



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEDISIPLINAN BAGI
PENGGUNA KENDARAAN DI AREA KAMPUS BERBASIS IOT**

**“ Perancangan Sistem Pemantau Kedisiplinan bagi Pengguna
Kendaraan di Area Kampus Berbasis IoT ”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**Anggi Angraini
2203332031**

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEDISIPLINAN BAGI
PENGGUNA KENDARAAN DI AREA KAMPUS BERBASIS IOT**

**“ Perancangan Sistem Pemantau Kedisiplinan bagi Pengguna
Kendaraan di Area Kampus Berbasis IoT ”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Anggi Angraini

2203332031

PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



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

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 : Anggi Angraini

NIM : 2203332031

Tanda Tangan :

Tanggal : 10 Juli 2025

**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 mengumunkan 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 : Anggi Angraini
NIM : 2203332031
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedisiplinan
bagi Pengguna Kendaraan di Area Kampus
Berbasis IoT

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 10 Juli 2025 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T. ()
NIP. 199206202019032028

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 28 Juli 2025

Disahkan oleh

Kepala Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Terapan Politeknik. Tugas akhir ini berjudul *“Rancang Bangun Sistem Pemantau Kedisiplinan bagi Pengguna Kendaraan di Area Kampus Berbasis IoT”*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pemantauan kecepatan kendaraan bermotor secara otomatis dan real-time di lingkungan kampus menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini mengintegrasikan sensor ultrasonik HC-SR04, kamera CCTV, Raspberry Pi, serta kecerdasan buatan berbasis YOLOv8 dan EasyOCR untuk mendeteksi, mengenali, dan merekam pelanggaran batas kecepatan kendaraan. Informasi pelanggaran ditampilkan melalui LCD, buzzer, dan disimpan ke Firebase serta ditampilkan pada aplikasi Android sebagai bentuk pengawasan yang efisien dan berbasis bukti. Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak akan mungkin tercapai tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sejak masa perkuliahan hingga proses penyusunannya. Atas segala dukungan tersebut, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Shita Fitria Nurjihan, S.T., M.T., sebagai dosen pembimbing yang senantiasa membimbing, memberikan masukan, serta meluangkan waktu dan perhatian dalam setiap tahap penyusunan Tugas Akhir ini;
2. Upiek Shalifa, rekan seperjuangan dalam penyusunan Tugas Akhir yang telah banyak membantu penulis dalam usaha memperoleh data yang diperlukan. Terima kasih atas kerja sama yang luar biasa, kebersamaan untuk saling menguatkan, keberanian dan ketenangan, serta kesabaran atas setiap kesulitan dari setiap langkah kecil yang kita tempuh, dari bengkel yang riuh dengan orang-orang yang juga sedang mengusahakan mimpinya, kosan yang mendadak jadi ruang eksperimen, ruang bimbingan, hingga jejak-jejak memori yang kita tinggalkan dalam ritme kota Depok ini telah menjadi saksi bisu bahwa perjuangan ini lebih dari sekadar menyusun tugas

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



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

akhir, ia adalah perjalanan bertumbuh yang akan selalu penulis kenang dengan penuh syukur;

3. Orang tua dan keluarga tercinta, dengan penuh rasa syukur penulis menyampaikan terima kasih yang mendalam atas doa yang tak pernah putus, dukungan tanpa syarat, baik secara moral dan material sebagai bentuk cinta yang menjadi sumber kekuatan penulis dalam menghadapi segala tantangan. Semoga langkah kecil ini dapat menjadi seberkas terang dari doa-doa yang selama ini kita bisikkan ke langit; dan
4. Teman-teman Telkom PNJ yang telah memberikan dukungan dan semangat, serta telah menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, dan masih banyak ruang yang perlu diperbaiki, baik dalam isi maupun penyampaiannya. Namun, dengan segala keterbatasan, penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun dan menyelesaikannya. Penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas segala kebaikan, dukungan, dan bantuan dari semua pihak yang telah berperan dalam proses ini. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi langkah awal menuju kontribusi yang lebih besar di masa depan.

Depok, 10 Juli 2025

Anggi Angraini



RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAU KEDISIPLINAN BAGI PENGGUNA KENDARAAN DI AREA KAMPUS BERBASIS IOT

“ Perancangan Sistem Pemantau Kedisiplinan bagi Pengguna Kendaraan di Area Kampus Berbasis IoT ”

ABSTRAK

Peningkatan jumlah kendaraan bermotor di lingkungan kampus memicu permasalahan kedisiplinan lalu lintas, khususnya pelanggaran batas kecepatan yang berpotensi menyebabkan kecelakaan. Kurangnya pengawasan dan efektivitas rambu batas kecepatan menyebabkan banyak pelanggaran tidak terdeteksi. Untuk mengatasi permasalahan ini, dikembangkanlah SpeedCam, sebuah sistem pemantauan kedisiplinan pengendara berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi dan merekam pelanggaran kecepatan kendaraan secara otomatis dan real-time. Sistem ini menggunakan dua sensor ultrasonik HC-SR04 yang dipasang berurutan dengan jarak 5m untuk mengukur kecepatan kendaraan berdasarkan selisih waktu tempuh antara kedua sensor. Sinyal keluaran digital dari sensor dibaca langsung oleh Raspberry Pi Zero 2 W berperan sebagai pusat pemrosesan yang juga menerima citra kendaraan melalui kamera CCTV. Deteksi plat nomor dilakukan dengan YOLOv8, sedangkan pembacaan karakter menggunakan EasyOCR. Ketika kecepatan melebihi 10 km/jam, sistem mengaktifkan buzzer dan LED, menampilkan data pada LCD, serta mengirimkan informasi ke Firebase dan aplikasi Android. Sistem ini dirancang sebagai prototipe pengawasan lalu lintas cerdas di area kampus, dengan tujuan meningkatkan keselamatan, mendukung penegakan aturan berbasis bukti, dan mendorong budaya berkendara yang bertanggung jawab.

Kata kunci: IoT, Kecerdasan Buatan, Raspberry Pi Zero 2W, Sensor Ultrasonik HC-SR04, YOLOv8, EasyOCR, Firebase, Android, Pendeteksi Kecepatan.

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



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

DESIGN OF AN IOT-BASED DISCIPLINE MONITORING SYSTEM FOR VEHICLE USERS IN THE CAMPUS AREA

“ Design of Discipline Monitoring System for Vehicle Users in IoT-Based Campus Area ”

ABSTRACT

The increase in the number of motor vehicles on campus has led to traffic discipline issues, particularly speeding violations that could potentially cause accidents. The lack of supervision and effectiveness of speed limit signs has resulted in many violations going undetected. To address this issue, SpeedCam was developed—an Internet of Things (IoT)-based driver discipline monitoring system capable of automatically detecting and recording vehicle speed violations in real-time. The system uses two HC-SR04 ultrasonic sensors installed sequentially at a 5m distance to measure vehicle speed based on the time difference between the two sensors. The digital output signals from the sensors are directly read by a Raspberry Pi Zero 2 W, which serves as the processing center and also receives vehicle images via a CCTV camera. License plate detection is performed using YOLOv8, while character recognition uses EasyOCR. When the speed exceeds 10 km/h, the system activates a buzzer and LED, displays data on an LCD screen, and sends information to Firebase and an Android app. This system is designed as a prototype for intelligent traffic monitoring in campus areas, with the aim of enhancing safety, supporting evidence-based enforcement, and promoting responsible driving culture.

Keywords: IoT, Artificial Intelligence, Raspberry Pi Zero 2W, Sensor Ultrasonik HC-SR04, YOLOv8, EasyOCR, Firebase, Android, Speed Detection.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 <i>Internet Of Things (IoT)</i>	4
2.2 <i>Artificial Intelligence (AI)</i>	4
2.3 <i>Optical Character Recognition (OCR)</i>	4
2.4 EasyOCR	5
2.5 <i>Automatic Number Plate Recognition (ANPR)</i>	5
2.6 Yolo (<i>You Only Look Once</i>)	6
2.7 Python.....	6
2.8 Raspberry Pi Zero 2W.....	13
2.9 Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	14
2.10 Kamera CCTV Outdoor Ezviz H3c	17
2.11 LCD I2C 16x2	18
2.12 Passive Buzzer 5V	18
2.13 Power Supply	19
2.13.1 Cara Kerja Power Supply	20
2.13.2 Power Supply pada Sistem Speedcam.....	21
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	23
3.1 Rancangan Alat	23
3.1.1 Deskripsi Alat	23
3.1.2 Cara Kerja Alat	24
Flowchart Cara Kerja Alat	25
3.1.3 Spesifikasi Alat	26
3.2 Realisasi Alat	27
3.2.1 Realisasi Perangkat Sistem	28
3.2.2 Realisasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	30
3.2.3 Realisasi LCD I2C 16x2.....	32
3.2.4 Realisasi Buzzer	32
3.2.5 Realisasi LED	33
3.2.6 Realisasi Power Supply	34
3.2.7 Realisasi Pemrograman Raspberry Pi	36
3.3 Koneksi Kamera CCTV Outdoor Ezviz H3c dengan PC	49
4.1 Pengujian Kamera CCTV	52
a. Deskripsi Pengujian Kamera CCTV	52

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



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

b. Prosedur Pengujian Kamera CCTV	52
c. Data Hasil Pengujian Kamera CCTV	53
d. Analisis Data Pengujian Kamera CCTV	53
4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	54
a. Deskripsi Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	55
b. Prosedur Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	55
c. Data Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	56
d. Analisis Data Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	56
4.3 Pengujian LCD I2C 16x2	57
a. Deskripsi Pengujian LCD I2C 16x2	58
b. Prosedur Pengujian LCD I2C 16x2	58
c. Data Hasil Pengujian LCD I2C 16x2	59
d. Analisis Data Pengujian LCD I2C 16x2	60
4.4 Pengujian Power Supply	61
a. Deskripsi Pengujian Power Supply untuk Raspberry Pi	61
b. Prosedur Pengujian Power Supply	62
c. Data Hasil Pengujian Power Supply untuk Raspberry Pi	62
d. Analisis Data Pengujian Power Supply untuk Raspberry Pi	62
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	68
LAMPIRAN	69

**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 3.1 Spesifikasi Komponen Speedcam	27
Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor HC-SR04 (Titik Pertama)	31
Tabel 3.3 Konfigurasi Pin Sensor HC-SR04 (Titik Kedua)	31
Tabel 3.4 Konfigurasi pin modul LCD I2C 16x2	32
Tabel 3.5 Konfigurasi pin buzzer	33
Tabel 3.6 Konfigurasi pin buzzer	34
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kamera CCTV	53
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	56
Tabel 4.3 Pengujian LCD	59
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Power Supply	62





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Raspberry Pi Zero 2W	13
Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR04	14
Gambar 2.3 Proses Kerja Sensor HC-SR04	15
Gambar 2.4 Kamera CCTV Outdoor Ezviz H3c	17
Gambar 2.5 LCD I2C 16x2	18
Gambar 2.6 Passive Buzzer 5V	18
Gambar 2.7 Rangkaian Power Supply	19
Gambar 3.1 Ilustrasi Sistem	23
Gambar 3.2 Flowchart Cara Kerja Sistem	25
Gambar 3.3 Diagram Blok Sistem	26
Gambar 3.4 Rangkaian Skematik Perangkat Sistem	28
Gambar 3.5 Realisasi Rangkaian Speedcam Box 1	29
Gambar 3.6 Realisasi Speedcam Box 1	29
Gambar 3.7 Rangkaian Skematik Perangkat Sistem	29
Gambar 3.8 Realisasi Realisasi Rangkaian Speedcam Box 2	30
Gambar 3.9 Realisasi Speedcam Box 2	30
Gambar 3.10 Rangkaian Skematik Sensor HB100	30
Gambar 3.11 Rangkaian LCD I2C 16x2	32
Gambar 3.12 Rangkaian Buzzer	33
Gambar 3.13 Rangkaian LED	34
Gambar 3.14 Rangkaian skematik Power Supply	34
Gambar 3.16 Flowchart Pemrograman Raspberry Pi 1	37
Gambar 3.17 Flowchart Pemrograman Raspberry Pi 2	44

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan lalu lintas di lingkungan kampus menjadi isu penting seiring meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang beroperasi di dalam area kampus. Lalu lintas yang padat sering memicu pelanggaran batas kecepatan, yang meningkatkan risiko kecelakaan. Data dari Kementerian Perhubungan (2022) menunjukkan bahwa 70% kecelakaan lalu lintas di Indonesia disebabkan oleh pelanggaran kecepatan. Di lingkungan kampus, hal ini diperparah oleh padatnya pergerakan mahasiswa, staf, dan pengunjung, sehingga membahayakan keselamatan dan kenyamanan seluruh civitas akademika.

Pelanggaran kecepatan menjadi penyebab utama lebih dari 30% kecelakaan di kampus, terutama di area rawan seperti tikungan tajam dan jalan sempit yang dilalui pejalan kaki (Delvia Jusmi, 2024). Rendahnya kepatuhan terhadap rambu lalu lintas, terutama di kalangan mahasiswa, memperburuk situasi. Penelitian Waskito & Susantono (2014) menyatakan bahwa rambu batas kecepatan seringkali tidak efektif karena mengandalkan kesadaran pengemudi, yang tidak selalu konsisten. Akibatnya, banyak pelanggaran tidak terdeteksi dan tidak dikenai sanksi, sehingga mengurangi efek jera.

Untuk mengatasi masalah ini, pemanfaatan teknologi berbasis Internet of Things (IoT) terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pengemudi terhadap aturan lalu lintas (Ilgaz & Saltan, 2019). Sistem pemantauan seperti kamera dan sensor radar mampu mengawasi kecepatan kendaraan secara real-time, memberikan peringatan langsung, serta merekam pelanggaran untuk keperluan analisis.

Menanggapi kebutuhan akan sistem pengawasan lalu lintas yang efektif di lingkungan kampus, kami mengembangkan SpeedCam, sebuah sistem pemantauan kedisiplinan pengemudi motor berbasis *Internet of Things* (IoT). SpeedCam dirancang khusus untuk mendeteksi pelanggaran kecepatan kendaraan secara otomatis dan real-time, dengan tujuan menciptakan lingkungan kampus



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang lebih aman dan tertib. Sistem ini mengintegrasikan teknologi sensor, kecerdasan buatan (AI), dan konektivitas Firebase sebagai solusi efisien dan akurat dalam menegakkan aturan lalu lintas. Deteksi kecepatan dilakukan menggunakan dua sensor ultrasonik HC-SR04 yang dipasang berurutan dengan jarak 3 meter untuk mengukur kecepatan kendaraan berdasarkan selisih waktu tempuh di antara kedua sensor. Sinyal keluaran digital dari sensor dibaca langsung oleh Raspberry Pi Zero 2 W sebagai pusat kendali. Untuk dokumentasi visual pelanggaran, sistem menggunakan kamera CCTV outdoor Ezviz H3c yang terhubung melalui protokol RTSP (Real-Time Streaming Protocol).

Dengan hadirnya SpeedCam, kami bertujuan untuk meningkatkan kedisiplinan pengendara terhadap batas kecepatan, mewujudkan lingkungan kampus yang aman dan nyaman, menyediakan sistem pemantauan berbasis bukti yang transparan, serta menghasilkan data yang akurat untuk analisis keselamatan dan evaluasi kebijakan lalu lintas kampus. Tanpa pengawasan yang memadai, risiko kecelakaan di area kampus akan terus meningkat. Oleh karena itu, SpeedCam hadir sebagai solusi preventif untuk mendorong budaya berkendara yang lebih bertanggung jawab di kalangan civitas akademika.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan merealisasikan perangkat keras sistem SpeedCam berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi pengendara motor dengan kecepatan tinggi secara efektif di lingkungan kampus?
2. Bagaimana melakukan pengujian pada sistem pendeteksi pengendara motor berkecepatan tinggi berbasis IoT?



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Merancang dan merealisasikan perangkat keras sistem SpeedCam berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi pengendara sepeda motor yang melaju dengan kecepatan tinggi secara efektif di lingkungan kampus.
2. Mengetahui tingkat akurasi dan keandalan sistem dalam mendeteksi pengendara motor yang melaju dengan kecepatan tinggi secara otomatis dan real-time menggunakan teknologi IoT.

1.4 Luaran

1. Perangkat Hardware SpeedCam
2. Aplikasi Android
3. Laporan Tugas Akhir
4. Artikel Ilmiah
5. HKI Hak Cipta

**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 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 V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem SpeedCam berbasis Internet of Things (IoT), diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem SpeedCam berhasil dirancang dan direalisasikan menggunakan Raspberry Pi Zero 2 W, dua sensor ultrasonik HC-SR04, kamera Ezviz H3C, LCD I2C 16x2, serta buzzer dan LED sebagai indikator pelanggaran. Sistem mampu mendeteksi kendaraan yang melintas dan menghitung kecepatan berdasarkan selisih waktu deteksi antar dua sensor. Sistem memicu peringatan otomatis bila kecepatan kendaraan melebihi 10 km/jam. Data pelanggaran ditampilkan pada LCD secara real-time dan dikirimkan ke Firebase serta ditampilkan melalui aplikasi Android.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Kamera Ezviz H3C berhasil menangkap gambar pelanggar secara otomatis, namun hanya dalam bentuk snapshot dengan jeda sekitar ± 1 detik, sehingga posisi kendaraan tidak selalu optimal. Modul OCR EasyOCR cukup akurat membaca plat nomor dalam pencahayaan siang hari, tetapi mengalami penurunan akurasi saat terjadi bayangan atau posisi miring. Informasi pelanggaran ditampilkan secara real-time melalui LCD I2C 16x2, sementara buzzer dan LED aktif saat pelanggaran terdeteksi. Rangkaian power supply menyediakan tegangan yang relatif stabil meskipun terdapat sedikit penurunan saat beban meningkat.



5.2 Saran

Dari pembuatan tugas akhir ini, berikut beberapa saran dari penulis untuk perbaikan dan pengembangan penelitian kedepannya :

1. Mengganti LCD 16x2 dengan antarmuka berbasis grafis seperti layar OLED atau dashboard web berbasis Wi-Fi. Hal ini bertujuan untuk memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam menampilkan informasi pelanggaran serta memungkinkan pemantauan data secara jarak jauh dan real-time.
2. Meningkatkan efisiensi dan stabilitas daya, sebaiknya menggunakan buck converter sebagai pengganti regulator linier 7805. Selain itu, penggunaan kabel dengan penampang lebih besar serta perancangan jalur PCB yang lebih lebar diperlukan guna meminimalkan penurunan tegangan (voltage drop), terutama saat sistem bekerja dalam kondisi beban penuh.
3. Melakukan pengujian kamera lebih lanjut dalam berbagai kondisi lingkungan nyata, seperti pencahayaan rendah, cuaca buruk (hujan atau kabut), serta variasi posisi dan arah kendaraan. Tujuannya adalah untuk memastikan keandalan sistem secara menyeluruh sebelum diimplementasikan di lapangan.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, I. (2025). *Theory and practice of artificial intelligence*. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 10(3), 769.
- Banu, K., Andreas, D., Anggoro, W., & Setiawan, A. (2023). OCR: Masa depan pengenalan karakter optik dan dampaknya pada kehidupan modern. *Jurnal Teknologi Informasi*, 9(2), 147–156.
- Cytron Technologies Sdn. Bhd. (2013) *HC-SR04 ultrasonic sensor: User's manual*. V1.0. Johor, Malaysia: Cytron Technologies Sdn. Bhd. Available at: <https://www.cytron.com.my>
- Digi-Key. (2021). *LCD1602 I2C module – Product details*. <https://www.digikey.com/en/products/detail/1602-lcd-module-i2c>
- Du, S., Ibrahim, M., Shehata, M., & Badawy, W. (2017). Automatic license plate recognition (ALPR): A state-of-the-art review. *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology*, 23(2), 311–325.
- ElectroPeak. (2021). *How passive and active buzzers work*. <https://electropeak.com/learn/difference-between-active-and-passive-buzzer/>
- EZVIZ. (2025). *H3C 2K Wi-Fi smart home camera product brief*. <https://www.ezviz.com/product/h3c-2k/overview>
- Faizullah, S., Ayub, M. S., Hussain, S., & Khan, M. A. (2023). A survey of OCR in Arabic language: Applications, techniques, and challenges. *Applied Sciences*, 13(7), 4584.
- Falka, R. F., & Bahar, Y. (2022). Pengukuran nilai selisih error tegangan keluaran catu daya DC dengan menggunakan multimeter digital dan multimeter analog. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 4(2), 48–56.



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

HandsOn Technology. (n.d.). *I2C serial interface 1602 LCD module* [PDF]. https://www.handsontec.com/dataspecs/module/I2C_1602_LCD.pdf

Mansour, M., Gamal, A., Ahmed, A. I., Said, L. A., Elbaz, A., Herencsar, N., & Soltan, A. (2023). Internet of Things: A comprehensive overview on protocols, architectures, technologies, simulation tools, and future directions. *Energies*, 16(8), 3465.

Putra, S. F., & Sani, R. A. (2017). Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Sebagai Sensor Parkir Mobil Berbasis Arduino. *Jurnal Einstein*, 5(3), 19–26.

Putro, R. H., Harianto, B. B., & Sudrajat. (2024). Rancang bangun dan monitoring keamanan ruangan dengan penangkapan gambar berbasis Internet of Things (IoT) dan Artificial Intelligence (AI). *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan (SNITP)*, 188. Politeknik Penerbangan Surabaya.

Raspberry Pi Foundation. (2021). *Raspberry Pi Zero 2 W product brief*. <https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-zero-2-w/>

Setiawan, A., Suryadi, D., & Marindani, E. D. (2020). Catu daya digital menggunakan LM2596 berbasis Arduino UNO R3. *Journal of Electrical Engineering, Energy, and Information Technology (J3EIT)*, 8(1).

Suryana, T. (2021). Sistem pendeteksi objek untuk keamanan rumah dengan menggunakan sensor infra red. *Teknik Informatika*, Universitas Komputer Indonesia.

Yaseen, M. (2024). What is YOLOv8: An in-depth exploration of the internal features of the next-generation object detector. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2402.12345>

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Anggi Angraini



Lahir di Pasir, Sumatera Barat, pada 12 Januari 2003. Lulus dari SDN 27 Cangkiang pada tahun 2015, SMPN 2 Ampek Angkek pada tahun 2018, dan SMA Negeri 1 Ampek Angkek pada tahun 2021. Kemudian melanjutkan pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2022. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2025 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta.



LAMPIRAN

Berikut lampiran codingan raspberry pi 1

```
import RPi.GPIO as GPIO
import time
import paho.mqtt.client as mqtt
from datetime import datetime

# ===== MQTT Setup =====
MQTT_BROKER = "192.168.1.119" # GANTI dengan IP Raspberry Pi 2
MQTT_PORT = 1883
MQTT_TOPIC = "sensor/trigger"

client = mqtt.Client()

# Callback ketika konek ke broker
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print("[Raspi1] Terhubung ke broker MQTT.")
    print(f"[Raspi1] Connection result: {rc}")

def on_publish(client, userdata, mid):
    print(f"[Raspi1] Pesan terkirim (MID: {mid})")

def on_disconnect(client, userdata, rc):
    print(f"[Raspi1] Terputus dari broker. RC: {rc}")

client.on_connect = on_connect
client.on_publish = on_publish
client.on_disconnect = on_disconnect

# Coba koneksi
try:
    client.connect(MQTT_BROKER, MQTT_PORT, 60)
    client.loop_start()
    print("[Raspi1] MQTT siap terkoneksi dan kirim data.")
except Exception as e:
    print(f"[Raspi1] Error koneksi MQTT: {e}")

# ===== GPIO Setup =====
TRIG_PIN = 20 # GPIO20
ECHO_PIN = 21 # GPIO21

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
```

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

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

```
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(TRIG_PIN, GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO_PIN, GPIO.IN)

# ===== Fungsi Ukur Jarak =====
def ukur_jarak():
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)
    time.sleep(0.0002)

    GPIO.output(TRIG_PIN, True)
    time.sleep(0.00001)
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)

    pulse_start = time.time()
    timeout = pulse_start + 0.03
    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 0 and time.time() < timeout:
        pulse_start = time.time()

    pulse_end = time.time()
    timeout = pulse_end + 0.03
    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 1 and time.time() < timeout:
        pulse_end = time.time()

    pulse_duration = pulse_end - pulse_start
    jarak = pulse_duration * 17150

    if jarak <= 0 or jarak > 400:
        return -1
    else:
        return round(jarak, 2)

# ===== Loop Utama =====
try:
    print("[Rasp1] Membaca jarak... Tekan Ctrl+C untuk berhenti.")
    while True:
        jarak = ukur_jarak()
        if jarak == -1:
            print(f"jarak:{jarak}")
            print("[Rasp1] Tidak ada objek atau timeout")
        else:
            print(f"[Rasp1] Jarak terdeteksi: {jarak} cm")

            if 35 <= jarak <= 300:
                timestamp = time.time() # format epoch detik
```

```

        client.publish(MQTT_TOPIC, str(timestamp))
        print(f"[Raspi1] Timestamp terkirim: {timestamp}")
        time.sleep(1.0) # Hindari spam
    else:
        print("[Raspi1] Objek di luar jangkauan deteksi
yang diizinkan (80-280 cm)")

        time.sleep(0.3)

except KeyboardInterrupt:
    print("\n[Raspi1] Dihentikan oleh pengguna.")
    GPIO.cleanup()
    client.loop_stop()
    client.disconnect()

```

Berikut Lampiran Codingan dari Raspberry Pi 2

```

import RPi.GPIO as GPIO
import time
import paho.mqtt.client as mqtt
from RPLCD.i2c import CharLCD
from datetime import datetime

# ==== KONFIGURASI PIN ====
TRIG_PIN = 20
ECHO_PIN = 21
BUZZER_PIN = 19
LED_PIN = 26

# ==== KONSTANTA ====
JARAK_SENSOR_M = 5.0 # Jarak antar sensor (meter)
BATAS_KECEPATAN_KMH = 10.0

# ==== SETUP GPIO ====
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(TRIG_PIN, GPIO.OUT)
GPIO.setup(ECHO_PIN, GPIO.IN)
GPIO.setup(BUZZER_PIN, GPIO.OUT)
GPIO.setup(LED_PIN, GPIO.OUT)
buzzer_pwm = GPIO.PWM(BUZZER_PIN, 1000)
buzzer_pwm.stop()

# Firebase
import firebase_admin

```

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

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

```
from firebase_admin import credentials
from firebase_admin import db

# ==== Inisialisasi Firebase ====
cred = credentials.Certificate('serviceAccountKey.json')
firebase_admin.initialize_app(cred, {
    'databaseURL': 'https://speedcam-b5298-default-
rtddb.firebaseio.com/'
})
ref = db.reference('speedcam_real_log')

# ==== SETUP LCD ====
lcd = CharLCD('PCF8574', 0x27, cols=16, rows=2)
lcd.clear()
lcd.cursor_pos = (0, 0)
lcd.write_string("Speedcam Aktif")
lcd.cursor_pos = (0, 1)
lcd.write_string("Menunggu data...")

# ==== VARIABEL ====
waktu_pi1 = None
objek_terdeteksi = False
waktu_objek_terdeteksi = None

# ==== MQTT ====
MQTT_BROKER = "192.168.1.119"
MQTT_PORT = 1883
MQTT_TOPIC = "sensor/trigger"

# ==== FUNGSI JARAK ====
def ukur_jarak():
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)
    time.sleep(0.0002)
    GPIO.output(TRIG_PIN, True)
    time.sleep(0.00001)
    GPIO.output(TRIG_PIN, False)

    pulse_start = time.time()
    timeout = pulse_start + 0.03
    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 0 and time.time() < timeout:
        pulse_start = time.time()

    pulse_end = time.time()
    timeout = pulse_end + 0.03
    while GPIO.input(ECHO_PIN) == 1 and time.time() < timeout:
```

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

```

        pulse_end = time.time()

        pulse_duration = pulse_end - pulse_start
        jarak = pulse_duration * 17150

        if jarak <= 0 or jarak > 300:
            return -1
        return round(jarak, 2)

# ==== MQTT CALLBACK ====
def on_connect(client, userdata, flags, rc):
    print("Terhubung ke MQTT Broker")
    client.subscribe(MQTT_TOPIC)

def on_message(client, userdata, msg):
    global waktu_pi1
    try:
        waktu_pi1 = float(msg.payload.decode())
        print(f"[MQTT] Timestamp dari Pi1: {waktu_pi1}")
        lcd.clear()
        lcd.write_string("Data Pi1 masuk")
        lcd.cursor_pos = (1, 0)
        lcd.write_string("Scan objek...")
    except ValueError:
        print("[MQTT] Format waktu tidak valid")

# ==== MQTT INIT ====
client = mqtt.Client()
client.on_connect = on_connect
client.on_message = on_message
try:
    client.connect(MQTT_BROKER, MQTT_PORT, 60)
except Exception as e:
    print(f"[MQTT] Gagal konek: {e}")
    exit()

client.loop_start()

# ==== LOOP UTAMA ====
try:
    print("Menunggu deteksi dari sensor...")
    while True:
        jarak = ukur_jarak()
        if jarak != -1:
            print(f"[Sensor] Jarak: {jarak} cm")

```

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

```

if waktu_pi1 is not None and 35 <= jarak <= 300:
    waktu_pi2 = time.time()
    jeda = waktu_pi2 - waktu_pi1

    if jeda <= 0:
        print("[Δ] Jeda waktu tidak valid")
        waktu_pi1 = None
        continue

    kecepatan_mps = JARAK_SENSOR_M / jeda
    kecepatan_kmh = kecepatan_mps * 3.6

    print(f"[✓] Durasi: {jeda:.3f}s | Kecepatan:
{kecepatan_kmh:.2f} km/jam")

    # === Siapkan path dan data sesuai format yang diminta
    ===

    now_dt = datetime.now()
    date_key = now_dt.strftime('%Y-%m-%d')
    millis = int(now_dt.microsecond / 1000)
    time_key =
f"{now_dt.strftime('%H:%M:%S')}__{millis:03d}"

    data_log = {
        'durasi_detik': f"{jeda:.3f}",
        'speed_kmph': f"{kecepatan_kmh:.0f}",
        'overspeed': 'true' if kecepatan_kmh >
BATAS_KECEPATAN_KMH else 'false',
        'timestamp': now_dt.isoformat()
    }
    try:
        ref.child(date_key).child(time_key).set(data_log)
        print(f"[FIREBASE] Data tersimpan di
{date_key}/{time_key}: {data_log}")
    except Exception as e:
        print(f"[FIREBASE] Gagal menyimpan: {e}")

    # === LCD ===
    lcd.clear()
    lcd.write_string(f"{kecepatan_kmh:.2f} km/jam")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string(f"Durasi: {jeda:.2f}s")

    # === BUZZER + LED ===

```

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

```
if kecepatan_kmh > BATAS_KECEPATAN_KMH:
    print("[⚠️] Kecepatan melebihi batas!")
    GPIO.output(BUZZER_PIN, True)
    buzzer_pwm.start(90)
    time.sleep(1.0)
    buzzer_pwm.stop()
    GPIO.output(LED_PIN, True)
    time.sleep(1.0)
    GPIO.output(BUZZER_PIN, False)
    GPIO.output(LED_PIN, False)
else:
    print("[✅] Kecepatan aman.")
    waktu_pi1 = None
    time.sleep(2)
    lcd.clear()
    lcd.write_string("Menunggu Pi1...")
    lcd.cursor_pos = (1, 0)
    lcd.write_string("")

    time.sleep(0.2)

except KeyboardInterrupt:
    print("Dihentikan oleh pengguna.")

finally:
    GPIO.cleanup()
    client.loop_stop()
    lcd.clear()
    lcd.write_string("Program Stop")
```

Parameter	Spesifikasi
Ukuran	65 mm x 30 mm
Prosesor	Broadcom BCM2710A1, SoC 64bit quadcore (Arm CortexA53 @ 1 GHz
Memori	512 MB LPDDR2
Konektivitas	WLAN IEEE 802.11 b/g/n 2,4 GHz, Bluetooth 4.2, BLE, antena terintegrasi 1× antarmuka USB 2.0 dengan OTG Header I/O 40pin kompatibel HAT Slot kartu microSD Port Mini HDMI Konektor kamera CSI2
Video	Antarmuka HDMI, video komposit
Multimedia	Dekode H.264, MPEG4 (1080p30) Encode H.264 (1080p30) Grafik OpenGL ES 1.1 & 2.0 Daya masukan: 5 V DC 2,5 A Suhu operasi: -20 °C hingga +70 °C

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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Parameter	Spesifikasi
Tegangan Operasi	4,5 – 5,5 V DC (typ. 5 V)
Arus Kerja (Working Current)	10 – 20 mA (typ. 15 mA)
Frekuensi Ultrasonik	40 KHz
Sudut Efektif (Effectual Angle)	< 15°
Sudut Pengukuran (Measuring Angle)	30°
Jarak Deteksi	2 cm – 400 cm (1 inch – 13 feet)
Resolusi	0,3 cm
Lebar Pulsa Input Trigger	10 μ s (logika tinggi 5 V)
Dimensi	45 mm $\times$ 20 mm $\times$ 15 mm
Keluaran Echo	Tegangan tinggi (5 V) dengan lebar pulsa proporsional terhadap jarak objek

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



Parameter	Spesifikasi
Sensor	1/2.7" Progressive Scan CMOS
Lensa	2.8mm @ F2.0
Sudut Pandang	Horizontal: 100° Diagonal: 125°
Sensitivitas Cahaya	0.01 lux @ F2.0
Fitur Gambar	Filter IR-Cut dengan pengalihan otomatis 3D DNR (Digital Noise Reduction) Digital WDR (Wide Dynamic Range) BLC (Backlight Compensation)
Penglihatan Malam IR	Hingga 30 meter (98 kaki)
Video & Audio	Resolusi: 4MP (2560 × 1440 piksel) Frame Rate Maks: 30 fps Kompresi Video: H.265 Bitrate Maks: 3 Mbps
Penyimpanan	Mendukung kartu microSD hingga 512 GB
Konektivitas	Wi-Fi: 2.4GHz (2.4 ~ 2.4835 GHz)

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



Parameter	Spesifikasi
Tipe Display	Karakter 16 kolom × 2 baris
Alamat I ² C	Rentang 0x20–0x27 (default: 0x27)
Tegangan Operasi	5 V _{dc}
Dimensi	80 × 36 × 20 mm
Pinout (4-pin JST)	• GND – Ground • VCC – 5 V DC • SDA – Data I²C • SCL – Clock I²C

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

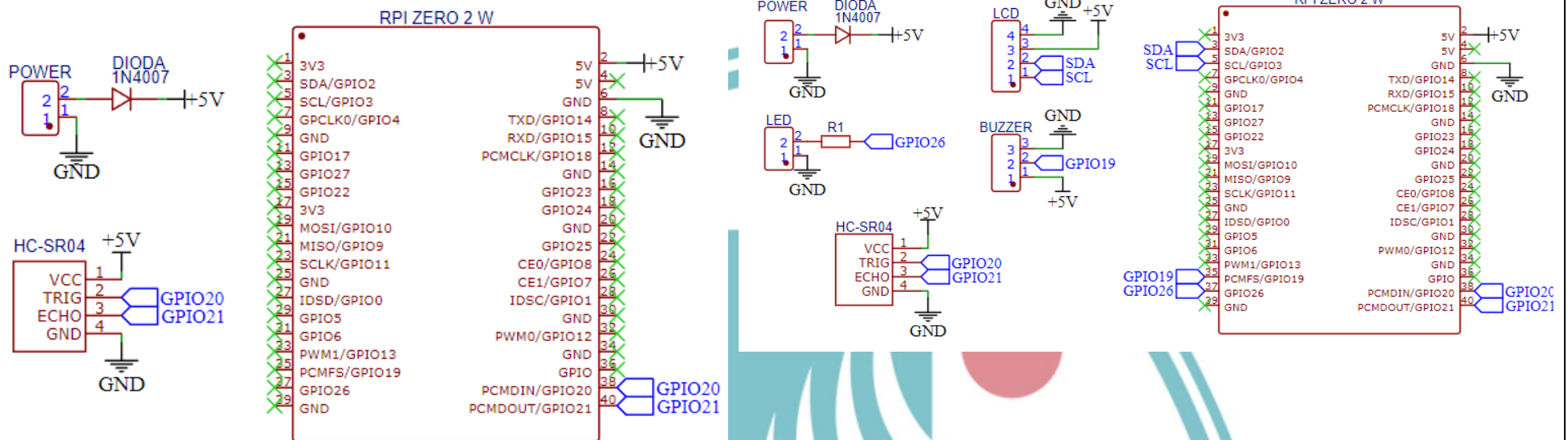
Hak Cipta :

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. 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 :

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



01

Rangkaian Alat Speedcam



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar :

Anggi Angraini

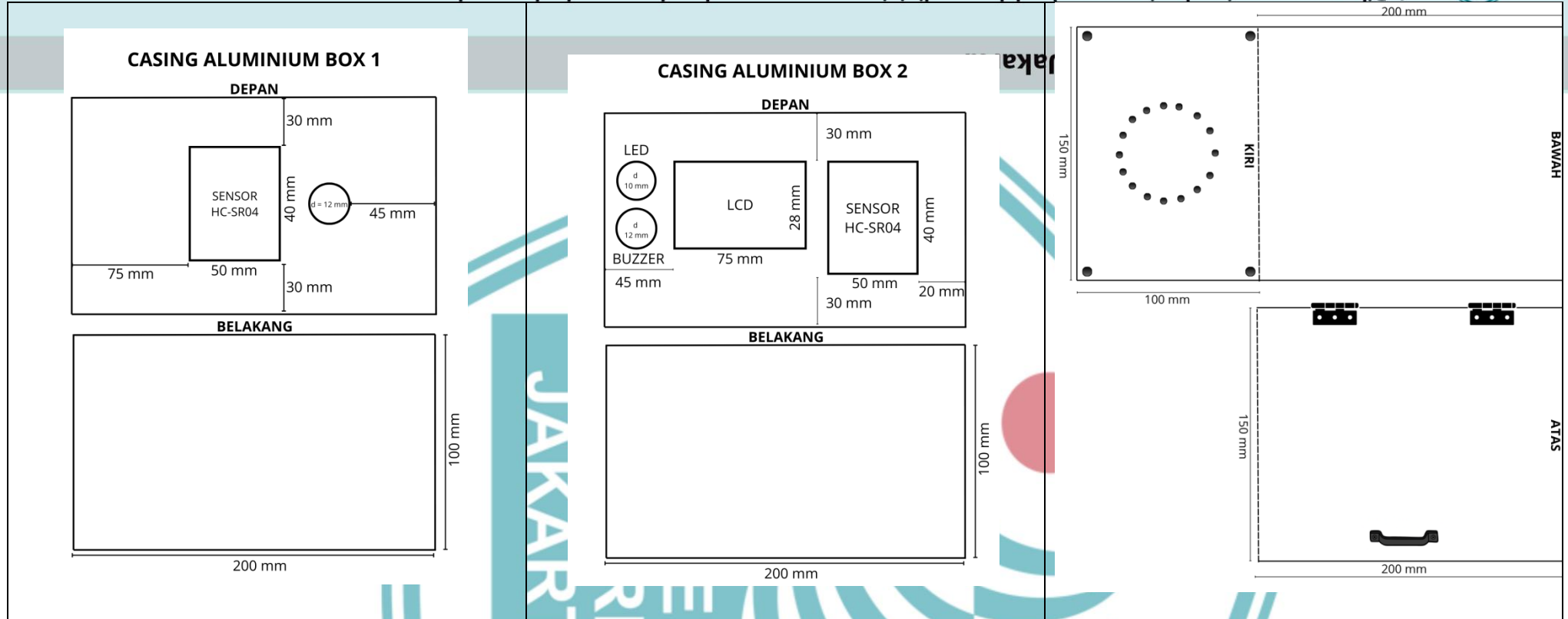
Diperiksa :

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

Tanggal:

Juli 2025

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



02

Design Casing Speedcam



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar:

Anggi Angraini

Diperiksa:

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

Tanggal:

Juli 2025

© 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



03

Realisasi Casing Speedcam



**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar :

Anggi Angraini

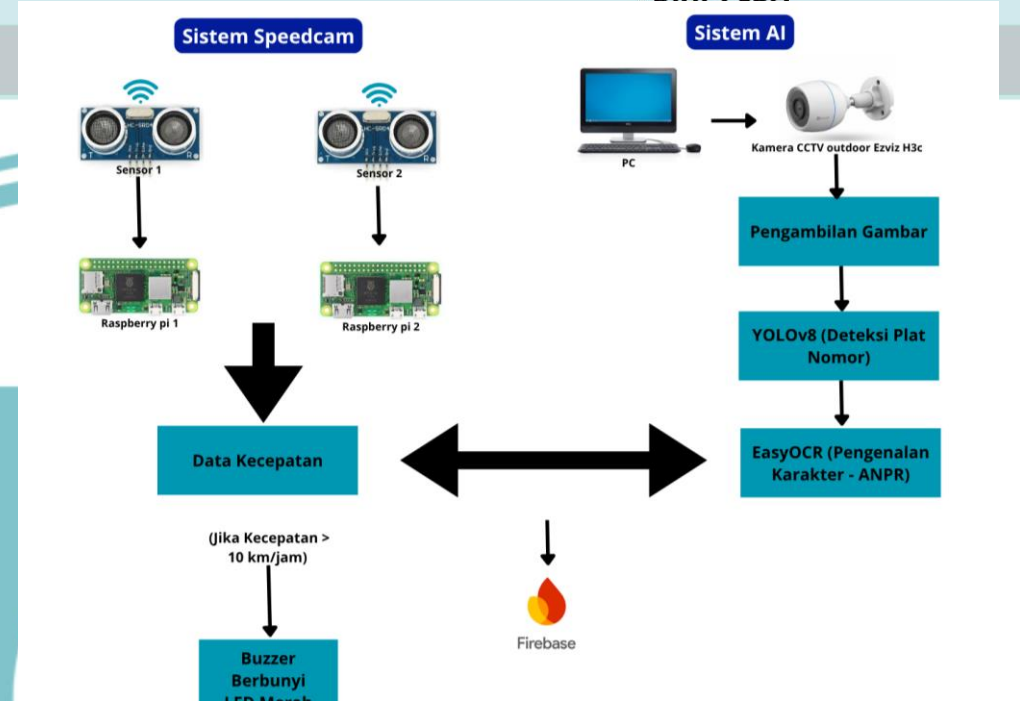
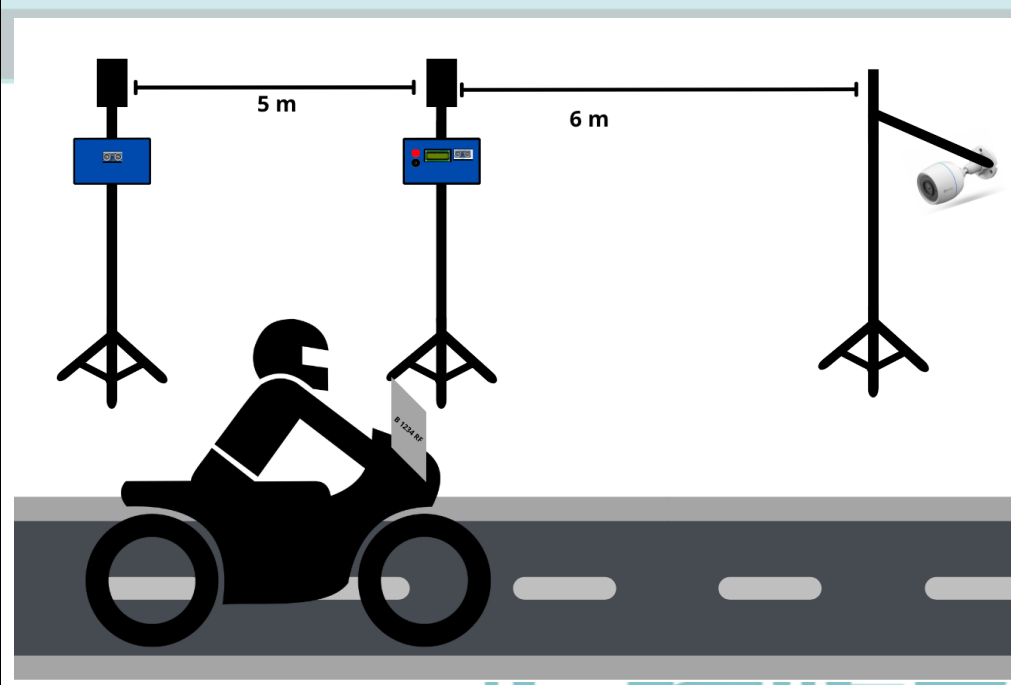
Diperiksa :

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

Tanggal:

Juli 2025

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



04

Ilustrasi Sistem Speedcam



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar:

Anggi Angraini

Diperiksa:

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

Tanggal:

Juli 2025

- 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



05

Realisasi Alat Speedcam



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar:

Anggi Angraini

Diperiksa:

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

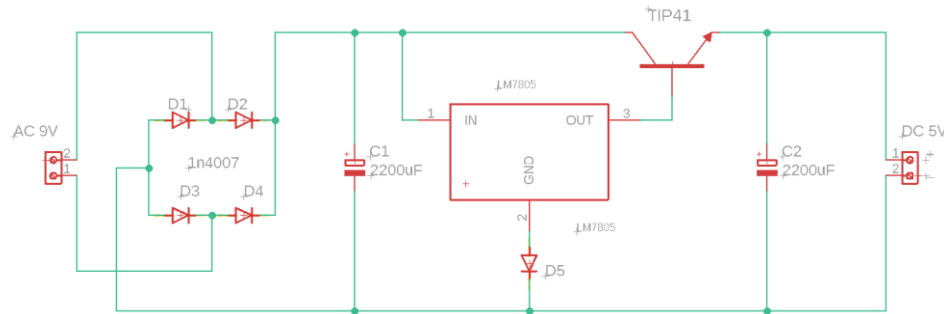
Tanggal:

Juli 2025

© 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



06

Catu Daya



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar:

Anggi Angraini

Diperiksa:

Shita Fitria Nurjihan, S.T, M.T.

Tanggal:

Juli 2025