



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANGBANGUN PROTOTIPE ALAT PERINGATAN
BATAS KECEPATAN BERKENDARA PADA
KAWASAN SEKOLAH**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Muhammad Jafar Hidayatullah Sudjana
2003320155**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**IMPLEMENTASI WEBCAM SEBAGAI PENDETEKSI
KENDARAAN MOBIL MENGGUNAKAN
*HAAR CASCADE CLASSIFIER***

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Diploma Tiga**

**Muhammad Jafar Hidayatullah Sudjana
2003321055**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Jafar Hidayatullah Sudjana

NIM : 2003321055

Tanda Tangan :



Tanggal : 20 Juli 2023



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Muhammad Jafar Hidayatullah Sudjana
NIM : 2003321055
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancangbangun Prototipe Alat Peringatan Batas Kecepatan Berkendara pada Kawasan Sekolah

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada kamis 27 Juli dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Supomo, S.T., M.T.
NIP. 196011101986011001

Pembimbing II : Dian Figana, S.T., M.T.
NIP. 198503142015041002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 22. Agustus 2023

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.

NIP. 197011142008122001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Adapun Tujuan Penulisan laporan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Diploma Tiga Politeknik.

Tugas Akhir ini membahas Implementasi WebCam sebagai pendeteksi kendaraan mobil menggunakan *Haar Cascade Classifier*.

Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa Perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, tidaklah mudah. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Rika Novita Wardhani, S.T., M.T selaku ketua jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Supomo, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam membuat laporan tugas akhir ini;
3. Bapak Dian Figana, S.T., M.T selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam membuat laporan tugas akhir ini;
4. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku dosen yang memberi ide judul tugas akhir penulis;
5. Teman teman dari kelas EC 6B yang telah memberi saran kritik dan bantuan kepada penulis terkait laporan tugas akhir;
6. Orang tua dan Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;

Akhir kata, Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan ilmu dan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat.

Depok , 20 Juli 2023

Penulis



ABSTRAK

Zona selamat sekolah (ZoSS) merupakan salah satu bagian dari perlengkapan jalan, yang lokasinya berada disekitar ruas jalan sekolah-sekolah, yang dimaksud dengan zona selamat sekolah adalah pengendalian suatu kegiatan di lalu lintas melalui pengaturan laju kecepatan, dengan fasilitas marka jalan dan rambu lalu lintas pada ruas jalan di area ruas jalan sekolah yang bertujuan untuk mencegah dan meminimalisirnya terjadi kecelakaan di area ZoSS serta untuk menjamin keselamatan anak di sekolah. Solusi yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya masalah ini adalah dengan memasang alat peringatan batas kecepatan di sekitar kawasan sekolah. Alat ini berfungsi untuk memberikan peringatan kepada pengemudi kendaraan yang melaju dengan kecepatan melebihi batas yang telah ditentukan. Dengan menggunakan webcam yang terhubung ke Raspberry Pi, alat ini dapat mendeteksi kendaraan yang melintasi kawasan sekolah dengan menggunakan metode dari Haar Cascade Classifier. Webcam bekerja untuk mengambil gambar dan mengenali kendaraan yang lewat sesuai dengan hasil training gambar yang dijalankan Haar Cascade Classifier. Berdasarkan analisis pergerakan dan waktu, alat dapat mengukur kecepatan kendaraan tersebut. Jika kecepatan melebihi batas yang ditetapkan, speaker akan memberikan peringatan suara sebagai tindakan pencegahan. Dari beberapa mobil yang terdeteksi pada pengujian yang dilakukan pagi hari di kawasan sekolah, mobil yang terdeteksi sebanyak 17 mobil, 6 mobil yang terdeteksi melebihi batas kecepatan yaitu > 25 km/jam dan 11 mobil yang terdeteksi tidak melebihi batas kecepatan.

Kata Kunci: *ZoSS (Zona Selamat Sekolah), Raspberry Pi, Webcam, Haar Cascade Classifier*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Implementation of WebCam as a car vehicle detector using the Haar Cascade Classifier

ABSTRACT

Safe school zone (ZoSS) is one part of road equipment, which is located around the school road section, what is meant by a school safe zone is the control of an activity in traffic through speed regulation, with road marking facilities and traffic signs on roads in the area of school roads which aim to prevent and prevent accidents in the ZoSS area and to realize children's safety at school. The solution that can be taken to prevent this problem from occurring is to install speed limit warning devices around the school area. This tool serves to provide a warning to the driver of a vehicle that is traveling at a speed exceeding a predetermined limit. By using a webcam connected to the Raspberry Pi, this tool can detect vehicles plunging into the school area using the Haar Cascade Classifier method. The webcam works to take pictures and recognize passing vehicles according to the results of the image training run by the Haar Cascade Classifier. Based on the analysis of movement and time, the tool can measure the speed of the vehicle. If the speed exceeds the set limit, the speaker will give an audible warning as a precaution. Of the several cars detected in the test conducted in the morning in the school area, 17 cars were detected, 6 cars were detected to exceed the speed limit, namely > 25 km/hour and 11 cars were detected not to exceed the speed limit.

Keywords: *ZoSS (Safe School Zone), Raspberry Pi, Webcam, Haar Cascade Classifier*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Prototipe	3
2.2 WebCam.....	3
2.3 Raspberry Pi 4 Model B.....	4
2.4 Speaker.....	4
2.5 Opencv	5
2.6 Python	5
2.7 Penggunaan Metode Haar Cascade Classifier.....	6
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	7
3.1 Perancangan Alat	7
3.1.1 Perancangan Alat/Sistem.....	7
3.1.2 Perancangan Program Sistem	10
3.2 Realisasi Alat	13



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.1 Skematik Rangkaian	14
3.2.2 Instalasi Python dan <i>Library</i> pendukung dalam Raspberry Pi 4	15
3.2.3 Pengumpulan Dataset Mobil	15
3.2.4 Penggunaan <i>Haar Cascade Classifier</i> opencv	16
3.2.5 Mengaktifkan WebCam untuk pendeteksian di Zoss	16
3.2.6 Mengatur pengaturan untuk mendeteksi mobil di Zoss	16
3.2.7 Proses pendeteksian kendaraan mobil di Zoss	17

BAB IV PEMBAHASAN..... 19

4.1 Pengujian ketepatan akurasi WebCam untuk deteksi kendaraan mobil dengan beberapa sudut kemiringan	19
4.1.1 Deskripsi pengujian	19
4.1.2 Prosedur pengujian	20
4.1.3 Data hasil pengujian	20
4.1.4 Analisis hasil pengujian	21

BAB V PENUTUPAN..... 22

5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 WebCam.....	4
Gambar 2.2 Raspberry Pi 4 Model B.....	4
Gambar 2.3 Speaker.....	5
Gambar 3.1 Blok Diagram.....	10
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Sistem.....	12
Gambar 3.3 Flowchart Segmentasi objek.....	13
Gambar 3.4 Skematik Rangkaian.....	14
Gambar 3.5 Tampilan VNC <i>Viewer</i>	15
Gambar 3.6 Tampilan program untuk <i>Install</i> opencv.....	15
Gambar 3.7 Tampilan perintah <i>cascade classifier</i>	16
Gambar 3.8 Tampilan perintah menghidupkan WebCam.....	16
Gambar 3.9 Tampilan pengaturan untuk mendeteksi mobil.....	17
Gambar 3.10 Program pendeteksian mobil sesuai data <i>haar cascade</i>	17
Gambar 3.11 program kotak untuk mendeteksi mobil.....	17
Gambar 3.12 kotak pada mobil.....	18

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Daftar Alat dan bahan 20

Tabel 4.2 Pengujian sudut kemiringan WebCam pada ketinggian 1.6 meter .. 21

Tabel 4.3 Pengujian sudut kemiringan WebCam pada ketinggian 7 meter 21





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup Penulis	L-1
Lampiran 2 Foto Alat	L-2
Lampiran 3 List Program	L-3
Lampiran 4 SOP Penggunaan Alat	L-4
Lampiran 5 Spesifikasi Webcam	L-5





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut laporan Korps Lalu Lintas (Korlantas) Polri, sepanjang periode Januari-13 September 2022 jumlah kecelakaan lalu lintas di seluruh Indonesia mencapai 94,6 ribu kasus. Jumlah tersebut melonjak 34,6% dari periode yang sama tahun sebelumnya, yang jumlahnya sekitar 70,2 ribu kasus. Seluruh kasus kecelakaan lalu lintas yang terjadi di periode Januari-13 September 2022 telah mengakibatkan 19.054 orang tewas. Korban meninggal akibat kecelakaan tersebut bertambah 683 orang atau naik 3,7% dibanding dengan periode yang sama tahun lalu. Unit kecelakaan Lalu Lintas (Lakalantas) Polres Metro Depok mencatatkan setidaknya ada 539 kasus kecelakaan yang terjadi di Kota Depok sepanjang Januari hingga November 2022. Kanit Lakalantas Polres Metro Depok, AKP Rasman menjelaskan, setidaknya ada 646 orang menjadi korban dalam ratusan kasus kecelakaan yang terjadi di Kota Depok tersebut.

Sistem yang menggunakan teknologi Computer Vision untuk mengoptimalkan penggunaan zona selamat sekolah adalah sebuah Langkah yang positif untuk meningkatkan keselamatan lalu lintas di area sekolah. Dengan menggunakan teknologi ini, kendaraan yang melebihi batas kecepatan maksimum yang diizinkan dapat di deteksi secara otomatis menggunakan webcam, dan pengendara akan diberi peringatan suara melalui speaker.

Tujuan dari sistem ini adalah untuk menciptakan lalu lintas yang aman dan nyaman di sekitar sekolah. Dengan memberikan peringatan kepada pengendara yang melanggar batas kecepatan, diharapkan mereka akan lebih disiplin dan mengurangi kecepatan kendaraan mereka saat melintasi zona tersebut. Hal ini akan mengurangi resiko kecelakaan lalu lintas yang dapat membahayakan para pejalan kaki dan anak sekolah.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah diuraikan sebelumnya, beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Bagaimana cara mengetahui kemiringan webcam terbaik untuk mendeteksi kendaraan?
- b. Bagaimana penggunaan metode *Haar Cascade classifier* dalam mendeteksi kendaraan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

- a. Alat ini hanya dapat digunakan untuk mendeteksi kendaraan beroda empat seperti mobil
- b. Alat ini masih menangkap objek yang menyerupai mobil
- c. Alat ini hanya bisa mendeteksi kendaraan yang mengarah ke WebCam

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah:

- a. Dapat mengetahui sudut kemiringan webcam terbaik dalam mendeteksi kendaraan
- b. Dapat mengetahui penggunaan metode *Haar Cascade Classifier* dalam mendeteksi kendaraan

1.5 Luaran

- a. Bagian Luaran Wajib
 1. Rancangbangun Prototipe Alat Peringatan Batas Kecepatan Berkendara pada Kawasan Sekolah
 2. Laporan Tugas Akhir
- b. Bagian Luaran Tambahan
 1. Draft Jurnal Ilmiah

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, analisis hingga evaluasi yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

- Pengujian sistem dari *prototype* alat peringatan batas kecepatan berkendara pada Kawasan sekolah, dengan mendeteksi kendaraan mobil berdasarkan sudut kemiringan *webcam* yang berbeda untuk mengetahui sudut kemiringan *webcam* terbaik. Hasil dari pengujian tersebut menghasilkan kesimpulan bahwa kemiringan dari sudut *webcam* mempengaruhi akurasi pendeteksian kendaraan dimana akurasi terburuk 25% pada kemiringan 50° dan akurasi terbaik 100% pada kemiringan 20° dan 40°.
- Metode *Haar Cascade Classifier* sudah bisa diimplementasikan untuk mendeteksi objek berupa kendaraan mobil. Dengan cara memanfaatkan Kumpulan dataset yang berupa Kumpulan gambar yang diolah dan kemudian hasilnya keluar dalam bentuk file XML. Lalu file tersebut akan diproses melalui metode *Cascade Classifier*.
- Berdasarkan hasil uji coba ketepatan akurasi WebCam untuk deteksi kendaraan mobil dengan beberapa sudut kemiringan yang telah dilakukan. Menghasilkan kemiringan *webcam* terbaik yaitu pada kemiringan 10° pada ketinggian *webcam* 1.6 meter dan kemiringan 20°, 40° pada ketinggian *webcam* 7 meter.
- *Prototype* alat peringatan batas kecepatan berkendara pada Kawasan sekolah ini mendeteksi kendaraan mobil menggunakan *webcam* yang kemudian di proses di dalam raspberry pi 4b dengan menggunakan Bahasa python dan *library* OpenCV, lalu daftar mobil yang terdeteksi akan muncul di tampilan layar Raspberry Pi kemudian mobil yang melebihi kecepatan akan tertulis *overspeed* dan speaker akan menyala.



5.2 Saran

Adapun saran yang diperlukan guna mengembangkan sistem ke tahapan lebih lanjut berdasarkan proses pengujian dan evaluasi yang telah dilakukan antara lain adalah:

- Menambah banyak nya dataset untuk dilatih agar pendeteksian lebih akurat.
- Menambah klasifikasi beberapa kendaraan lagi agar bisa banyak mendeteksi jenis kendaraan yang terdapat di jalan raya
- Menambahkan beberapa komponen pendukung lain seperti LCD untuk menampilkan peringatan berupa tulisan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Anarki, G. A., Auliasari, K., & Orisa, M. (2021). PENERAPAN METODE HAAR CASCADE PADA APLIKASI DETEKSI MASKER. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Info(Lidar et al., n.d.)rmatika* (Vol. 5, Issue 1).
- Mustaqim, M. F., Nugroho, A., Alfa, D., & Suni, F. (n.d.). Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan Menggunakan Metode Haar Cascade untuk Keamanan Berkendara. *Edu ElektriKa Journal*, 10(2).
- Nurhusni, P. A., Nasbey, H., & Fahdiran, R. (n.d.). *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2022 Seminar Nasional Fisika 2021 Program Studi Fisika dan Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA*. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2022>
(Putri, 2021)
- Putri, R. E. (2021). Rancang Bangun Sistem Deteksi Kecepatan Kendaraan di Wilayah Zona Selamat Sekolah (ZoSS) Berbasis Mini PC. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(01), 41–51. <https://doi.org/10.25077/jitce.5.01.41-51.2021>
- Lidar, P. S., Jarak, P., Berkendara, A., Mahastra Widiasaputra, P., Arta Bawa, K., Suartawan, E., Fitriani, D., Aryuni, M., Rifai, R., Sasue B A Taruna, O., Manajemen, P., Jalan, T., Transportasi, P., Bali, D., & Putih, J. C. (n.d.). *Development of a Safe Driving Distance Detection Lidar System*.
- Kurniawanto Putra, E., & Oktafiandi, O. (2022). *Prototipe Peringatan Pelanggaran Zebra Cross Pada Lampu Lalu Lintas Dengan Sirine Menggunakan Arduino*. 11(2). <https://doi.org/10.21063/JTE.2022.31331108>
- Fatmawati, I., Utamingrum, F., & Kurniawan, W. (2019). *Deteksi Kendaraan Roda Empat Untuk Mendukung Keamanan Berkendara Menggunakan Histogram of Oriented Gradients dan Support Vector Machine Berbasis Raspberry Pi* (Vol. 3, Issue 2). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Wisnu Maulana, Nurul Fadinah, Ahmad Jauzi Yahya. (2022). Sistem Pendeteksi Jumlah Orang dan Pelanggaran Orang Tidak Bermasker di Perpustakaan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Muhammad Jafar Hidayatullah Sudjana lahir di Kota Bekasi pada 27 september 2002. Lulus dari sekolah menengah pertama 2017 di pondok pesantren Al-hassan. Menempuh Pendidikan di sekolah menengah atas pada tahun 2017 di MAN 1 Kota Bekasi dan lulus pada tahun 2020. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2023 dari Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2

FOTO ALAT



Gambar L-1 Foto Alat Tampak Depan



Gambar L-2 Foto Alat Tampak Samping

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar L-3 Foto Alat dengan komponen di dalam nya



Gambar L-4 Foto Komponen di dalam alat

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 3

PROGRAM

```

import cv2
import dlib
import time
from datetime import datetime
import os
import numpy as np
import pygame

#CLASSIFIER FOR DETECTING CARS-----
--
carCascade = cv2.CascadeClassifier('files/myhaar.xml')

#TAKE VIDEO-----
video = cv2.VideoCapture(0)
#video = cv2.VideoCapture("/home/pi/TA_Jafar&Nadia/files/jpo1.mp4")

WIDTH = 720 #WIDTH OF VIDEO FRAME
HEIGHT = 720 #HEIGHT OF VIDEO FRAME

cropBegin = 240 #CROP VIDEO FRAME FROM THIS POINT

mark1 = 250 #MARK TO START TIMER

mark2 = 350 #MARK TO END TIMER

markGap = 5 #DISTANCE IN METRES BETWEEN THE MARKERS

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

fpsFactor = 3 #TO COMPENSATE FOR SLOW PROCESSING

speedLimit = 25 #SPEEDLIMIT

startTracker = {} #STORE STARTING TIME OF CARS

endTracker = {} #STORE ENDING TIME OF CARS

#Bikin folder buat gambar mobil overspeed
if not os.path.exists('overspeeding/cars/'):
    os.makedirs('overspeeding/cars/')

print('Speed Limit Set at 25 Kmph')

def blackout(image):
    xBlack = 260
    yBlack = 200
    triangle_cnt = np.array( [[0,0], [xBlack,0], [0,yBlack]] )
    triangle_cnt2 = np.array( [[WIDTH,0], [WIDTH-xBlack,0], [WIDTH,yBlack]] )
    cv2.drawContours(image, [triangle_cnt], 0, (0,0,0), -1)
    cv2.drawContours(image, [triangle_cnt2], 0, (0,0,0), -1)

    return image

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#FUNCTION TO SAVE CAR IMAGE, DATE, TIME, SPEED -----
-----
def saveCar(speed,image):

    now = datetime.today().now()

    nameCurTime = now.strftime("%d-%m-%Y-%H-%M-%S-%f")

    link = 'overspeeding/cars/'+nameCurTime+'.jpeg'

    cv2.imwrite(link,image)

#FUNCTION TO CALCULATE SPEED-----
---
def estimateSpeed(carID):

    timeDiff = endTracker[carID]-startTracker[carID]

    speed = round(markGap/timeDiff*fpsFactor*3.6,2)

    return speed, timeDiff

def speaker():

    pygame.init()

    pygame.mixer.init()

    pygame.mixer.music.load('/home/pi/TA_Jafar&Nadia/audio/audio2.wav')

    pygame.mixer.music.play()

    Clock = pygame.time.Clock()

    while pygame.mixer.music.get_busy():
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Clock.tick(1)

pygame.event.poll()

def startaudio():

    speed = estimateSpeed(carID)

    if speed > speedLimit:

        speaker()

    else:

        print('normal')

#FUNCTION TO TRACK CARS-----

def trackMultipleObjects():

    rectangleColor = (0, 255, 0)

    frameCounter = 0

    currentCarID = 0

    carTracker = { }

while True:

    rc, image = video.read()

    if type(image) == type(None):

        break

```




© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

frameTime = time.time()

image = cv2.resize(image, (WIDTH, HEIGHT))[cropBegin:720,0:1280]

resultImage = blackout(image)

cv2.line(resultImage,(0,mark1),(1280,mark1),(30,255,255),2)

cv2.line(resultImage,(0,mark2),(1280,mark2),(0,0,255),2)

frameCounter = frameCounter + 1

#DELETE CARIDs NOT IN FRAME-----
carIDtoDelete = []

for carID in carTracker.keys():
    trackingQuality = carTracker[carID].update(image)

    if trackingQuality < 4:
        carIDtoDelete.append(carID)

for carID in carIDtoDelete:
    carTracker.pop(carID, None)

#MAIN PROGRAM-----

if (frameCounter%60 == 0):
    gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
  
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
cars = carCascade.detectMultiScale(gray, 1.1, 13, 18, (24, 24)) #DETECT
CARS IN FRAME
```

```
for (_x, _y, _w, _h) in cars:
```

```
    #GET POSITION OF A CAR
```

```
    x = int(_x)
```

```
    y = int(_y)
```

```
    w = int(_w)
```

```
    h = int(_h)
```

```
    xbar = x + 0.5*w
```

```
    ybar = y + 0.5*h
```

```
    matchCarID = None
```

```
    #IF CENTROID OF CURRENT CAR NEAR THE CENTROID OF
    ANOTHER CAR IN PREVIOUS FRAME THEN THEY ARE THE SAME
```

```
    for carID in carTracker.keys():
```

```
        trackedPosition = carTracker[carID].get_position()
```

```
        tx = int(trackedPosition.left())
```

```
        ty = int(trackedPosition.top())
```

```
        tw = int(trackedPosition.width())
```

```
        th = int(trackedPosition.height())
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
txbar = tx + 0.5 * tw
```

```
tybar = ty + 0.5 * th
```

```
if ((tx <= xbar <= (tx + tw)) and (ty <= ybar <= (ty + th)) and (x <= txbar <= (x + w)) and (y <= tybar <= (y + h))):
```

```
    matchCarID = carID
```

```
if matchCarID is None:
```

```
    tracker = dlib.correlation_tracker()
```

```
    tracker.start_track(image, dlib.rectangle(x, y, x + w, y + h))
```

```
    carTracker[currentCarID] = tracker
```

```
    currentCarID = currentCarID + 1
```

```
for carID in carTracker.keys():
```

```
    trackedPosition = carTracker[carID].get_position()
```

```
    tx = int(trackedPosition.left())
```

```
    ty = int(trackedPosition.top())
```

```
    tw = int(trackedPosition.width())
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

th = int(trackedPosition.height())

#PUT BOUNDING BOXES-----
cv2.rectangle(resultImage, (tx, ty), (tx + tw, ty + th), rectangleColor, 2)

cv2.putText(resultImage, str(carID), (tx,ty-5),
cv2.FONT_HERSHEY_DUPLEX, 1, (0, 255, 0), 1)

#ESTIMATE SPEED-----
if carID not in startTracker and mark2 > ty+th > mark1 and ty < mark1:
    startTracker[carID] = frameTime

elif carID in startTracker and carID not in endTracker and mark2 < ty+th:
    endTracker[carID] = frameTime

speed, timeDiff = estimateSpeed(carID)
#ngukur kecepatan sama aktifin suara
if speed > speedLimit:
    print('CAR-ID : {}, timeDiff: {} -> {} kmph - OVERSPEED
ALERT!!!'.format(carID, timeDiff, speed))

    saveCar(speed,image[ty:ty+th, tx:tx+tw])

    speaker()

else:

    print('CAR-ID : {}, timeDiff: {} -> {} kmph'.format(carID,
timeDiff,speed))

```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
#DISPLAY EACH FRAME

cv2.imshow('result', resultImage)

if cv2.waitKey(33) == 27:

    break

cv2.destroyAllWindows()

if __name__ == '__main__':

    trackMultipleObjects()
```





LAMPIRAN 4

SOP ALAT

Kelistrikan		
1.	Raspberry Pi 4 Model B	
	Tegangan Input	: 5 VDC
2.	Webcam	
	Tegangan Input	: 5 VDC
3.	Speaker	
	Tegangan Input	: 5 VDC
4.	Power	
	Tegangan Input	: 5 VDC
Mekanik		
1.	Box	
	Ukuran	: 24 x 12 x 12 cm
	Berat box + komponen	: 1200 gram
	Bahan	: Plastik
	Warna	: Hitam
2.	Tiang	
	Tinggi	: 2 meter
	Bahan	: Aluminium dan plastik
Foto Alat		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fungsi
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeteksi kecepatan kendaraan yang melintasi kawasan sekolah 2. Memberikan peringatan kepada pengendara yang melampaui batas kecepatan
SOP Pemakaian Alat
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tempatkan alat peringatan batas kecepatan pada sisi jalan. 2. Posisikan arah <i>webcam</i> menghadap ke jalan. 3. Hubungkan alat dengan <i>supply (power bank)</i>. 4. Hubungkan alat dengan laptop menggunakan sambungan LAN. 5. Jalankan program <i>Speed_Detection+Speaker.py</i> pada aplikasi VNC viewer. 6. Mobil akan terdeteksi dan kecepatannya akan ditampilkan pada terminal. 7. <i>Speaker</i> akan memberi peringatan, jika ada mobil yang melebihi batas kecepatan.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN 5

SPESIFIKASI WEBCAM

Xiaovv USB Webcam Web Camera 1080p

Rp 239.000

Xiaovv USB Webcam Web Camera 1080p

Features:

1080P high definition of the picture
Auto-focusing to display things in a clear way
150°ultra wide angle to display a wider area
Built-in microphone to record clearly
Wide application in different scenarios

Specifications:

Product name: Xiaovv HD USB Webcam 6320S
Product size: 100*25*50mm / 3.9*0.9*1.9inches
Product weight: 105g
Voltage: 5V
Pixels: 200W
Wide angle: 150°
Working temperature: -10°C-50°C
Video format: H.264 H.265 MJPG NV12 YUY2
Supportive system: Windows 7/8/10, Linux 2.4.6 and higher, MacOS 10.5 and higher

Package size: 110*30*60mm / 4.3*1.1*2.3inches
Package weight: 140g

Package List:
1* Webcam
1* Manual



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta