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI
KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER*
VISION

Nama :Dani Nurhidayah

NIM :18040041


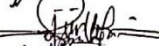

Program Studi :Teknik Komputer

Jenjang :Diploma III

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

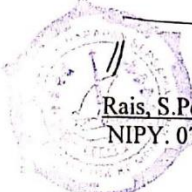
Tegal, 21 Mei 2021

Tim Penguji:

Nama	TandaTangan
1. Ketua : Arif Rakhman, SE, S.Pd, M.KOM	1. 
2. Anggota I : Nurohim, S.ST, M.KOM	2. 
3. Anggota II : Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.KOM	3. 

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Komputer,


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

HALAMAN MOTTO

1. Keberhasilan adalah sebuah proses. Niatmu adalah awal keberhasilan. Peluh keringatmu adalah pendedaannya. Tetesan air matamu adalah pewarnanya. Doamu dan doa orang-orang disekitarmu adalah bara api yang mematangkannya. Kegagalandi setiap langkahmu adalah pengawetnya. aka dari itu, bersabarlah! Allah selalu menyertai orang-orang yang penuh kesabaran dalam proses menuju keberhasilan. Sesungguhnya kesabaran akan membuatmu mengerti bagaimana cara mensyukuri arti sebuah keberhasilan
2. Sungguh bersama kesukaran dan keringanan,karena itu bila kau telah selesai (mengerjakan yang lain). Dan kepada Tuhan, berharaplah. (Q.S Al Insyirah : 6-8)
3. Jangan pernah malu untuk maju, karena malu menjadikan kita takkan pernah mengetahui dan memahami segala sesuatu hal akan hidup ini.
4. Selagi masih hidup bermanfaat untuk orang lain itu penting.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan semangat sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik. Persembahan Tugas Akhir ini dan rasa terima kasih di ucapkan kepada :

1. Allah Azza wa Jalla, karena hanya atas izin dan karunia-Nya lah maka laporan ini dapat dibuat dan selesai pada waktunya.
2. Kepada kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril maupun materi serta doa yang tiada hentinya.
3. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku Ka. Prodi DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama.
4. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku pembimbing I dan Ibu Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom selaku pembimbing II yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing dalam pembuatan tugas akhir ini.
5. Bapak Deni Irwanto, S.H. dari POLRES TEGAL yang memberikan izin untuk melakukan penelitian.
6. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan semangat senyum dan doa untuk keberhasilan ini.
7. Sahabat dan teman perjuangan karena semangat dan tekad yang besar berasal dari kebersamaan yang besar juga.

ABSTRAK

Tingginya jumlah kecelakaan lalu lintas selalu menyita perhatian masyarakat. Salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas adalah tindakan melanggar aturan lalu lintas seperti menerobos *traffic light*, tidak mengurangi kecepatan pada saat lampu merah, berhenti dimarka jalan dan mengabaikan rambu-rambu jalan. Kecepatan suatu kendaraan di jalan raya sangat berpengaruh bagi keamanan pengendara lain dan demi terciptanya keselamatan terhadap pengendara lain, maka muncul ide untuk membuat suatu sistem yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya. Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan adalah bagaimana merancang bangun sistem deteksi kecepatan kendaraan otomatis berbasis *Computer Vision*.

Kata Kunci : Kecelakaan lalu lintas, sistem deteksi kecepatan, *Computer Vision*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat 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 “**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION***” ini selesai tepat pada waktunya.

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai derajat ahli madya komputer pada program studi D III Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian kemudian tersusun dalam laporan tugas akhir ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa di ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Nizar Suhendra, S.E, 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.
3. Bapak Rais, S.Pd, M.Kom selaku pembimbing I.
4. Ibu Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom selaku pembimbing II.
5. Bapak Deni Irwanto, S.H dari POLRES TEGAL yang memberikan izin untuk melakukan penelitian.
6. Semua Pihak yang telah mendukung, membantu, serta mendoa kan penyelesaian tugas akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi.

Tegal, 21 Mei 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 TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.5.1 Bagi Mahasiswa.....	3
1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama.....	4
1.5.3 Bagi Masyarakat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Teori Terkait	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.1.1 Plat Nomor.....	7
2.3 Kendaraan	7
2.1.2 <i>Python</i>	8

2.1.3	<i>Computer Vision</i>	9
2.1.4	Kecepatan.....	9
2.1.5	<i>Volume</i>	10
2.1.6	Gerak.....	10
2.1.7	Gerak Lurus Beraturan.....	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		12
3.1	Metode Penelitian	12
3.1.1	Analisis Persyaratan	12
3.1.2	<i>Design Workshop</i> (pemodelan).....	13
3.1.3	<i>Implementasi</i>	14
3.2	Metode Pengumpulan Data.....	14
3.1.4	Observasi.....	14
3.1.5	Wawancara.....	15
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.3.1	Waktu Penelitian.....	16
3.3.2	Tempat Penelitian	16
BAB IV ANALISA DA PERANCANGAN SISTEM		17
4.1	Analisa permasalahan	17
4.2	Analisa Kebutuhan Sistem.....	18
4.2.1	Perangkat keras atau <i>Hardware</i>	18
4.2.2	Perangkat Lunak atau <i>Software</i>	18
4.3	Perancangan Sistem	18
4.3.1	Diagram Blok.....	18
4.3.2	Perancangan <i>Flowchart</i>	19
4.3.3	Algoritma Penghitung Kecepatan Kendaraan.....	22
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
5.1	Implementasi Sistem.....	23
5.1.1	Implementasi Perangkat Lunak	23
5.2	Hasil Pengujian	23
5.2.1	Pengujian Sistem.....	23
5.2.2	Rencana Pengujian.....	24

5.2.3 Pengujian	24
5.3 Anallisa Kecepatan Kendaraan Secara <i>Realtime</i>	26
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	27
6.1 Kesimpulan	27
6.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Deteksi Plat dan Kecepatan Kendaraan	25
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Secara <i>Realtime</i>	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Plat Nomor Kendaraan	7
Gambar 2.2 Kendaraan.....	8
Gambar 2.3 Logo <i>Python</i>	9
Gambar 2.4 <i>Speedometer</i>	10
Gambar 3.1 Model <i>RAD</i>	12
Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi.....	15
Gambar 3.3 Dokumentasi Wawancara.....	16
Gambar 4.1 Diagram Blok Kecepatan Kendaraan.....	19
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Kecepatan Kendaraan	20
Gambar 4.3 <i>Implementasi Video</i>	22
Gambar 5. 1 Deteksi Kecepatan Kendaraan	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesiediaan Pembimbing.....	A-1
Lampiran 2 Surat Izin Observasi.....	B-1
Lampiran 3 Form Bimbingan Tugas Akhir.....	C-1
Lampiran 4 <i>Source Code</i>	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingginya jumlah kecelakaan lalu lintas selalu menyita perhatian masyarakat. Sebab, kecelakaan lalu lintas terus merenggut korban jiwa serta menyebabkan kerugian finansial dan dapat memengaruhi psikologis korban. Menurut data POLRI, terdapat 107.500 kecelakaan lalu lintas sepanjang tahun 2019. Angka ini merupakan peningkatan 3% dari 2018, yakni sebanyak 103.672 kecelakaan[1].

Salah satu penyebab terjadinya kecelakaan lalu lintas adalah tindakan melanggar aturan lalu lintas seperti menerobos *traffic light*, tidak mengurangi kecepatan pada saat lampu merah, berhenti dimarka jalan dan mengabaikan rambu- rambu jalan. Misalnya, jenis pelanggaran yang sering terjadi pengendara mengabaikan atau melanggar terhadap batas maksimal kecepatan yang ditetapkan. Aturan mengenai batas kecepatan di Indonesia telah diatur dalam Undang Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (LLAJ). Dalam undang-undang ini menyatakan setiap orang yang mengendarai kendaraan bermotor di jalan wajib mematuhi ketentuan kecepatan maksimal dan minimal. Rambu-rambu serta peringatan batas kecepatan pada zona jalan tertentu sudah banyak dipasang. Namun belum terdapat indikator yang dapat dijadikan acuan terhadap

pelanggaran lalu lintas jenis tersebut, sehingga kurang efektif penggunaannya[2].

Suatu benda yang bergerak pasti mempunyai kecepatan, di dalam sistem lalu lintas misalnya, kecepatan suatu kendaraan baik motor atau mobil dapat diukur kecepatannya secara otomatis atau manual, dimana data kecepatan kendaraan tersebut diperlukan untuk kebutuhan tertentu. Kecepatan suatu kendaraan di jalan raya sangat berpengaruh bagi keamanan pengendara lain dan demi terciptanya keselamatan terhadap pengendara lain, maka muncul ide untuk membuat suatu sistem yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya[3].

Dari peneliatian sebelumnya sudah di buatkan sistem deteksi plat dan warna namun belum bisa mendeteksi kecepatan kendaraan. Dari latar belakang tersebut, maka akan dibuat sistem deteksi kecepatan kendaraan yang dapat membantu pihak kepolisian dalam memonitoring dan memantau pelanggaran yang terjadi di jalan raya. Sehingga akan di kembangkan sistem deteksi kecepatan berbasis *Computer Vision*

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan adalah bagaimana merancang bangun sistem deteksi kecepatan kendaraan otomatis berbasis *Computer Vision*

1.3 Batasan Masalah

Bedasarkan Rumusan masalah diatas dapat rumuskan batasan masalah pada rancang bangun sistem deteksi kecepatan kendaraan adalah sebagai berikut :

1. sistem ini mendeteksi kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya.
2. sistem ini di implementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*.
3. dihasilkan *prototype* sebagai implementasi sistem pendeteksi kecepatan yang telah dikembangkan
4. data rekaman menggunakan *video* di jalan raya.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini mengembangkan sebuah sistem deteksi kecepatan kendaraan yang mampu membantu pihak kepolisian dalam memonitoring pelanggaran lalu lintas jika terjadi adanya pelanggaran kecepatan kendaraan yang berlalu lintas.

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Mahasiswa

1. Menambah wawasan mahasiswa tentang bagaimana cara kerja sistem deteksi dan memahami bahasa pemograman *Python*

2. Memberi bekal untuk menyiapkan diri dalam dunia kerja.
3. Mendapatkan model terbaik untuk deketeksi kecepatan kendaraan
4. Menggunakan hasil atau data-data untuk dikembangkan menjadi Tugas Akhir.

1.5.2 Bagi Politeknik Harapan Bersama

1. Sebagai tolak ukur kemampuan dari mahasiswa dalam mengaplikasikan mata kuliah sistem cerdas
2. Memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk terjun dan berkomunikasi langsung dengan masyarakat.

1.5.3 Bagi Masyarakat

Membuat sistem yang dapat memudahkan pihak kepolisian dalam memantau kondisi lalu lintas, dan jika ada pelanggaran lalu lintas akan memudahkan dalam mendeteksi kendaraan yang melanggar aturan lalu lintas dengan mengetahui plat nomor, kecepatan dan warna kendaraannya. Dan juga membuat masyarakat menjadi lebih taat aturan dalam berkendara dijalanan serta mengurangi tingkat kecelakaan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Marselinus Amalia Lamanele dkk (2018) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul “*Software* Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Untuk Pelanggaran *Traffic Light* Dengan Menggunakan Kamera “ yang menggunakan *SVM support vector machine* sebagai sistem klasifikasi yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linier dalam sebuah ruang fitur (*feature space*), dilatih dengan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan *learning* yang berasal dari teori *statistic*. *OCR Optical Character Recognition* sebagai aplikasi yang memiliki fungsi men scan gambar dan kemudian dijadikan tulisan. Kamera sebagai pendeteksi objek plat[4].

Pada penelitian lain oleh Siska Aulia dkk (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Aplikasi Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis *Raspberyy PI* Menggunakan *Website* Untuk Pelanggaran Lalu Lintas, pembuatan aplikasi ini dilakukan dengan proses identifikasi plat dengan pengambilan citra plat nomor dengan *webcam* atau kamera, lalu hasil citra plat menggunakan kamera dilakukan pengolahan citra digital plat kendaraan dengan metode

segmentasi dan *Optical Character Recognition (OCR)* menggunakan matlab. Hasil identifikasi plat nomor akan menjadi input pendeteksian pelanggaran lalu lintas dan dapat dilihat melalui *website* tilang[5].

Pada penelitian lain oleh Rombang Mathew Raphael Clinton, Rizal Sengkey (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalu lintas Berbasis Mini-Komputer *Raspberry PI*, pembuatan Daftar Pelanggaran lalu lintas ini menggunakan sebagai *mini-computer*, *RFID* sebagai *sensor* identifikasi untuk berjalan yang terhubung dengan *database*[6].

Dari penelitian terdahulu *microprocessor* yang digunakan sebagai sistem kendali yaitu *Raspberry PI*, kamera sebagai pendeteksi objek plat nomor kendaraan yang terdeteksi melakukan pelanggaran pada batas kecepatan dan berhenti di marka jalan.

Pada penelitian lain oleh Muhammad Zulfikri*), Erni Yudaningtyas, Rahmadwati (2019) dalam jurnal penelitiannya yang berjudul Sistem Penegakan *Speed Bump* Berdasarkan Kecepatan Kendaraan yang Diklasifikasikan *Haar Cascade Classifier* Dari metode pendeteksian kecepatan kendaraan yang masih sepenuhnya belum sempurna, maka perlunya metode alternatif yang lebih baik dalam hal performa dan biaya. Penggunaan kamera dengan menggunakan pengolahan citra telah terbukti memberi hasil yang lebih handal dengan biaya yang lebih rendah[7].

2.2 Landasan Teori

2.1.1 Plat Nomor

Pelat nomor adalah salah satu jenis identifikasi kendaraan bermotor. Pelat nomor juga disebut pelat registrasi kendaraan, atau di Amerika Serikat dikenal sebagai pelat izin (*license plate*). Bentuknya berupa potongan pelat logam atau plastik yang dipasang pada kendaraan bermotor sebagai identifikasi resmi. Biasanya pelat nomor jumlahnya sepasang, untuk dipasang di depan dan belakang kendaraan. Namun ada yurisdiksi tertentu atau jenis kendaraan tertentu yang hanya membutuhkan satu pelat nomor, biasanya untuk dipasang di bagian belakang.



Gambar 2.1 Plat Nomor Kendaraan

2.3 Kendaraan

Kendaraan adalah suatu sarana angkut di jalan yang terdiri atas kendaraan bermotor dan kendaraan tidak bermotor, demikian disebutkan dalam ketentuan Pasal 1 angka 7 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Berdasarkan

pengertian tersebut di atas, maka kendaraan dibedakan menjadi: Kendaraan bermotor; adalah setiap kendaraan yang digerakkan oleh peralatan mekanik berupa mesin selain kendaraan yang berjalan di atas rel. Kendaraan tidak bermotor; adalah setiap kendaraan yang digerakan oleh tenaga manusia dan/atau hewan. Kendaraan bermotor dibedakan menjadi kendaraan bermotor pribadi/perorangan dan Kendaraan bermotor umum, maksud kendaraan bermotor umum adalah setiap kendaraan yang digunakan untuk angkutan barang dan/atau orang dengan dipungut bayaran.



Gambar 2.2 Kendaraan

2.1.2 Python

Python adalah bahasa pemrograman tujuan umum yang ditafsirkan, tingkat tinggi. Dibuat oleh Guido van Rossum dan pertama kali di kenalkan pada tahun 1991. Filosofi desain

Python menekankan keterbacaan kode dengan penggunaan spasi putih yang signifikan. Konstruksinya bahasanya dan pendekatan berorientasi objek bertujuan untuk membantu pemogram menulis kode yang jelas dan logis untuk proyek skala kecil dan besar.



Gambar 2.3 Logo *Python*

2.1.3 Computer Vision

Computer vision adalah bagian dari ilmu komputer yang membahas bagaimana sebuah komputer dapat ‘melihat’ seperti manusia, oleh karena sangat erat kaitannya dengan penglihatan, pencahayaan menjadi faktor yang juga penting dalam hal ini [8].

2.1.4 Kecepatan

Kecepatan adalah rata-rata jarak yang dapat ditempuh suatu kendaraan pada suatu ruas jalan dalam satu satuan waktu tertentu (Hobbs,1995). Kecepatan dari suatu kendaraan

dipengaruhi oleh faktor-faktor manusia, kendaraan dan prasarana, serta dipengaruhi pula oleh arus lalu lintas, kondisi cuaca dan lingkungan alam sekitarnya.



Gambar 2.4 *Speedometer*

2.1.5 Volume

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik pada suatu jalur gerak per satuan waktu. Biasanya digunakan satuan kendaraan per waktu (Morlok, 1978 : 189).

Adapun jumlah gerakan yang dihitung meliputi macam moda lalin seperti pejalan kaki, mobil, bus, mobil barang, dan lain-lain. Studi tentang *volume* pada dasarnya bertujuan untuk menetapkan (F.D. Hobbs, 1995 : 56) :[9]

2.1.6 Gerak

Kecepatan digunakan untuk menerangkan gerakan dari banyak kendaraan pada suatu jalur gerak (Morlok, 1978 : 193). Kecepatan kendaraan sangat ditentukan oleh jarak tempuh kendaraan pada satuan waktu atau beberapa kali penelitian,

sedangkan untuk kecepatan rata-rata dihitung terhadap distribusi waktu kecepatan atau kecepatan distribusi ruang. Menurut Poerwodarminto (1988:163), mendefinisikan bahwa kecepatan adalah waktu yang digunakan untuk menempuh jarak tertentu atau laju perjalanan yang biasanya dinyatakan dalam kilometer/jam (km/jam).[9]

2.1.7 Gerak Lurus Beraturan

Gerak lurus beraturan didefinisikan sebagai gerak suatu benda dengan kecepatan tetap. Kecepatan tetap artinya baik besar maupun arahnya tetap, sehingga istilah kecepatan dapat juga diganti dengan kelajuan. Maka dengan demikian gerak lurus beraturan didefinisikan juga sebagai gerak suatu benda pada lintasan lurus dengan kelajuan. Nilai percepatannya adalah $a = 0$. Gerakan GLB berbentuk linear dan nilai kecepatannya adalah hasil bagi jarak dengan waktu yang ditempuh. Rumus dari GLB yaitu : $V = S/T$

Keterangan

s = Jarak yang ditempuh (m, km)

v = Kecepatan (km/jam, m/s)

t = Waktu tempuh (jam, sekon).[10]

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri dari 3 tahapan yaitu Analisis Persyaratan, *Design Workshop* (Pemodelan), Implementasi (Konstruksi). Alasan menggunakan metode *RAD* adalah karena Metode ini merupakan gabungan dari bermacam-macam teknik pengembangan *joint application* untuk mempercepat pengembangan sistem/aplikasi sehingga waktu yang diperlukan relatif lebih cepat[11]. Tahapan tahapan model *RAD* dapat dilihat seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Model *RAD*

3.1.1 Analisis Persyaratan

Tahapan Analisis Persyaratan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, batasan dan objektifitas dari sistem

yang akan dibangun dengan mengumpulkan data[11]. Teknik pengumpulan yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, wawancara dan studi literatur berkaitan dengan pelanggaran lalu lintas dan dampak negatif dari pelanggaran lalu lintas yang terjadi di Jalan Raya bagi keselamatan pengguna jalan saat melintas. Setelah mendapatkan data dan mengetahui kebutuhan sistem untuk membantu meminimalisir risiko terjadinya pelanggaran maka didapatkan solusi mengenai spesifikasi Sistem deteksi kecepatan kendaraan berbasis *Computer Vision*.

3.1.2 Design Workshop (pemodelan)

Pada tahapan Pemodelan bertujuan untuk merancang semua kegiatan dalam arsitektur sistem secara keseluruhan dan meningkatkan pemahaman atas masalah berdasarkan analisis-analisis yang dilakukan. Pada Tahap ini peneliti merancang semua kegiatan yang melibatkan identifikasi dan deskripsi abstraksi Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan berbasis *Computer Vision* secara keseluruhan yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman atas masalah berdasarkan analisis yang dilakukan. Penelitian ini merancang aktifitas yang dilakukan dengan digambarkan berupa deskripsi proses model struktural dan model perilaku, serta desain interaksi komputer[11].

3.1.3 Implementasi

Tahapan implementasi yaitu mengimplementasikan sistem dan penerapan metode dalam pemrograman terhadap hasil kebutuhan sistem dan dapat dijelaskan dalam tahap implementasi *coding* program.

Sistem deteksi kecepatan kendaraan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara *realtime* untuk menilai seberapa baik sistem monitoring Pelanggaran lalu lintas menggunakan laptop dan kamera berbasis *internet of things* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada pelanggaran lalu lintas yang terjadi di jalan raya.

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.1.4 Observasi

Metode pengumpulan data melalui pengamatan yang meliputi lokasi pada objek terkait untuk mengumpulkan data yang diperlukan untuk pembuatan produk berikut dokumentasi observasi yang dilakukan di POLRES Tegal.



Gambar 3.2 Dokumentasi Observasi

3.1.5 Wawancara

Dalam penelitian ini pengumpulan data menggunakan metode wawancara yaitu mendapatkan keterangan yang berhubungan dengan pembuatan Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan Menggunakan *OpenCV Python* Berbasis *Computer Vision*. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan petugas instansi terkait berikut dokumentasi wawancara yang dilakukan di POLRES Kota Tegal.



Gambar 3.3 Dokumentasi Wawancara

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

3.3.1 Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan untuk penelitian ini dilaksanakan tanggal dikeluarkannya izin penelitian dalam kurun waktu 2 hari dari tanggal 11-12 April 2021. Pengumpulan dan pengolahan data yang meliputi penyajian dalam bentuk Laporan dan proses bimbingan berlangsung.

3.3.2 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah POLRES KOTA TEGAL, Jl. Pemuda No.2, Tegalsari, Kec. Tegal Barat., Kota Tegal, Jawa Tengah.

BAB IV

ANALISA DA PERANCANGAN SISTEM

4.1 Analisa permasalahan

Kecepatan suatu kendaraan di jalan raya sangat berpengaruh bagi keamanan pengendara lain dan demi terciptanya keselamatan terhadap pengendara lain, maka muncul ide untuk membuat suatu sistem yang dapat mengukur dan mengetahui kecepatan kendaraan yang melintas di jalan raya. Permasalahan pelanggaran lalu lintas yang terjadi dapat menyebabkan dampak yang cukup kompleks dalam kehidupan masyarakat. Salah satunya terjadinya kecelakaan yang di sebabkan oleh kendaraan yang melaju dengan kecepatan tinggi sehingga dapat menyebabkan ancaman keselamatan pengendara.

Saat ini, di berbagai kota telah dipasang *CCTV* pada setiap ruas jalan raya. Dari *CCTV*, dapat diketahui kondisi lalu lintas, namun tidak dapat diketahui kecepatan setiap kendaraan. Oleh karena itu, dibuat perangkat lunak yang dapat mendeteksi kecepatan kendaraan di ruas jalan raya dari *video* yang diambil. Tujuan lainnya adalah untuk mengetahui perbedaan hasil deteksi kecepatan dengan berbagai nilai *FPS (Frame Per Second)*. *Input* untuk aplikasi ini adalah *video*. Selanjutnya, sistem melakukan *background subtraction*, membuat garis awal dan akhir, memperbarui posisi kendaraan, dan menyimpan hasil kecepatan rata-rata kendaraan ke *database*. Skenario uji coba dilakukan berdasarkan nilai *FPS* pada *video*.

Hasil dari analisis dan perancangan sistem dilanjutkan dengan implementasi sistem. Sehingga perangkat lunak yang dibutuhkan untuk memproses informasi dari rekaman *video* digital dapat dilakukan[12].

4.2 Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengetahui spesifikasi dari kebutuhan alat yang akan dibuat, pada perancangan sistem kecepatan kendaraan berbasis *Computer Vision* dibutuhkan perangkat agar perancangan alat yang dibuat dapat berjalan dengan baik.

4.2.1 Perangkat keras atau Hardware

Pembuatan sistem dan kecepatan kendaraan berbasis *Computer Vision* ini memerlukan spesifikasi perangkat keras berikut :

1. laptop *Intel Core i5*
2. *webcam*

4.2.2 Perangkat Lunak atau Software

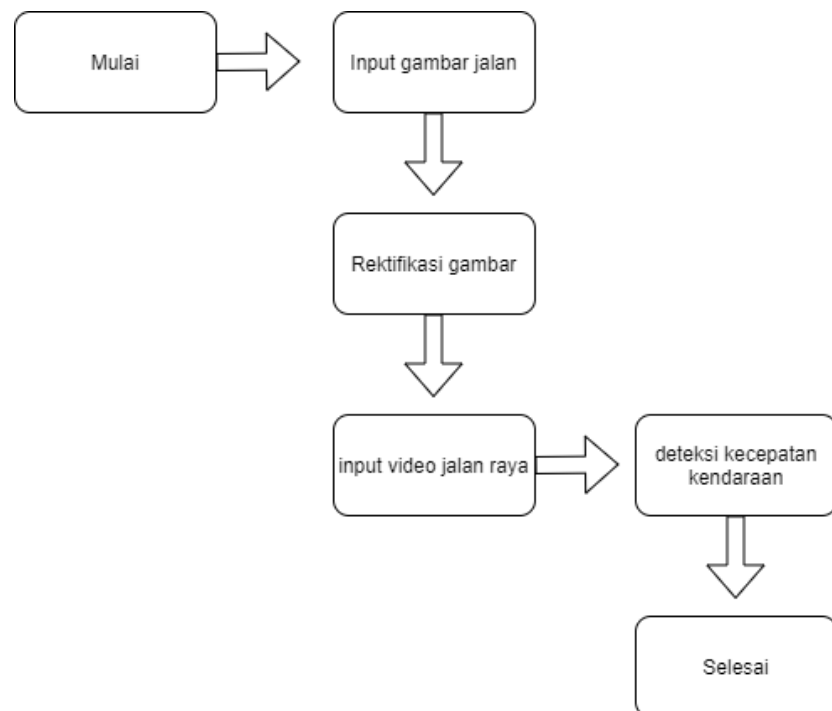
Pembuatan sistem kecepatan kendaraan *Computer Vision* ini memerlukan perangkat lunak *Python IDE* untuk membuat program.

4.3 Perancangan Sistem

4.3.1 Diagram Blok

Diagram Blok digunakan untuk menggambarkan

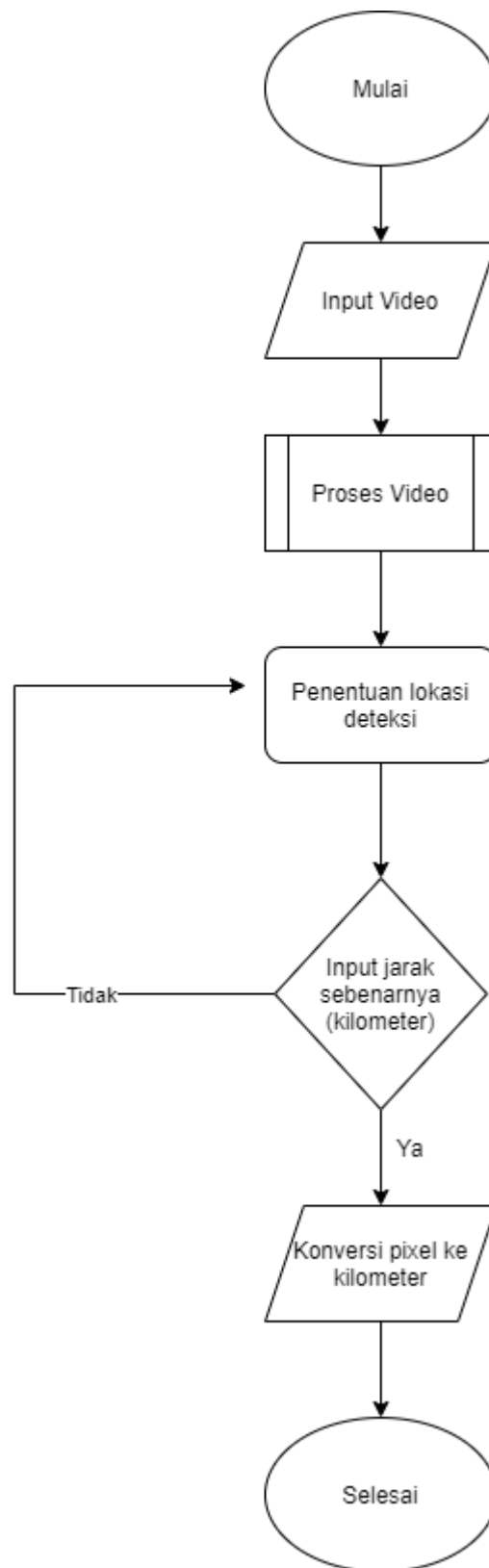
kegiatan yang ada di dalam sistem, agar dapat lebih memahami sistem yang akan dibuat maka perlu dibutuhkan gambaran tentang sistem yang berjalan. Berikut gambar diagram blok dalam penelitian ini seperti dalam Gambar



Gambar 4.1 Diagram Blok Kecepatan Kendaraan

4.3.2 Perancangan Flowchart

Flowchart adalah bagian alir yang menggambarkan tentang urutan langkah jalannya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 *Flowchart* Kecepatan Kendaraan

Keterangan :

a. Input Video

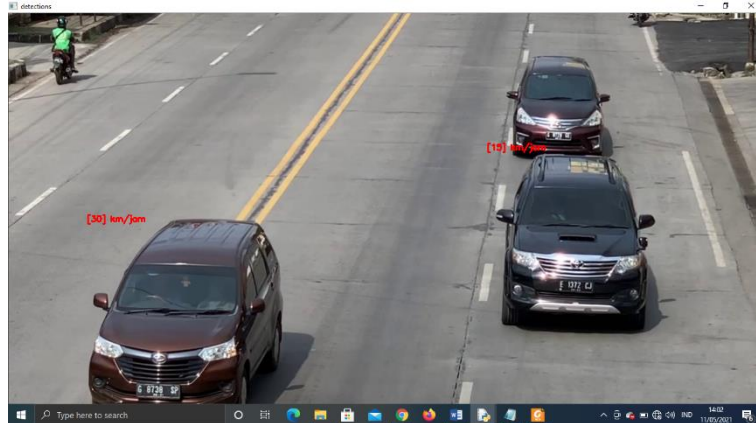
Format *video* yang digunakan untuk Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan berbasis *Computer Vision* menggunakan kamera *smartphone* dengan spesifikasi 12MP, resolusi 1632 x 1088, serta *fps* 30 dan 60.

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 ukuran *rectangle* dari *code* untuk batasnya. Kecepatan kendaraan dapat ditentukan dari area deteksi ini. Untuk mendapat kecepatan dihitung dari jarak awal kendaraan pada saat y pada range (200, 2001) sampai ke jarak akhir yaitu y pada range (245,251). Waktu tempuh diperoleh dari hasil pada saat kendaraan melewati *time* dan *end time* Sehingga kecepatan dapat dihitung manual dengan rumus ($v = \Delta s/t$). berikut kecepatan yang dihitung dengan implementasi *Computer Vision*.



Gambar 4.3 *Implementasi Video*

4.3.3 Algoritma Penghitung Kecepatan Kendaraan

Kecepatan kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus kecepatan sederhana yakni jarak dibagi waktu tempuh. Dalam penelitian ini, jarak adalah ukuran sebenarnya dari ujung *frame* hingga ke garis virtual ($y_2 - y_1$) yang diukur secara manual dan ditemukan berjarak 12 meter. Sedangkan waktu tempuh adalah *timestamp* saat *centroid* kendaraan terdeteksi. Gambar menunjukkan ilustrasi penghitungan kecepatan dari sebuah kendaraan yang terdeteksi.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Setelah melakukan penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa analisa sistem, analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan lunak untuk membangun sistem tersebut. Pada tahap pengujian peneliti menerapkan pengambilan *video* jalan raya yang di masukan ke dalam program pengujian. Sistem ini di implementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan mengimplementasikan *Computer Vision*.

5.1.1 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak merupakan proses penerapan *Computer Vision* sebagai deteksi kecepatan kendaraan. Dalam pengaplikasiannya sistem di bangun menggunakan bahasa pemrograman *Python*, yang dihubungkan dengan *website* sebagai *interface* untuk menampilkan hasil data yang terdeteksi.

5.2 Hasil Pengujian

5.2.1 Pengujian Sistem

Hasil Pengujian pada sistem ini dimaksudkan untuk menguji semua elemen-elemen *source code* yang dibuat apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan. Dari hasil pengujian

Gambar menunjukkan ilustrasi penghitungan kecepatan dari sebuah kendaraan yang terdeteksi.

Kecepatan kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus kecepatan sederhana yakni jarak dibagi waktu tempuh. Dalam penelitian ini, jarak adalah ukuran sebenarnya dari ujung *frame* hingga ke garis virtual ($y_2 - y_1$) yang diukur secara manual dan ditemukan berjarak 12 meter. Sedangkan waktu tempuh adalah *timestamp* saat *centroid* kendaraan terdeteksi. Berikut lebih rinci hasil deteksi kecepatan dari kendaraan yang melintas berdasarkan percobaan yang dilakukan.





Tabel 5.1 Deteksi Plat dan Kecepatan Kendaraan

Kendaraan ke-	Plat Kendaraan	Kecepatan
1	D 1672 AG	20 Km/jam
2	H 1334 UV	25 Km/jam
3	H 1042 GA	35 Km.jam
4	G 8767 AZ	15 Km/jam
5	E 1852 AC	- Km/jam
6	E 8158 BZ	35 Km/jam
7	E 1372 CJ	25 Km/jam
8	G 8728 GE	25 Km/jam
9	B 2064 BZZ	15 Km/jam
10	E 1863 CH	30 Km/jam

5.3 Anallisa Kecepatan Kendaraan Secara Realtime

Dari hasil survei kendaraan yang melewati Jalan Mayjend Sutoyo Kota Tegal Berikut hasil analisa kecepatan kendaraan yang melewati Jalan Mayjend Sutoyo Kota Tegal dengan analisa kecepatan secara *realtime* seperti pada tabel 5.2 di bawah ini :

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Secara *Realtime*

No	Kecapatan Pada Sistem	Kecepatan Pada <i>Speedometer</i>	Akurasi (%)
1			75 %
2			100%

Dari hasil secara *realtime* dapat disimpulkan kecepatan pada *speedometer* dan kecepatan yang terdeteksi pada sistem menghasilkan perbandingan kecepatan yang berbeda sebesar 5 km/jam dan memiliki akurasi yang berbeda.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. sistem deteksi kecepatan dengan menggunakan *Computer Vision* dapat dilakukan dengan cara kendaraan dihitung dengan menggunakan rumus kecepatan sederhana yakni jarak dibagi waktu tempuh.
2. sistem deteksi kecepatan berbasis *Computer Vision* pada percobaan ini hanya dapat dapat menghitung kecepatan kendaraan secara akurat dalam posisi diagonal

6.2 Saran

Masih terdapat kekurangan pada penelitian ini, maka perlu dilakukan beberapa perbaikan untuk pengembangan sistem deteksi kecepatan kendaraan buat kedepannya. Berikut beberapa saran yang perlu diketahui antara lain :

1. untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dalam melakukan *image processing* dan akurasi sistem.
2. untuk penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dalam penggunaan kamera yang lebih baik dalam menangkap jarak yang lebih jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Ariyoga, “Penelitian Terkini Tentang Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas Berbasis Deep Learning : Sebuah Kajian Pustaka.”
- [2] N. Kuswandi and F. A. Rakhmadi, “Prototipe Sistem Pengukuran Laju Kendaraan Bermotor Sebagai Upaya Pengawasan Terhadap Pelanggaran Rambu-Rambu Lalu Lintas,” *Integr. Lab J.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–44, 2017.
- [3] A. A. . Decy Nataliana, Nandang Taryana, “Perancangan Prototype Deteksi kecepatan Kendaraan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 72–87, 2017, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/2068>.
- [4] M. A. Lamanele, D. P. P. Siwi, M. R. F. Gugutu, and W. S. Pambudi, “Software Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Bermotor Untuk Pelanggaran Traffic Light Dengan Menggunakan Kamera,” pp. 315–320, 2018.
- [5] S. Aulia, P. Maria, and R. Ramianti, “Aplikasi Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Website Untuk Pelanggaran Lalu Lintas,” *Elektron J. Ilm.*, vol. 11, no. 2, pp. 84–89, 2019, doi: 10.30630/eji.11.2.126.
- [6] R. S. Rombang Mathew Raphael Clinton, “Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas,” vol. 8, no. 3, pp. 181–192, 2019.
- [7] M. Zulfikri, E. Yudhaningtyas, and R. Rahmadwati, “Sistem Penegakan Speed Bump Berdasarkan Kecepatan Kendaraan yang Diklasifikasikan Haar Cascade Classifier,” *Techno.Com*, vol. 18, no. 2, pp. 97–109, 2019, doi: 10.33633/tc.v18i2.2074.

- [8] D. A. Wahyudi and I. H. Kartowisastro, "Menghitung Kecepatan Menggunakan Computer Vision," *J. Teknik Komput.*, vol. 19, no. 2, pp. 89–101, 2011.
- [9] Yudha Wijayanto, "Analisis kecepatan kendaraan pada ruas jalan brigjen sudiarto (majapahit) kota semarang dan pengaruhnya terhadap konsumsi bahan bakar minyak (bbm)," *Tesis*, no. November, pp. 1578–1586, 2009.
- [10] O. M. Sinaulan, "Perancangan Alat Ukur Kecepatan Kendaraan Menggunakan ATMega 16," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 4, no. 3, pp. 60–70, 2015.
- [11] M. P. Putri and H. Effendi, "Implementasi Metode Rapid Application Development Pada Website Service Guide 'Waterfall Tour South Sumatera,'" *J. SISFOKOM*, vol. 07, no. September, pp. 130–136, 2018.
- [12] F. Fajriyah, J. Matematika, F. Matematika, and P. Alam, "DIGITAL," pp. 1–7.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesiediaan Pembimbing

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rais, S.Pd, M.Kom
NIDN : 0614108501
NIPY : 07.011.083
Jabatan Struktural : Ketua Program Studi
Jabatan Fungsional : Lektor

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing I pada Tugas

Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dani Nurhidayah	18040041	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN
KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION*


Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 01 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

SURAT KESEDIAAN MEMBIMBING TA

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.Kom
NIDN : -
NIPY : 08.017.340
Jabatan Struktural : Ketua P2M
Jabatan Fungsional : Dosen Tetap

Dengan ini menyatakan bersedia untuk menjadi pembimbing II pada Tugas

Akhir mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Program Studi
1	Dani Nurhidayah	18040041	DIII Teknik Komputer

Judul TA : RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KECEPATAN
KENDARAAN BERBASIS *COMPUTER VISION*

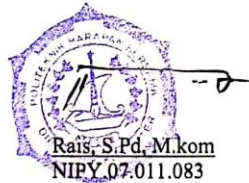
Demikian pernyataan ini dibuat agar dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Tegal, 01 Februari 2021

Mengetahui

Ka.Prodi DIII Teknik
Komputer

Calon Dosen Pembimbing II,


Rais, S.Pd, M.kom
NIPY 07.011.083



Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd, M.kom
NIPY.08.017.340

Lampiran 2 Surat Izin 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. : 004.03/KMP.PHB/TV/2021
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi Tugas Akhir (TA)

Kepada Yth.
Kepala Polres Kota Tegal
Jl. Pemuda No.2, Tegalsari, Kec. Tegal Bar., Kota Tegal, Jawa Tengah 52313

Dengan Hormat,
Sehubungan 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 Polres Kota Tegal yang Bapak / Ibu Pimpin, untuk kepentingan dalam pembuatan produk Tugas Akhir, dengan Mahasiswa sebagai berikut:

No.	NIM	Nama	No. HP
1	18040055	SYAMSUL FALAH ANNUR	085701800787
2	18040041	DANI NURHIDAYAH	085325827961
3	18040048	WIWIT HULIYATUN NISA	0895376066900

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

Tegal, 06 April 2021
Ka. Prodi DIII Teknik Komputer
Politeknik Harapan Bersama Tegal

Raić, S.Pd, M.Kom
NIPY. 07.011.083



KEPOLISIAN NEGARA REPUBLIK INDONESIA
DAERAH JAWA TENGAH
RESOR TEGALKOTA

Nomor : B/ 210 /IV/LIT../2021
Klarifikasi : BIASA
Lampiran : -
Perihal : Izin Observasi Tugas Akhir (TA).

Tegal, 12 April 2021

Kepada

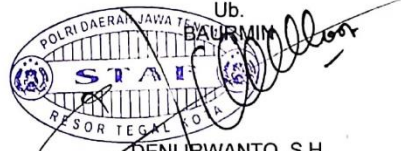
Yth. Samsul Falah
dkk

di

Tempat

1. Rujukan :
 - a. Undang – Undang Nomor 2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Negara Republik Indonesia;
 - b. undang – undang Nomor 9 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan;
 - c. Surat Poltek Harber Program Studi D III Teknik Komputer Nomor : 004.03/KMP.PHB/IV/2021 tanggal 6 April 2021 tentang permohonan izin observasi tugas ahir.
2. Sehubungan dengan surat pengajuan izin dari Poltek Harber diatas, bersama ini kami mengizinkan pengambilan data di Polres Tegal Kota, agar selanjutnya berkoordinasi dengan Bripta Deni Irwanto, S.H. Bamin Satlantas Polres Tegal Kota di ruang Urmin Satlantas pada hari dan jam kerja.
3. Demikian untuk menjadi maklum.

a.n. KEPALA SATUAN LALU LINTAS
KAUR MINTU
Ub.



DENI IRWANTO, S.H.
BRIGADIR POLISI KEPALA NRP 86061033

Tembusan :
1. Kapolres Tegal Kota.
2. Kasatlantas Polres Tegal Kota.

Lampiran 3 Form Bimbingan Tugas Akhir

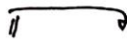






Lampiran 22
Bimbingan Proposal TA

IK | P2M | PHB | d.5.1.c.1

NAMA MAHASISWA:


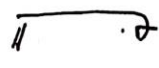
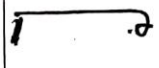
PEMBIMBING I :

BIMBINGAN PROPOSAL TA

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	Senin / 1 Februari 2021	- Bimbingan kesediaan membimbing TA - sistematik Penulisan	
2	Kamis / 4 Februari 2021	- Latar belakang kutipan - Daftar Isi (Penulisan)	
3	Selasa / 9 Februari 2021	- Latar belakang kutipan	
4	Kamis / 11 Februari 2021	- Latar belakang Fix	
5	Selasa / 16 Februari 2021	- Literatur Review	
6	Kamis / 19 Februari 2021	- Batasan masalah rumusan masalah Penelitian terkait	
		- proposal ACC	

PEMBIMBING I:








BIMBINGAN LAPORAN TA




No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	Senin / 22 Maret 2021	- Penentuan sub judul	
2	Kamis / 25 Maret 2021	- Latar belakang - Rumusan masalah	
3	Senin / 29 Maret 2021	- Batasan masalah, Tujuan - Sistematis penulisan - Acc Laporan Bab 1-3	

Lampiran 24
Bimbingan Laporan Pembimbing II TA

PEMBIMBING II:

BIMBINGAN LAPORAN TA

No	HARI/TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	Selasa / 2 Februari 2021	- Bimbingan II kesediaan Membimbing TA	
2	Jumat / 27 Maret 2021	- Progres Project	
3	Jumat / 9 Maret 2021	- Progres Project	
4	Jumat / 17 Maret 2021	- Progres Project	
5	Kamis / 29 April 2021	- Laporan bab 1-4 Revisi	
6	Jumat / 7 Mei 2021	- Progres Project	
7	Senin / 17 Mei 2021	- Laporan revisi bab 3-4	

No	HARI/ TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
8	Selasa / 18 Mei 2021	- Laporan revisi bab 2-5	
9	Rabu / 19 Mei 2021	- ACC maju sidang ds revisi laporan	
10.	Jumat, 4 Juni 2021	- Revisi laporan pasca sidang TA - melanjutkan revisi produk TA ke penguji 2	

Lampiran 4 Source Code

```
import time, cv2, math
import numpy as np

CONFIDENCE_THRESHOLD = 0.5
NMS_THRESHOLD = 0.4

vc = cv2.VideoCapture("2.mp4")

#awal hitung kendaraan dimulai dengan pembuatan variabel tiap class jenis mobil
dan tiap line
line1_mobil=0;line2_mobil=0;line3_mobil=0;line4_mobil=0;line5_mobil=0;
line1_truk=0;line2_truk=0;line3_truk=0;line4_truk=0;line5_truk=0;
line1_sepeda_motor=0;line2_sepeda_motor=0;line3_sepeda_motor=0;line4_sepeda_motor=0;line5_sepeda_motor=0;
line1_bis=0;line2_bis=0;line3_bis=0;line4_bis=0;line5_bis=0;

class_names = list()
with open("labels.txt", "r") as f:
    class_names = [cname.strip() for cname in f.readlines()]
COLORS = np.random.randint(0, 255, size=(len(class_names), 3), dtype="uint8")

net = cv2.dnn.readNetFromDarknet("yolov4-tiny.cfg", "yolov4-tiny.weights")
net.setPreferableBackend(cv2.dnn.DNN_BACKEND_OPENCV)
net.setPreferableTarget(cv2.dnn.DNN_TARGET_CPU)

layer = net.getLayerNames()
```

```

layer = [layer[i[0] - 1] for i in net.getUnconnectedOutLayers()]
mobil=0

def kecepatan(frm, net, ln):
    (H, W) = frm.shape[:2]
    blob = cv2.dnn.blobFromImage(frm, 1/255.0, (416, 416),
        swapRB=True, crop=False)
    net.setInput(blob)
    start_time = time.time()
    layerOutputs = net.forward(ln)
    end_time = time.time()

    boxes = []
    classIds = []
    confidences = []
    for output in layerOutputs:
        for detection in output:
            scores = detection[5:]
            classID = np.argmax(scores)
            confidence = scores[classID]

            if confidence > CONFIDENCE_THRESHOLD:
                box = detection[0:4] * np.array([W, H, W, H])
                (centerX, centerY, width, height) = box.astype("int")
                x = int(centerX - (width/2))
                y = int(centerY - (height/2))

```

```

boxes.append([x, y, int(width), int(height)])
classIds.append(classID)
confidences.append(float(confidence))

idxs = cv2.dnn.NMSBoxes(boxes, confidences,
CONFIDENCE_THRESHOLD, NMS_THRESHOLD)

kec=np.copy(idxs)
st=np.copy(idxs)
en=np.copy(idxs)
if len(idxs) > 0:
    #cv2.putText(frm, "count : "+str(len(idxs)), (0, 50),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 1, (255, 255, 255), 2)
    for i in idxs.flatten():
        (x, y) = (boxes[i][0], boxes[i][1])
        (w, h) = (boxes[i][2], boxes[i][3])
        if y in range(200,201):
            try:
                st[i]=time.time() # mencatat time start
            except:
                pass
        if y in range(245,251):
            try:
                en[i]=time.time() # mencatat time end
            except:
                pass
        try:
            kec[i]=(20/(en[i]-st[i])/3600/1000); # hitung rumus kecepatan
(jarak/waktu)/km/jam (km=1000,jam 3600 detik)
        except:

```



```

        pass

    color = [int(c) for c in COLORS[classIds[i]]

    #cv2.rectangle(frm, (x, y), (x + w, y + h), (255,0,0), 2)

    try:
        if(kec[i]>0):
            cv2.putText(frm, str(kec[i]*5)+" km/jam", (x, y - 5),
cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX, 0.5, (0,0,255), 2) #menampilkan kecepatan
            print("Kecepatan : ", str(kec[i]*5), "km/jam")
    except:
        pass

while cv2.waitKey(1) < 1:
    (grabbed, frame) = vc.read()
    if not grabbed:
        break
    kecepatan(frame, net, layer)
    cv2.imshow("detections", frame)

```