



© 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



**PENERAPAN *ACTIVE SAFETY SYSTEM* PADA PROTOTIPE
ROBOT MOBIL PINTAR “ROMISAFE” UNTUK SISTEM
KEAMANAN DI JALAN TOL**

Sub Judul:

**Penerapan Sistem *Adaptive Cruise Control* pada Prototipe Robot Mobil
Pintar “ROMISAFE” Menggunakan Sensor *Speed LM393***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Roza Khairunnisa

1903431001

PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PENERAPAN *ACTIVE SAFETY SYSTEM* PADA PROTOTIPE
ROBOT MOBIL PINTAR “ROMISAFE” UNTUK SISTEM
KEAMANAN DI JALAN TOL**

Sub Judul:

**Penerapan Sistem *Adaptive Cruise Control* pada Prototipe Robot Mobil
Pintar “ROMISAFE” Menggunakan Sensor *Speed* LM393**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Terapan**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Roza Khairunnisa

1903431001

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2023



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

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Roza Khairunnisa

NIM : 1903431001

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 Juli 2023

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

SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Roza Khairunnisa

NIM : 1903431001

Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri

Judul Skripsi : Penerapan Sistem *Adaptive Cruise Control* pada Prototipe Robot Mobil Pintar “ROMISAFE” Menggunakan Sensor *Speed* LM393

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Kamis tanggal 27 Juli 2023 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing I : Nuralam, S.T., M.T.

NIP. 197908102014041001

Depok, 24 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 penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik.

Skripsi ini berjudul "Penerapan Sistem *Adaptive Cruise Control* pada Prototipe Robot Mobil Pintar "ROMISAFE" Menggunakan Sensor *Speed LM393*" yang bertujuan untuk memberikan solusi dalam meningkatkan keamanan saat berkendara di jalan tol. Sistem ini merupakan salah satu fitur dari sistem keamanan aktif yang dapat mempertahankan kecepatan dan jarak tertentu dari kendaraan di depan serta secara otomatis akan menyesuaikan kecepatan untuk menjaga jarak yang aman.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro;
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng., selaku Kepala Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri;
3. Nuralam, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini;
4. Ayah Afrizal dan Ibu Nursamsi, skripsi ini didedikasikan untuk kedua orang tua tercinta yang telah merawat, mendidik, mencintai, dan menyayangi sepanjang waktu. Terima kasih atas curahan cinta kasih sayang, doa, dan motivasinya yang diberikan kepada penulis untuk menjadi pribadi yang tangguh, sabar, dan ikhlas serta menjadikan pribadi yang selalu berbuat baik kepada siapapun hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik;



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

5. Kakak dan Adik penulis, Arizal Kurnia, Robby Nur, Rudy Gunawan, dan Aldo Karisna yang telah memberikan semangat dan pelukan hangat serta doa untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi;
6. Mega Amalia Putri dan Aldy Nathanael, selaku teman seperjuangan skripsi yang saling menguatkan dan saling mendukung selama proses pembuatan alat hingga pengumpulan skripsi ini. Terima kasih karena sudah banyak membantu dan senantiasa tetap bertahan melalui suka dan duka yang telah kita lewati bersama;
7. Teman-teman IKI 2019 yang sama-sama berjuang dalam menyelesaikan perkuliahan dan skripsi selama empat tahun terakhir;
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dan dukungannya dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. *Last but not least, i wanna thanks me for believing in me, i wanna thanks me for doing all this hard work, i wanna thank me for never quitting.*

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Skripsi ini membawa manfaat bagi pengemban ilmu.

Depok, 27 Juli 2023

Penulis

**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

Penerapan Sistem *Adaptive Cruise Control* pada Prototipe Robot Mobil Pintar
“ROMISAFE” Menggunakan Sensor *Speed LM393*

Abstrak

Semakin banyaknya peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia, keselamatan berkendara merupakan salah satu masalah penting yang perlu diperhatikan. Untuk itulah dirancang sebuah prototipe robot mobil pintar "ROMISAFE" yang memiliki *Active Safety Systems* sebagai tahap awal dalam membuat robot mobil pintar. Salah satu fiturnya adalah ACC (*Adaptive Cruise Control*) yang dapat mempertahankan kecepatan dan jarak tertentu dari kendaraan di depan, secara otomatis menyesuaikan kecepatan untuk menjaga jarak yang aman. Sebelum ACC diterapkan pada robot mobil pintar, perlu adanya pengujian terlebih dahulu untuk komponen yang dibutuhkan. Seperti Sensor Ultrasonik HC-SR04 yang perlu diuji akurasi dan presisinya. Dalam hasil pengujian, Sensor Ultrasonik HC-SR04 memiliki presisi yang baik dengan akurasi yang sangat linear dikarenakan $R^2 = 0.9957$ yang dapat diartikan mendekati angka 1 sehingga sensor ultrasonik ini dapat digunakan untuk penerapan sistem *Adaptive Cruise Control* untuk menjaga jarak aman dengan kendaraan yang berada di depan robot mobil pintar. Dan dalam hasil pengujian Sensor *Speed LM393* tingkat akurasi pembacaan kecepatan (RPM) cukup baik dengan nilai 98,73 %. Kemudian untuk mengubah satuan kecepatan RPM menjadi m/s menggunakan rumus kecepatan tangensial. Ketika jarak antara robot dengan objek yang berada didepannya ≤ 12 cm, maka robot bergerak dengan kecepatan 0 m/s (robot akan berhenti). Ketika robot mendeteksi objek ≤ 25 cm robot pun akan bergerak dengan kecepatan medium sebesar 0,14 m/s. Selanjutnya ketika mendeteksi objek > 26 cm robot pun akan bergerak dengan kecepatan penuh sebesar 0,19 m/s.

Kata kunci: *Adaptive Cruise Control, RPM, Kecepatan, Sensor Ultrasonik, Robot Mobil Pintar*



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

Application of the Adaptive Cruise Control System on Smart Mobile Robot
Prototype "ROMISAFE" Using the LM393 Speed Sensor

Abstract

With the increasing number of vehicles in Indonesia, driving safety is an important issue that needs attention. For this reason, a smart car robot prototype "ROMISAFE" was designed which has Active Safety Systems as an initial step in making a smart car robot. One of its features is ACC (Adaptive Cruise Control) which can maintain a certain speed and distance from the vehicle in front, automatically adjusting the speed to maintain a safe distance. Before ACC is applied to smart car robots, it is necessary to test the required components first. Like the HC-SR04 Ultrasonic Sensor which needs to be tested for accuracy and precision. In the test results, the HC-SR04 Ultrasonic Sensor has good precision with very linear accuracy because $R^2 = 0.9957$ which can be interpreted to be close to 1 so that this ultrasonic sensor can be used for the application of the Adaptive Cruise Control system to maintain a safe distance from the vehicle in front smart car robots. And in the results of the LM393 Speed Sensor test the accuracy of speed readings (RPM) is quite good with a value of 98.73%. Then to convert the RPM speed unit to m/s use the tangential speed formula. When the distance between the robot and the object in front of it is ≤ 12 cm, the robot moves with a speed of 0 m/s (the robot will stop). When the robot detects an object ≤ 25 cm, the robot will move with a medium speed of 0.14 m/s. Furthermore, when it detects an object > 26 cm, the robot will move at full speed of 0.19 m/s.

Key words: Adaptive Cruise Control, RPM, Speed, Ultrasonic Sensor, Smart Mobile Robot



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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
Abstrak.....	vii
Abstract.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Jalan Tol	7
2.3 Mobile Robot.....	8
2.4 Sistem Adaptive Cruise Control (ACC).....	9
2.5 Sensor <i>Speed</i> LM393.....	9
2.6 Sensor Ultrasonik HC-SR04	11
2.7 Mikrokomputer Raspberry Pi 3 Model B	12
2.8 DC Gearbox Motor.....	15
2.9 Modul <i>Motor Driver</i> L298N	16
2.10 PWM (Pulse Width Modulation)	17
2.11 <i>Battery Pack</i> (Baterai Li – Ion)	18
2.12 VNC Viewer.....	19
2.13 Python (Bahasa Pemrograman).....	19



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

BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	19
3.1 Metodologi Penelitian	19
3.2 Rancangan Alat	20
3.2.1 Perancangan Bagian Hardware	20
3.2.2 Perancangan Bagian <i>Software</i>	22
3.2.3 Deskripsi Sistem	23
3.2.4 Cara Kerja Sistem	25
3.2.6 Diagram Blok Sistem	33
3.3 Realisasi Alat.....	36
3.3.1 Realisasi Rancang Bangun Alat	36
3.3.2 Diagram Alir/ <i>flowchart</i> dari Sistem <i>Active Cruise Control</i>	38
3.3.3 Perancangan <i>Wiring</i> dan Program Uji Coba Sensor	40
3.3.4 Realisasi Pemrograman Sistem <i>Adaptive Cruise Control</i> pada Alat.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengujian Akurasi Sensor Speed LM393.....	47
4.1.1 Deskripsi Pengujian	47
4.1.2 Prosedur Pengujian	47
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	50
4.1.4 Analisis Data/Evaluasi	52
4.2 Pengujian Sensor Speed LM393 dengan Rumus Kecepatan Tangensial	54
4.2.1 Deskripsi Pengujian	54
4.2.2 Prosedur Pengujian	54
4.2.3 Data Hasil Pengujian.....	57
4.2.4 Analisis Data/Evaluasi	58
4.3 Pengujian Akurasi dan Presisi Sensor Ultrasonik HC-SR04	60
4.3.1 Deskripsi Pengujian	60
4.3.2 Prosedur Pengujian	61
4.3.3 Data Hasil Pengujian.....	63
4.3.4 Analisis Data/Evaluasi	64
4.4 Pengujian Sistem Adaptive Cruise Control Berdasarkan Jarak dan Kecepatan	68
4.4.1 Deskripsi Pengujian	68



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

4.4.2	Prosedur Pengujian	68
4.4.3	Data Hasil Pengujian.....	71
4.4.4	Analisis Data/Evaluasi	72

BAB V PENUTUP..... 74

5.1	Simpulan.....	74
5.2	Saran.....	75

DAFTAR PUSTAKA..... 76

LAMPIRAN..... 79





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Mobile Robot</i>	8
Gambar 2.2 Fitur <i>Adaptive Cruise Control (ACC)</i>	9
Gambar 2.3 <i>Module Speed Sensor LM393</i>	10
Gambar 2.4 Ilustrasi Modul Sensor Speed LM393 mendeteksi Disk Encoder.....	10
Gambar 2.5 Ilustrasi Pengukuran Jarak Benda dengan Sensor Ultrasonic	11
Gambar 2.6 Konfigurasi Pin Sensor Ultrasonik.....	12
Gambar 2.7 Mikrokomputer Raspberry Pi 3 Model B.....	13
Gambar 2.8 <i>GPIO Pinout</i> pada Mikrokomputer Raspberry Pi 3 Model B.....	14
Gambar 2.9 <i>DC Gearbox Motor</i>	15
Gambar 2.10 Rangkaian Elektronika pada <i>DC Gearbox Motor</i>	16
Gambar 2.11 Modul <i>Motor Driver L298N</i>	17
Gambar 2.12 Ilustrasi Membuat Motor Berjalan dengan Menggunakan PWM ...	17
Gambar 2.13 <i>Raspberry Pi Lithium Battery Power Pack</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alir / <i>Flowchart</i> Metode Penelitian	19
Gambar 3.2 Desain <i>Hardware</i> Sistem yang Akan Dibuat.....	21
Gambar 3.3 Desain Tampilan <i>hardware</i> (a) Tampak bawah, (b) Tampak atas....	21
Gambar 3.4 Desain Tampilan <i>hardware</i> (c) Tampak depan, (d) Tampak belakang	21
Gambar 3.5 Letak Komponen yang Digunakan pada Desain <i>Hardware</i>	22
Gambar 3.6 Diagram Alir Cara Kerja Sistem Secara Keseluruhan	25
Gambar 3.7 Diagram Alir Cara Kerja Sistem pada Subsistem A	26
Gambar 3.8 Diagram Alir Cara Kerja Sistem pada Subsistem B	27
Gambar 3.9 Diagram Blok dari Sistem yang Dirancang.....	34
Gambar 3.10 Tampak Depan pada Realisasi Rancang Bangun Alat.....	36
Gambar 3.11 Tampak Tingkat Atas pada Realisasi Rancang Bangun Alat.....	37
Gambar 3.12 Tampak Tingkat Bawah pada Realisasi Rancang Bangun Alat.....	37
Gambar 3.13 Diagram Alir/Flowchart dari Sistem Adaptive Cruise Control.....	39
Gambar 3.14 Rangkaian Pembagi Tegangan	40
Gambar 3.15 Program Uji Coba akurasi dan Presisi Sensor Ultrasonik HC-SR04	41
Gambar 3.16 Kecepatan Tangensial pada GMB.....	42
Gambar 3.17 Program ACC pada Pemroses (1)	43
Gambar 3.18 Program ACC pada Pemroses (2)	44
Gambar 3.19 Program ACC pada Pemroses (3)	45
Gambar 3.20 Program ACC pada Pemroses (4)	46
Gambar 4.1 Hasil Pembacaan Sensor Kecepatan pada Serial Monitor Raspberry Pi	51
Gambar 4.2 Hasil Pembacaan Kecepatan dengan Tachometer.....	52
Gambar 4.3 Berat Robot	58
Gambar 4.4 Linearitas Akurasi HC-SR04 terhadap Alat Ukur.....	66
Gambar 4.5 Hasil Data Presisi Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	67
Gambar 4.6 Tampilan Jarak dan Pergerakan Robot pada Serial Monitor.....	72
Gambar 4.7 Ketika Jarak ≥ 10 cm dan Robot Berhenti	73

Gambar 4.8 Ketika Jarak ≤ 25 cm dan Robot Bergerak dengan Kecepatan Medium	73
Gambar 4.9 Ketika Jarak >26 cm dan Robot Bergerak dengan Kecepatan Penuh	73



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Referensi Penelitian 1	5
Tabel 2.2 Referensi Penelitian 2	6
Tabel 2.3 Referensi Penelitian 3	6
Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Mikrokomputer Raspberry Pi 3 Model B</i>	14
Tabel 2.5 Spesifikasi <i>DC Gearbox Motor</i>	16
Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Raspberry Pi Lithium Battery Power Pack</i>	19
Tabel 3.1 Daftar Komponen pada Desain <i>Hardware</i>	22
Tabel 3.2 Spesifikasi Teknis Alat	29
Tabel 3.3 Spesifikasi Komponan Fisik pada Alat.....	30
Tabel 3.4 Spesifikasi Konstruksi pada Alat	33
Tabel 3.5 Daftar Komponen pada <i>Realisasi Rancang Bangun Alat</i>	38
Tabel 4.1 Daftar Alat yang Digunakan Selama Pengujian Sensor Kecepatan.....	48
Tabel 4.2 Data RPM Sensor <i>Speed</i> LM393 dengan Tachometer	50
Tabel 4.3 Analisis Data Nilai RPM pada Tachometer dan LM393	53
Tabel 4.4 Daftar Alat yang Digunakan Selama Pengujian Sensor Kecepatan.....	55
Tabel 4.5 Data Perhitungan RPM	57
Tabel 4.6 Analisis Data dari Rata-Rata Nilai PWM Tiap Motor.....	58
Tabel 4.7 Daftar Alat yang Digunakan Selama Pengujian Sensor Ultrasonik.....	61
Tabel 4.8 Data Hasil Uji Coba Sensor Ultrasonik HC-SR04	63
Tabel 4.9 Data Analisis Pengujian Sensor HC-SR04	65
Tabel 4.10 Daftar Alat yang Digunakan Selama Pengujian Sistem ACC	69
Tabel 4.11 Respons Robot Mobil Pintar pada Pengujian ACC	71

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis	79
Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Alat di Laboratorium	80
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian di Politeknik Negeri Jakarta.....	81
Lampiran 4. <i>Coding</i> Menghitung Putaran Motor dengan LM393	84





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semakin banyaknya peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia, keselamatan jalan raya di era modern ini merupakan salah satu masalah penting yang perlu diperhatikan, terutama keselamatan berkendara pada jalan tol. Jalan tol merupakan salah satu infrastruktur penting dalam transportasi yang memberikan kemudahan akses dan dapat mengurangi waktu tempuh perjalanan. Berdasarkan data dari Badan Pengatur Jalan Tol (BPJT) Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), tercatat bahwa terdapat 4.487 kasus kecelakaan di jalan tol pada tahun 2022. Jumlah tersebut meningkat 12,51 % dibandingkan pada tahun sebelumnya yang terdapat 3.988 kasus (Sadya, 2023). Sebanyak 61 % kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia, yaitu terkait kemampuan dan karakter pengemudi. Dan sebanyak 30 % disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan. Sedangkan 9 % kecelakaan disebabkan oleh faktor kendaraan. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DKI Jakarta, pada rentang tahun 2019 sampai dengan 2021 terjadi sebanyak 1.922 kecelakaan lalu lintas di jalan tol menurut ruas jalan. Kecelakaan tersebut menyebabkan 139 orang meninggal dunia (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, n.d.).

Seiring berkembangnya teknologi, salah satu teknologi dalam industri otomotif yang berkembang pesat adalah robot mobil pintar. Robot mobil pintar dikembangkan dengan tujuan sebagai bahan pengujian dalam bentuk prototipe untuk memberikan kenyamanan dan keamanan dalam berkendara. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pengembangan robot mobil pintar adalah penerapan sistem keamanan aktif (*Active Safety System*) yang dapat membantu pengemudi dalam menghindari terjadinya kecelakaan. Pengembangan robot mobil pintar masih dalam tahap yang terus berkembang. Salah satu hal yang dapat diperhatikan dalam pengembangan robot mobil pintar adalah penerapan sistem keamanan aktif (*Active Safety System*) yang dapat membantu pengemudi dalam menghindari terjadinya kecelakaan (Achmad et al., 2023).

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

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi *Active Safety System* semakin berkembang dan banyak diimplementasikan pada kendaraan modern. Hal ini karena jumlah kecelakaan lalu lintas yang terjadi semakin meningkat dan memakan banyak korban jiwa. Dengan adanya teknologi ini, diharapkan dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan dan meningkatkan keselamatan dalam berkendara. Oleh karena itu, penting untuk memahami dan mengaplikasikan teknologi *Active Safety System* dalam kendaraan yang digunakan (Savino et al., 2020).

Sistem keamanan aktif atau *active safety systems* merujuk pada sekelompok teknologi dan fitur keselamatan pada kendaraan yang dirancang untuk mencegah terjadinya kecelakaan atau tabrakan atau mengurangi tingkat keparahannya jika terjadi. Dalam skripsi ini penulis mengangkat satu fitur dari *active safety system*, yaitu *Adaptive Cruise Control (ACC)*. *Adaptive Cruise Control* adalah sistem untuk mempertahankan kecepatan dan jarak tertentu dari kendaraan di depan serta secara otomatis menyesuaikan kecepatan untuk menjaga jarak yang aman. Kendaraan memiliki radar untuk mengukur jarak dengan kendaraan depan, Kendaraan terdepan mungkin melaju di jalur yang sama dengan kendaraan robot mobil pintar dan kecepatan relatif diukur oleh sensor/radar (Farivar et al., 2021).

Dalam skripsi ini, akan dirancang sebuah robot bernama “ROMISAFE”. “ROMISAFE” adalah robot mobil pintar yang dilengkapi dengan sistem keamanan aktif, khususnya *Adaptive Cruise Control* pada prototipe robot mobil pintar “ROMISAFE” menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai penentu jarak tertentu terhadap kendaraan yang berada di depan robot mobil pintar dan Sensor *Speed LM393* yang digunakan untuk mengatur kecepatan motor berdasarkan hasil perhitungan putaran dari celah yang ada di pelat grid. Kedua komponen tersebut dikontrol oleh Mikrokomputer Raspberry Pi 3 Model B. Dengan menggunakan teknologi ini, “ROMISAFE” dapat meningkatkan kenyamanan dan keamanan saat mengemudi, terutama saat dalam lalu lintas padat atau perjalanan jarak jauh di jalan tol. Sistem ini bersifat otomatis yang dapat membantu mengurangi kelelahan pengemudi dan mengurangi risiko kecelakaan. Namun, sistem ACC bukanlah sistem yang otomatis sepenuhnya. Meskipun sistem ini dapat membantu, pengemudi harus tetap waspada dan siap untuk mengambil alih kendali kapan pun diperlukan, terutama dalam situasi yang kompleks atau darurat. Robot mobil pintar

"ROMISAFE" memiliki filosofi keselamatan "*SafeDrive*" sehingga diharapkan dengan adanya inovasi ini, "ROMISAFE" dapat menjadi tahap awal dalam membuat robot pintar yang dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan di jalan tol dan meningkatkan keselamatan dalam berkendara serta masih dapat dikembangkan lagi lebih lanjut.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara memodelkan teknologi *Adaptive Cruise Control* untuk menjaga kecepatan dan jarak aman dengan kendaraan yang berada di depan robot mobil pintar?
- b. Bagaimana cara mengatur *set point* kecepatan dari sensor *speed* LM393?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi ini, terdapat batasan masalah agar pembahasan lebih fokus dan terarah. Adapun batasan masalah tersebut yaitu:

- a. Difokuskan pada pengimplementasian teknologi *Active Safety System* berupa *Adaptive Cruise Control* pada prototipe robot mobil pintar bernama "ROMISAFE";
- b. Sensor Ultrasonik HC-SR04 hanya sebagai penentu jarak aman untuk kendaraan yang berada di depan. Sedangkan Sensor *Speed* LM393 hanya sebagai pengukur putaran motor untuk mendapatkan pembacaan kecepatan motor;
- c. Untuk mengendalikan kecepatan motor menggunakan PWM driver motor dan secara bersamaan membaca kecepatan motor dengan Sensor *Speed* LM393. Hasil pembacaan kecepatan untuk tujuan kontrol atau monitoring kecepatan motor agar dapat sesuai dengan kebutuhan;
- d. Sistem *Active Cruise Control* pada prototipe ROMISAFE ini diterapkan dijalur lurus dan terdapat objek/mobil yang bergerak dijalur yang sama.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dalam pengerjaan skripsi ini berdasarkan penjabaran rumusan masalah yang ada ialah sebagai berikut:

- a. Dapat memodelkan teknologi *Adaptive Cruise Control* untuk menjaga kecepatan dan jarak aman dengan kendaraan yang berada di depan robot mobil pintar.
- b. Mendapatkan nilai *set point* kecepatan roda robot agar robot mobil pintar bergerak dengan stabil dan konstan.

1.5 Luaran

Adapun luaran yang diharapkan dari skripsi yang dikerjakan ini adalah sebagai berikut:

- a. Laporan tugas akhir dan jurnal ilmiah yang dapat menyediakan informasi terkait dengan prototipe robot mobil pintar yang telah dibuat;
- b. Paten Sederhana/HAKI terkait dengan teknologi Sistem *Adaptive Cruise Control* pada prototipe robot mobil pintar dengan menggunakan Sensor *Speed LM393* sebagai simulasi implementasi dari teknologi instrumentasi dan kontrol industri yang dapat membantu kenyamanan dan keamanan saat berkendara;
- c. Prototipe robot mobil pintar yang dilengkapi dengan teknologi sistem keamanan aktif (*Active Safety Systems*), terutama fitur *Adaptive Cruise Control*;

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



BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang penerapan sistem *Adaptive Cruise Control* pada prototipe robot mobil pintar “ROMISAFE” menggunakan Sensor *Speed* LM393 dapat ditarik simpulan sebagai berikut :

1. Implementasi teknologi *Adaptive Cruise Control* pada prototipe robot mobil pintar "ROMISAFE" dengan menggunakan Sensor *Speed* LM393 telah berhasil dilakukan dan menjadi langkah awal sebagai solusi dalam meningkatkan kenyamanan dalam berkendara di jalan tol;
2. Hasil pengujian akurasi dari sensor kecepatan LM393 dan ultrasonik HC-SR04 telah memberikan respons yang baik untuk dapat membaca jarak objek dan juga bacaan kecepatan dari putaran motor DC. Sensor Ultrasonik Hc-sr04 juga sudah cukup presisi dengan baik dengan akurasi yang sangat linear dikarenakan $R^2 = 0.9957$ yang dapat diartikan mendekati angka 1 sehingga dapat digunakan untuk penerapan sistem *Adaptive Cruise Control* untuk menjaga jarak aman dengan kendaraan yang berada di depan robot mobil pintar;
3. Perubahan kecepatan yang dihasilkan oleh sensor speed LM393 dari perhitungan putaran motor DC yang dikendalikan oleh PWM Motor Driver juga dapat berfungsi dengan baik dan dengan menggunakan rumus kecepatan tangensial sehingga berhasil didapatkan kecepatan yang cukup baik yang bisa diterapkan dalam sistem *Adaptive Cruise Control*, walaupun belum terlalu stabil untuk bisa mengontrol kecepatan robot mobil pintar.
4. Pengujian sistem *Adaptive Cruise Control* pada penerapan robot mobil pintar memiliki respons yang baik dan telah sesuai dengan yang diinginkan.

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



5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk perbaikan penelitian dalam skripsi ini dimasa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Dapat melakukan *control* motor DC menggunakan *control* PID agar dapat lebih akurat dan efisiensi dengan memanfaatkan webcam;
2. Mengembangkan algoritma pembelajaran dan teknik pengolahan kontrol kecepatan robot yang lebih canggih untuk meningkatkan kemampuan kestabilan kecepatan robot dalam bergerak;
3. Menjalin kemitraan dengan institusi riset, perusahaan otomotif, dan pihak berkepentingan lainnya untuk berbagi pengetahuan, sumber daya, dan pengalaman dalam pengembangan robot “ROMISAFE” sebagai langkah awal pengembangan robot otonom.



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

- Achmad, S., Adinugroho, R., Hendrawan, N. S., & Franklin, T. (2023). IoT Based Vehicle Safety Controller Using Arduino. *JURNAL EMACS (Engineering, Mathematics and Computer Science)*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v5i1.9251>
- Adafruit Industries. (n.d.). DC Gearbox Motor - “TT Motor” - 200RPM - 3 to 6VDC. *Adafruit Industries*, 6.
- Anggrainy Septianingrum, H. W. (2019). Perencanaan Gerbang Tol pada Jalan Tol Serpong-Cinere Ruas JORR 2 Jakarta. *JURNAL TEKNIK ITS*, 8(2), 32–37.
- Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta. (n.d.). *Indikator Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol Menurut Ruas Jalan 2019-2021.pdf*. Retrieved July 7, 2023, from <https://jakarta.bps.go.id/indicator/17/301/1/indikator-kecelakaan-lalu-lintas-di-jalan-tol-menurut-ruas-jalan.html>
- Bayangkari Karno, A. S. (2020). Analisis Data Time Series Menggunakan LSTM (Long Short Term Memory) Dan ARIMA (Autocorrelation Integrated Moving Average) Dalam Bahasa Python. *Ultima InfoSys: Jurnal Ilmu Sistem Informasi*, 11(1), 1–7. <https://doi.org/10.31937/si.v9i1.1223>
- Budijanto, A. (2022). Alat Ukur Tinggi Badan Elektronik Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Android Smartphone dengan Koneksi Bluetooth. *Prosiding SNASIKOM*, 2(1), 13–24.
- element14. (2015, January). *Raspberry Pi 3 Model B GPIO 40 Pin Block Pinout*.
- element14. (2021, October). *Raspberry Pi 3 Model B with 1GB of RAM with WiFi and Bluetooth Low Energy Detail*.
- Eugen, E. (2021). *Visualisasi Web Mining Popularitas Sembilan Universitas Swasta Terbaik di Jakarta*. Universitas Multimedia Nusantara.
- Farivar, F., Haghghi, M. S., Jolfaei, A., & Wen, S. (2021). On the Security of Networked Control Systems in Smart Vehicle and Its Adaptive Cruise Control. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 22(6), 3824–3831.

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

<https://doi.org/10.1109/TITS.2021.3053406>

- Ilham, M. J. U. (2018). *MONITORING PERGERAKAN LIFT BERDASARKAN JUMLAH DAN BERAT PENUMPANG BERBASIS RASPBERRY PI 3 (PROTOTIPE) (Software)*. University of Muhammadiyah Malang.
- Incerti, G. (2012). On the dynamic behaviour of a four-bar linkage driven by a velocity controlled DC motor. *International Science Index, Mechanical and Mechatronics Engineering*, 6(9), 1895–1901.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan, 43 (2004).
- Mardiati, R., Aziz, N., Mulyana, E., & Yusuf, T. (2022). Robot Pembersih Lantai Menggunakan Sensor LM393 dan Ultrasonik Berbasis Arduino Uno. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 6(01), 29–34. <https://doi.org/10.25077/jitce.6.01.29-34.2022>
- Nurhalija, Yakob, M., & Putra, R. A. (2019). Pemanfaatan Lm393 Ir Sensor Module Sebagai Pengukur Kecepatan Rotasi Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal Hadron*, 1(1 SE-Articles), 12–15. <https://www.ejurnalunsam.id/index.php/jh/article/view/1579>
- Pashori, A., & Iswadi. (2014). *Teknologi Robot*. 1, 82–93.
- Purnomo, A. C. (2020). Perancangan Prototype Alat Bajak Sawah Dengan Pengontrolan Menggunakan Bluetooth Berbasis Android. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 5(1), 9–19. <https://doi.org/10.36341/rabit.v5i1.1063>
- RaspberryPi. (2016). Raspberry Pi 3 Model B+ Datasheet. *Datasheet*, 5.
- Rigelsford, J. (2004). Speed Sensor. *Sensor Review*, 24(2). <https://doi.org/10.1108/sr.2004.08724bad.013>
- Sadya, S. (2023). *8 Ruas Tol di Indonesia dengan Kecelakaan Terbanyak pada 2022.pdf*. DataIndonesia.Id. <https://dataindonesia.id/sector-riil/detail/8-ruas-tol-di-indonesia-dengan-kecelakaan-terbanyak-pada-2022>

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

- Savino, G., Lot, R., Massaro, M., Rizzi, M., Symeonidis, I., Will, S., & Brown, J. (2020). Active safety systems for powered two-wheelers: A systematic review. *Traffic Injury Prevention*, 21(1), 78–86. <https://doi.org/10.1080/15389588.2019.1700408>
- SUNFOUNDER. (2017, June). *Raspberry Pi Lithium Battery Power Pack*.
- Supriyadi, B., & Clarita, R. (2020). *Monitoring Aliran Arus Pasang Surut Air Laut Berbasis Arduino*. [http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/339/1/ELKA%2C Monitoring Aliran Arus Pasang surut Air Laut Berbasis Arduino%2C2021.pdf](http://repository.polman-babel.ac.id/id/eprint/339/1/ELKA%2C%20Monitoring%20Aliran%20Arus%20Pasang%20surut%20Air%20Laut%20Berbasis%20Arduino%2C2021.pdf)
- Syahroni, A. W., & Ubaidi, U. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Jam Digital Masjid Berbasis Web. *Respati*, 13(3), 47–55. <https://doi.org/10.35842/jtir.v13i3.252>
- Turcian, D., & Dolga, V. (2020). Intelligent speed control system for electric vehicle. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 997(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/997/1/012064>
- Yapinus, P. P., & Rukmantara, A. R. N. (2018). Sistem Otomatisasi Pengendalian Treadmill. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(1), 185–194. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v4i1.763>

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 :

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

LAMPIRAN

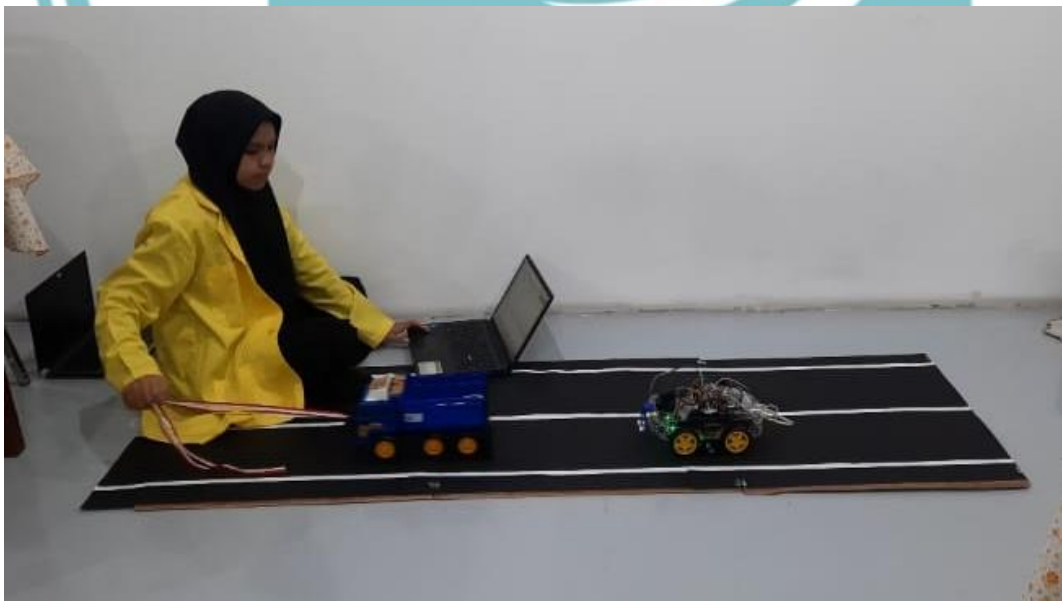
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis



Penulis bernama Roza Khairunnisa, anak keempat dari lima bersaudara dan lahir di Depok, 26 Januari 2001. Latar belakang Pendidikan formal adalah sekolah dasar di SDN Mekarjaya 11 Depok dan lulus pada tahun 2013. Melanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMPN 3 Depok lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas di SMA YAPEMRI DEPOK lulus pada tahun 2019. Lalu penulis melanjutkan studi ke jenjang perkuliahan Sarjana Terapan Politeknik (S.Tr.T) di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sejak tahun 2019. Penulis dapat dihubungi melalui email rkhairunnisa26@gmail.com.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Alat di Laboratorium



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

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian di Politeknik Negeri Jakarta



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7863534, 7864927, 7864926, 7270042, 7270035
Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: clcktro@pnj.ac.id

23 Juni 2023

Lampiran : 1 (Satu) Lembar

Perihal : **Permohonan Peminjaman Laboratorium EI / IKI**

Yth. Kepala Laboratorium EI & IKI

Bapak Hariyanto, S.Pd., M.T.

Politeknik Negeri Jakarta

di Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan dilaksanakannya Kegiatan Tugas Akhir / Skripsi Tahun Ajaran 2022/2023, kami selaku Tim Tugas Akhir / Skripsi memohon izin untuk mengajukan permohonan izin peminjaman tempat untuk keperluan teknis dan pengujian alat. Adapun waktu penggunaan yang diajukan sebagai berikut.

hari, tanggal : Senin, 26 Juni 2023 s.d. Senin, 24 Juli 2023

waktu : Pukul 08.00 s.d. 15.00 WIB

tempat : Ruang C.203, Laboratorium Otomasi Industri & RND, Gedung C,
Politeknik Negeri Jakarta

Demikian surat permohonan ini kami sampaikan. Atas perhatian dan kebijaksanaanya, kami mengucapkan terima kasih.

Tembusan :

1. Satuan Pengaman, Politeknik Negeri Jakarta
2. Pranata Laboratorium EI & IKI, 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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7863534, 7864927, 7864926, 7270042, 7270035
Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: clektro@pnj.ac.id

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir

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

NIP. 197011142008122001

Hormat Kami,
Ketua Tim TA Periode 2022/2023

Aldy Nathanael

NIM. 1903431010

Menyetujui,
Kepala Laboratorium EI & IKI

Harivanto, S.Pd., M.T.

NIP. 199101282020121008

Tembusan :

1. Satuan Pengaman, Politeknik Negeri Jakarta
2. Pranata Laboratorium EI & IKI, 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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
Jalan Prof. Dr. G.A. Siwabessy, Kampus UI, Depok 16425
Telepon (021) 7863534, 7864927, 7864926, 7270042, 7270035
Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting
Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: elektron@pnj.ac.id

Lampiran I: Daftar Nama Mahasiswa dalam Tim Tugas Akhir

NAMA ANGGOTA TIM TUGAS AKHIR PERIODE 2022/2023
YANG MENGAJUKAN PEMINJAMAN LABORATORIUM EI & IKI

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi/Kelas	Judul Tugas Akhir
1	Aldy Nathanael	1903431010	TE/IKI/8	Penerapan <i>Active Safety System</i> pada Prototipe Robot Mobil Pintar "ROMISAFE" untuk Sistem Keamanan di Jalan Tol
2	Mega Amalia Putri	1903431003	TE/IKI/8	
3	Roza Khairunnisa	1903431001	TE/IKI/8	

Ketua Tim Tugas Akhir

Aldy Nathanael
NIM. 1903431010

Anggota I Tim Tugas Akhir

Mega Amalia Putri
NIM. 1903431003

Anggota II Tim Tugas Akhir

Roza Khairunnisa
NIM. 1903431001

Tembusan :

1. Satuan Pengaman, Politeknik Negeri Jakarta
2. Pranata Laboratorium EI & IKI, Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4. Coding Menghitung Putaran Motor dengan LM393

```
import RPi.GPIO as GPIO
from threading import Timer, Thread
import time
import sys
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)

rightFwd = 17
rightRev = 22
leftFwd = 23
leftRev = 24
GPIO.setup(leftFwd, GPIO.OUT)
GPIO.setup(leftRev, GPIO.OUT)
GPIO.setup(rightFwd, GPIO.OUT)
GPIO.setup(rightRev, GPIO.OUT)
#Disable movement at startup
GPIO.output(leftFwd, False)
GPIO.output(leftRev, False)
GPIO.output(rightFwd, False)
GPIO.output(rightRev, False)
#PWM Initialization
rightMotorFwd = GPIO.PWM(rightFwd, 75)
leftMotorFwd = GPIO.PWM(leftFwd, 75)
rightMotorRev = GPIO.PWM(rightRev, 75)
leftMotorRev = GPIO.PWM(leftRev, 75)
rightMotorFwd.start(10)
leftMotorFwd.start(10)
rightMotorRev.start(10)
leftMotorRev.start(10)

# setting variables
counterR1 = 0
counterL1 = 0
```

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



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

```
counterR2 = 0
counterL2 = 0
speed_pin1 = 16
speed_pin2 = 14
speed_pin3 = 12
speed_pin4 = 18
interval = 1.0 # interval of 10 seAconds
calc = 60 / int(interval) # project interval to a minute
wheel = 20 # amounts of holes in the disk
# Inisialisasi GPIO sensor speed
GPIO.setup(speed_pin1, GPIO.IN)
GPIO.setup(speed_pin2, GPIO.IN)
GPIO.setup(speed_pin3, GPIO.IN)
GPIO.setup(speed_pin4, GPIO.IN)

def move_forward():
    rightMotorFwd.ChangeDutyCycle(70)
    rightMotorRev.ChangeDutyCycle(0)
    leftMotorFwd.ChangeDutyCycle(70)
    leftMotorRev.ChangeDutyCycle(0)

def stop_motor():
    rightMotorFwd.ChangeDutyCycle(0)
    rightMotorRev.ChangeDutyCycle(0)
    leftMotorFwd.ChangeDutyCycle(0)
    leftMotorRev.ChangeDutyCycle(0)

# class which creates a resettable timer as a thread
class ResetTimer(object):
    def _init_(self, time, function, daemon=None):
        self._time = time
        self._function = function
        self._set()
        self._running = False
        self._killed = False
```



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

```
Thread._init_(self)
self._daemon = daemon
def _set(self):
    self._timer = Timer(self._time, self._function)
def stop(self):
    self._daemon = True
def run(self):
    self._running = True
    self._timer.start()
    if self._daemon == True:
        sys.exit(0)
def cancel(self):
    self._running = False
    self._timer.cancel()
def reset(self, start = False):
    if self._running:
        self._timer.cancel()
    self._set()
    if self._running or start:
        self.start()

# method that counts how often the light barrier is triggered
def countL1(self):
    global counterL1
    counterL1 = counterL1 + 1

# method that counts how often the light barrier is triggered
def countR1(self):
    global counterR1
    counterR1 = counterR1 + 1

def countL2(self):
    global counterL2
    counterL2 = counterL2 + 1

# method that counts how often the light barrier is triggered
def countR2(self):
```




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

```
global counterR2
counterR2 = counterR2 + 1

# method for calculating / displaying of rotations
def output():
    global counterL1, counterR1, counterL2, counterR2, running
    timer.cancel() # stopping the timer
    speedR1 = int(((counterR1/2)*calc)/wheel) # calculating rotations per minute
    speedL1 = int(((counterL1/2)*calc)/wheel) # calculating rotations per minute
    speedR2 = int(((counterR2/2)*calc)/wheel) # calculating rotations per minute
    speedL2 = int(((counterL2/2)*calc)/wheel)
    print("Rotations R1 per minute: " + str(speedR1)) # output
    print("Rotations L1 per minute: " + str(speedL1)) # output
    print("Rotations R2 per minute: " + str(speedR2)) # output
    print("Rotations L2 per minute: " + str(speedL2)) # output
    counterR1 = 0 # resetting the counter
    counterL1 = 0 # resetting the counter
    counterR2 = 0 # resetting the counter
    counterL2 = 0 # resetting the counter
    timer.reset() # resetting the timer
    timer.run() # restart timer
    if not running:
        sys.exit(0) # Jika flag running adalah False, keluar dari program

# create the timer which will execute the method output after interval seconds
timer = ResetTimer(interval, output)
running = True # Flag untuk mengontrol apakah program berjalan atau berhenti

try:
    while running:
        move_forward()
        time.sleep(0.5)
        stop_motor()
        GPIO.add_event_detect(speed_pin1, GPIO.FALLING, countR2)
```



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

```
GPIO.add_event_detect(speed_pin2, GPIO.FALLING,countL2)
GPIO.add_event_detect(speed_pin3, GPIO.FALLING,countR1)
GPIO.add_event_detect(speed_pin4, GPIO.FALLING,countL1)
# Menjalankan timer setelah loop utama selesai
timer.run()
# Waktu jeda antara pembacaan
#time.sleep(0.1)

except KeyboardInterrupt:
    running = False # Set flag running = False ketika "Ctrl+C" ditekan
    timer.cancel() # Menghentikan timer
    pwm1.stop()
    pwm2.stop()
    GPIO.cleanup()
```

