



© 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 kritis 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



**SISTEM PENDETEKSI JUMLAH KENDARAAN SEBAGAI
KONTROL GPIO RASPBERRY PI PADA PROTOTIPE
LAMPULALU LINTAS BERBASIS AI**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**MHD. ASYURA JUMACHIR
1803311037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2021**



© 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



**SISTEM PENDETEKSI JUMLAH KENDARAAN SEBAGAI
KONTROL GPIO RASPBERRY PI PADA PROTOTIPE LAMPU
LALU LINTAS BERBASIS AI**

TUGAS AKHIR

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

MHD. ASYURA JUMACHIR

1803311037

**PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK JURUSAN TEKNIK
ELEKTRO POLITEKNIK NEGERI JAKARTA 2021**



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

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 : MHD. ASYURA JUMACHIR

NIM 1803311037

Tanda Tangan : ..

Tanggal : 19 Agustus 2021





LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : MHD. Asyura Jumachir
NIM : 1803311037
Program Studi : Teknik Listrik
Judul : Sistem Pendeteksi Jumlah Kendaraan Sebagai Kontrol GPIO
Raspberry Pi pada Prototipe Lampu Lalu Lintas Berbasis AI

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Kamis, 05 Agustus 2021 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing I : Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.
NIP. 198201242014041002

Pembimbing II : Ir. Muhammad Thamrin, M.Si.M.
NIP. 195609261985031002

Depok, 19 Agustus 2021

Disahkan Oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP. 196305031991032001

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

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 Politeknik.

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

1. Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T. dan Ir. Muhammad Thamrin, M.Si.M. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Rusydan dan Zhordan selaku sahabat dan rekan satu tim yang telah membantu dalam terealisasinya prototipe Lampu Lalu Lintas Berbasis AI
4. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Naura Fadilah Rachman yang telah membantu memberi bahan dan meminjamkan alat yang diperlukan untuk membuat TA ini.
6. Arif Kurniawan selaku alumni dari Teknik Elektro PNJ, yang telah membantu kami dalam mendapatkan Raspberry Pi 3 B+ .

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi agama dan pengembangan ilmu.

Depok, 17 Agustus 2021

MHD. Asyura Jumachir

NIM. 1803311037



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

Abstrak

Kemacetan merupakan salah satu dari sekian banyak permasalahan di dalam lalu lintas yang sering ditemukan di kota-kota besar di Indonesia. Pada pengaturan lampu sesuai dengan lalu lintas saat ini banyak sudah menggunakan timer untuk mengatur lamanya siklus lampu lalu lintas dengan berdasarkan analisa kepadatan harian. Namun hal ini kurang efektif dikarenakan kondisi kepadatan kendaraan yang tidak dapat di prediksi. Karena itu, dibutuhkan sebuah perancangan sistem kontrol lampu lalu lintas yang pengaturan waktunya sesuai dengan kondisi kepadatan kendaraan yang dapat bekerja secara realtime. Dalam perancangan ini digunakan Raspberry Pi yang digunakan sebagai pengakses kamera untuk mengolah program AI(Artificial Intelligence) dengan digital outputnya sebagai pemberi sinyal keadaan kepada Outseal PLC (Programmable Logic Control) sebagai controller. Metode yang dilakukan alat ini berupa pengiriman input gambar dari kamera yang diolah di Raspberry Pi sebagai komputer dengan program yang dibuat di python dengan algoritma YOLO(You Only Look Once) untuk memberikan keterangan kepadatan tiap tiap simpang lalu lintas. Kamera ini akan menampilkan langsung 4 jalur dalam satu frame dan akan diberikan keterangan tiap tiap areanya untuk mendapatkan hasil perhitungan objek di tiap simpang. Kemudian hasil dari perhitungan tersebut dikonversikan menjadi sebuah output keadaan yang dapat diakses dari GPIO(General Pin Input and Output) untuk dikirimkan kepada Outseal PLC untuk mengontrol lama lampu lalu lintas yang bekerja.

Kata Kunci : Kepadatan Image Processing; lampu lalu lintas ; Artificial Intelligence

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

Abstract

Traffic congestion is one of the many problems we can find in big cities in Indonesia. in this time, the Traffic light has been controlled with a timer to set the cycle of Traffic light duration by the daily analytics of traffic crowd. however, That method is doesn't work effectively because the condition of the traffic crowd is cannot be predicted. because of it, that is needed the traffic light system with the timer set by following the condition of the vehicle crowd and work in real-time. In this plan, the Raspberry Pi as the main processing is used to access the camera for processing an artificial intelligence program with the digital output to send a signal on the Outseal PLC(Programmable Logic Control) as the timer and output controller. The method used by this tool is in the form of sending image input from a camera that is processed on the Raspberry Pi as a computer with a program build in python with the YOLO (You Only Look Once) algorithm to provide information on the density of each traffic intersections. The camera will show 4 traffic intersections in one frame and it will give information about the object counted in every area of the traffic intersections. after that the results of a counted object is will be converted as the situation output it can be accessed from GPIO(General Pin Input and Output) Raspberry Pi to Outseal PLC to control the duration of the traffic light cycle.

Kata Kunci : Traffic Light Intersection, Image Processing ; Artificial Intelligence

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN SAMPUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
<i>Abstrak</i>	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Lampu Lalu Lintas	3
2.2 Raspberry Pi.....	3
2.3 <i>Artificial Intelligence</i>	5
2.4 <i>Image Processing</i>	6
2.5 OpenCV Library	6
2.6 Python	7
2.7 <i>You Only Look Once</i> (YOLO)	7
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI.....	9
3.1 Rancangan Alat.....	9
3.1.1 Deskripsi Alat	9
3.1.2 Cara Kerja	10
3.1.3 <i>Flowchart</i> Sistem	11
3.1.4 Diagram Blok.....	17
3.1.5 Spesifikasi Alat	17
3.2 Realisasi Alat	21
3.2.1 Pemrograman Sederhana.....	21
3.2.2 <i>Mapping</i> GPIO Raspberry Pi	31
3.2.3 Prosedur Pengoperasian Alat	32

Hak Cipta :

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



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 IV PEMBAHASAN	33
4.1 Pengujian.....	33
4.2 Deskripsi Pengujian	33
4.3 Prosedur Pengujian	33
4.4 Data Hasil Pengujian.....	36
4.5 Analisis Data / Evaluasi	40
BAB V PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
DAFTAR RIWAYAT PENULIS.....	45
LAMPIRAN.....	46





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lampu lalu lintas.....	3
Gambar 2.2 Logo Raspberry Pi.....	4
Gambar 2.3 GPIO Raspberry Pi 3 Model B+	5
Gambar 2.4 Proses dasar <i>Image Processing</i>	6
Gambar 3.1 Desain Prototipe	10
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> proses pendeteksian kepadatan	12
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> proses pengaturan waktu timer sistem <i>controller</i>	13
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> sistem operasi prototipe	14
Gambar 3.5 <i>Flowchart</i> kontrol <i>sequence</i> jalur utara dan timur	15
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> kontrol <i>sequence</i> jalur selatan dan barat	16
Gambar 3.7 Diagram blok prototipe	17
Gambar 3.8 Cara Mengecek versi python.....	21
Gambar 3.9 Software Pycharm.....	21
Gambar 3.10 Software Thonny Python IDE.....	22
Gambar 3.11 Mengecek <i>Library</i> Pada Raspberry Pi	22
Gambar 3.12 Mengecek <i>Library</i> pada Windows	22
Gambar 3.13(a) Program untuk menjalankan pendeteksian	23
Gambar 3.13(b) Program untuk menjalankan pendeteksian	24
Gambar 3.13(c) Program untuk menjalankan pendeteksian	25
Gambar 3.14 <i>Dataset</i> untuk melatih pendeteksian objek tertentu.....	26
Gambar 3.15 <i>Code</i> untuk melatih Objek pada Google Collab.....	26
Gambar 3.16 Grafik Hasil <i>Training</i> Pendeteksian Objek dengan YOLO.....	27
Gambar 3.17 Percobaan program dengan komputer.....	28
Gambar 3.18 Tampilan Software VNC Viewer dari Komputer.....	28
Gambar 3.19 Halaman utama Raspberry Pi yang dibuka dari VNC Viewer.....	29
Gambar 3.20 Penambahan <i>library</i> pada program pendeteksian.....	29
Gambar 3.21 Penambahan <i>Program</i> Untuk Kontrol GPIO Raspberry Pi.....	29
Gambar 3.22 Penambahan Program untuk menjalankan GPIO Sesuai Keadaan Pendeteksian.....	30
Gambar 3.23 Penambahan Program untuk menjadikan tombol pada keyboard sebagai <i>start/stop</i>	30
Gambar 4.1 Hasil Pengujian Pendeteksian Siklus 1	35
Gambar 4.2 Hasil Pengujian Relay Untuk input PLC pada Siklus 1	36
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Pendeteksian Siklus 2.	36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.4 Hasil pengujian Relay untuk Input PLC pada Siklus 2	37
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Pendeteksian Siklus 3-1	37
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Relay untuk Input PLC pada Siklus 3-1.....	38
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Pendeteksian Siklus 3-2.....	38
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Relay untuk Input PLC pada siklus 3-2	38



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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Spesifikasi alat prototipe.....	18
Tabel 3.2 <i>Mapping</i> GPIO Raspberry Pi.....	31
Tabel 4.1 Tabel hasil Analisa percobaan alat	39





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 Poster Sistem Kerja Prototipe.....	45
Lampiran 2 Poster Pengoperasian Prototipe	46
Lampiran 3 <i>Wiring Diagram Outseal PLC</i>	47
Lampiran 4 <i>Wiring Diagram Raspberyy Pi 3 B+</i>	48
Lampiran 5 Datasheet Outseal PLC Mega V1	49
Lampiran 6 Datasheet Raspberyy Pi 3 B+.....	49
Lampiran 7 Proses Penentuan Tata letak dan Finishing Wiring Prototipe.....	50
Lampiran 8 Simulasi Pengujian Prototipe.....	50
Lampiran 9 Hasil Akhir Protipe.....	51





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 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah kendaraan di tiap negara setiap tahunnya semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi di Indonesia. Karena banyaknya kendaraan dan waktu keluar kendaraan membuat pengaturan Lampu lalu lintas yang tidak lagi efektif untuk menangani kepadatan pada tiap adanya persimpangan. Pertumbuhan lalu lintas di simpang tersebut membuat pengaturan lampu lalu lintas tidak lagi sesuai dengan tingkat kemacetan kendaraan melintas. Menurut Gunoto et al (2015), kemacetan lalu lintas menjadi masalah yang cukup signifikan berdampak pada kemacetan lalu lintas di jalan, dimana setiap lajur pada suatu persimpangan akan memiliki jumlah kendaraan yang berbeda. Sementara itu, lampu lalu lintas menggunakan waktu yang sama di setiap lajur. Hal ini membuat penggunaan sistem lampu lalu lintas di Indonesia saat ini masih belum efektif.

Pemantauan jalan visual adalah salah satu upaya dalam pengembangan sistem transportasi cerdas. Jatmika dan Andiko (2014) menyatakan bahwa saat ini cukup banyak kamera yang dipasang di persimpangan, namun kamera tersebut hanya sebatas memantau lalu lintas dan tidak secara langsung mempengaruhi sistem pengaturan lampu lalu lintas di persimpangan. Sebuah sistem diimplementasikan untuk mendeteksi dan menghitung objek secara dinamis dan statis. Sehingga sebaiknya apabila penggunaan kamera ini dapat digunakan sebagai pendeteksi kepadatan lampu lalu lintas untuk mengontrol kerja dari timer lampu lalu lintas, sehingga lampu lalu lintas dapat bekerja lebih efektif.

Deteksi kendaraan dan perhitungan kendaraan tersebut adalah hal penting dalam komputasi kemacetan lalu lintas di jalan raya (Hidayati , 2017). Oleh sebab itu , tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai perancangan sistem pendeteksian kepadatan kendaraan sebagai kontrol GPIO Raspberry Pi pada prototipe Lampu lalu lintas berbasis *Artificial Intelligence(AI)*. Untuk memberikan sinyal output sebagai kondisi-kondisi kendaraan pada jalanan sebagai pengatur waktu nyala lampu yang di proses di PLC Outseal.



Hak Cipta :

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

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat sistem pendeteksian objek untuk memberikan keterangan kepadatan kendaraan di setiap simpang lampu lalu lintas dan menghasilkan status *Low, Medium, High*.
Bagaimana menentukan hasil pendeteksian kepadatan kendaraan dan memberikan status *Low, Medium, High*.
2. Bagaimana cara mengontrol GPIO Raspberry Pi memberikan sinyal output hasil status kepadatan kendaraan sebagai input PLC Outseal.

1.3 Tujuan

Dari masalah yang ada tersebut diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai pendeteksi jumlah kepadatan pada lampu lalu lintas yang diproses di program dalam Raspberry Pi.
2. Untuk memberikan status kondisi (*Low, Medium, High*), sebagai kontrol lama waktu lampu, agar dapat bekerja lebih efektif sesuai jumlah kepadatan dimasing-masing jalurnya.
3. Untuk memberikan *output* kondisi (*Low, Medium, high*) status kepadatan yang di deteksi di dalam program yang dibuat di dalam Raspberry Pi sebagai input kondisi kepadatan pada PLC Outseal.
4. Untuk merancang prototipe *traffic light* dengan pengaturan penyalan lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan.

1.4 Luaran

Hasil manfaat perancangan prototipe Lampu Lalu Lintas Berbasis AI adalah:

1. Hasil penelitian bisa memberikan pemahaman atau gambaran terhadap Pengaplikasian AI (*Artificial Intelligence*) dan pemrograman Python dalam Raspberry Pi.
2. Sebagai bahan referensi para mahasiswa teknik elektro dalam penelitian ataupun kajian lain yang masih berhubungan.
3. Realisasi alat prototipe lampu lalu lintas berbasis *Artificial Intelligence* dan sebagai alat yang dapat dikembangkan lebih lanjut oleh mahasiswa selanjutnya.
4. Laporan Tugas Akhir.



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 Kesimpulan

Kesimpulan dalam pembuatan dan pengujian pada alat ini adalah :

1. Pembuatan sistem pendeteksian kendaraan dengan teknologi AI ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan keadaan kepadatan atau jumlah kendaraan di tiap simpangnya.
2. Dalam penggunaannya status jumlah kondisi kepadatan dapat diatur sesuai dengan kondisi yang diinginkan, penulis menggunakan jumlah 0 sampai 4 dikarenakan kondisi prototipe yang tidak bisa menampung kendaraan dengan banyak
3. Penggunaan YOLO pada program pendeteksian cukup baik karena dapat mendeteksi objek secara cepat dan cukup akurat, tingkat keakuratan bergantung pada kondisi kamera, pencahayaan, dan juga berapa banyak dataset yang dibuat untuk melatih pendeteksian objek.
4. Dikarenakan Raspberry Pi tidak memiliki *hardware* pendukung untuk mengolah gambar dengan baik maka dari itu terdapat *delay* dalam perubahan *frame* saat menjalankan program.
5. Penggunaan YOLO pada program pendeteksian cukup baik karena dapat mendeteksi objek secara cepat dan hampir akurat.
6. Kedepannya penggunaan Pendeteksian objek ini dapat menggantikan kerja dari beberapa sensor, salah satunya sensor untuk menghitung objek, dikarenakan penggunaan program pendeteksian dapat menghitung objek dalam keadaan diam dan dapat menganalisa dan membagi beberapa kelas pendeteksian objek dalam satu program. Juga dalam menggunakan program pendeteksian objek ini dapat dimodifikasi sedemikian rupa untuk mendapatkan hasil perhitungan yang berbeda sesuai keinginan.
7. Penggunaan 1 kamera tidak berlaku di setiap kondisi lampu lalu lintas di indonesia, karena posisi jalanan dan faktor-faktor lainnya(pohon atau bangunan yang menutupi visual kamera).
8. Masih dibutuhkan pengembangan yang lebih lanjut dalam pembuatan alat ini untuk diterapkan pada jalanan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

5.2 Saran

Saran dari hasil pembuatan dan pengujian sistem pendeteksi kendaraan sebagai kontrol GPIO Raspberry Pi pada prototipe lampu lalu lintas berbasis *Artificial Intelligence* yaitu :

1. Dalam pendeteksian objek diperlukan melatih pendeteksian objek yang akan di deteksi dengan tujuan, menghindari objek objek lain yang tidak ingin terdeteksi, dan agar pendeteksian berjalan dengan baik.
2. Apabila ingin melakukan pendeteksian tanpa adanya *delay*, dapat menggunakan Komputer dengan hardware pendukung untuk mengolah gambar. Untuk minipc bisa menggunakan mini PC Jetson Nano yang dikembangkan oleh Nvidia. Atau juga bisa menggunakan PC dengan spesifikasi yang baik.
3. Disarankan untuk menggunakan kamera dengan kemampuan visual yang bagus untuk dijalankan di berbagai macam kondisi pencahayaan. Hal ini mempengaruhi agar pendeteksian dapat dijalankan dengan lebih baik.
4. Dalam penggunaannya di jalanan dalam lalu lintas besar, diharapkan menggunakan satu kamera untuk tiap simpang, hal ini dapat memudahkan memberikan kondisi jalanan sesuai tiap tiap simpang, dan agar jangkauan jalan lebih luas. Hal ini juga dapat mengurangi pendeteksian pada daerah daerah yang tidak 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- A. Yanuar , "Universitas Gadjah Mada Menara Ilmu Maching Learning,"2018.
- Abdul Kadir, 2005. Dasar Pemrograman Python, Yogyakarta.
- Gonzales, R. C., & Woods, R. E. (2008). Digital Image Processing. InDigital Image Processing : Vol. 3rd Edition (3rd ed., Issue 3)
- Hidayati, Q. (2017). Kendali Lampu Lalu Lintas dengan Deteksi Kendaraan Menggunakan Metode Blob Detection. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 6(2), 215-221.
- Jatmika, S., & Andiko, I. (2014). Simulasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Data Image Processing Kepadatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Atmega16. *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, 8(2).
- Redmon, Joseph (2016). "You only look once: Unified, real-time object detection". *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*.
- Redmon, Joseph (2017). "YOLO9000: better, faster, stronger"
- Redmon, Joseph (2018). "Yolov3: An incremental improvement"
- Santoso, B.I. (2010) Bahasa Pemrograman Python Di Platform GNU/LINUX, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang.
- Vujovic, V. dan Maksimovic, M. (2015) Raspberry Pi as a Sensor Web nodefor home automation. *Computers and Electrical Engineers*, Vol. 44.
- Z. X, N. Y and J. H, "Modified Object Detecetion Method on YOLO,"Second CCF Chinese Conference , 2017 .

Hak Cipta :

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



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 RIWAYAT PENULIS

Mhd. Asyura Jumachir

Lulus dari SDN Menteng 01 Jakarta tahun 2011, SMPN 252 Jakarta tahun 2014, dan SMAN 54 Jakarta pada tahun 2017. Gelar Diploma Tiga(D3) diperoleh pada tahun 2021 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Listrik, Politeknik Negeri Jakarta.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

SISTEM KONTROL TIMER LAMPU LALU LINTAS BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE



LATAR BELAKANG

Penggunaan teknologi AI dalam sistem kontrol lampu lalu lintas dapat digunakan untuk mengurai kemacetan. Sistem control lampu lalu lintas menggunakan sebuah program untuk menentukan lamanya lampu hijau sesuai dengan tingkat kepadatan. Perancangan ini digunakan Raspberry Pi sebagai pengakses kamera untuk mengolah program AI (Artificial Intelligence) dan digital outputnya sebagai pemberi sinyal keadaan kepada Outseal PLC (Programmable Logic Controller) sebagai pengatur timer dan controller.

DIAGRAM BLOK



TUJUAN

1. Merancang sistem lampu lalu lintas dengan pengaturan penyalaaan lampu berdasarkan jumlah kendaraan secara real time.
2. Dapat memanfaatkan sebuah mini PC berupa Raspberrry Pi sebagai komunikasi sistem kontrol dengan PLC.
3. Merancang sistem kontrol outseal PLC sebagai controller lampu lalu lintas yang efektif berdasarkan kepadatan kendaraan yang melintas di masing-masing jalurnya.

CARA KERJA

Raspberrry Pi diprogram untuk pendeteksiian melalui webcam yang menangkap gambar objek kendaraan secara keseluruhan di persimpangan. Hasil pendeteksiian webcam dijadikan sebagai input kontrol outseal PLC untuk menginisiasikan timer sesuai tingkat kepadatan yang diterima. Pengaturan set timer yang ditentukan pada simulasi prototipe adalah jika jumlah kendaraan yang terdeteksi kurang dari satu ($X < 1$) maka akan menghasilkan output kepadatan rendah (Low) dengan waktu set timer adalah 6 detik. Ketika jumlah kendaraan yang terdeteksi mencapai satu hingga tiga kendaraan (1×2) maka akan menghasilkan output kepadatan sedang (Medium) dengan waktu set timer adalah 12 detik. Apabila jumlah kendaraan yang terdeteksi melebihi tiga kendaraan ($X \geq 3$) maka akan menghasilkan output kepadatan tinggi (High) dengan waktu set timer adalah 24 detik.

Dibuat Oleh

MHD. Asyura Jumachir
NIM. 1803311037

Rusydan Siswanto Galih Aji
NIM. 1803311016

Zhordan Ravi Paleva
NIM. 1803311055

Dosen Pembimbing

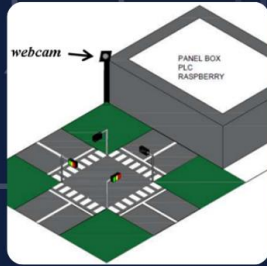
Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.
NIP.198201242014041002

Muhammad Thamrin, S.T, M.Si
NIP.195609261985031002

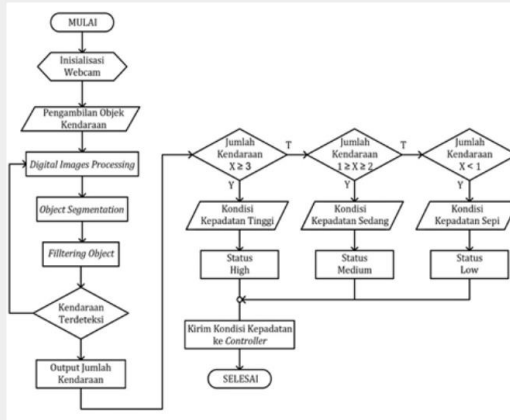
Lampiran 1 Poster Sistem Kerja Prototipe

- 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

SISTEM KONTROL TIMER LAMPU LALU LINTAS BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE

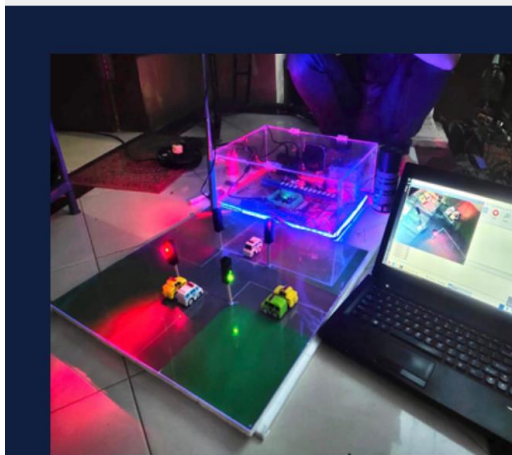


FLOWCHART SYSTEM



PROSEDUR PENGOPERASIAN ALAT

1. Berikan input tegangan power supply panel untuk menghidupkan modul sistem komponen utama yaitu Raspberry Pi dan Outseal PLC.
2. Hubungkan device laptop/hp/pc ke akses kontrol pendeteksian kendaraan menggunakan VNC Viewer dan masukan IP address Raspberry Pi. Disini operator akan mengisi username 'pi' dan password 'raspberry' sebagai salah satu syarat keamanan.
3. Berikan deteksi objek berupa kendaraan agar terbaca oleh webcam. Untuk memulai sistem dapat menekan huruf 'q' sebagai start pada device yang digunakan pada VNC Viewer.
4. Operasi sistem lampu lalu lintas akan berjalan mulai dari jalur utara, jalur timur, jalur selatan, jalur barat, dan sistem mengulang kembali ke jalur utara.
5. Status kepadatan dapat diketahui berdasarkan lampu indikator kepadatan yang menyala secara berkedip dimana kondisi kepadatan high, medium, low.
6. Jika ingin memberhentikan sistem dapat dilakukan dengan menekan huruf 'w' sebagai stop pada device yang digunakan pada VNC Viewer.



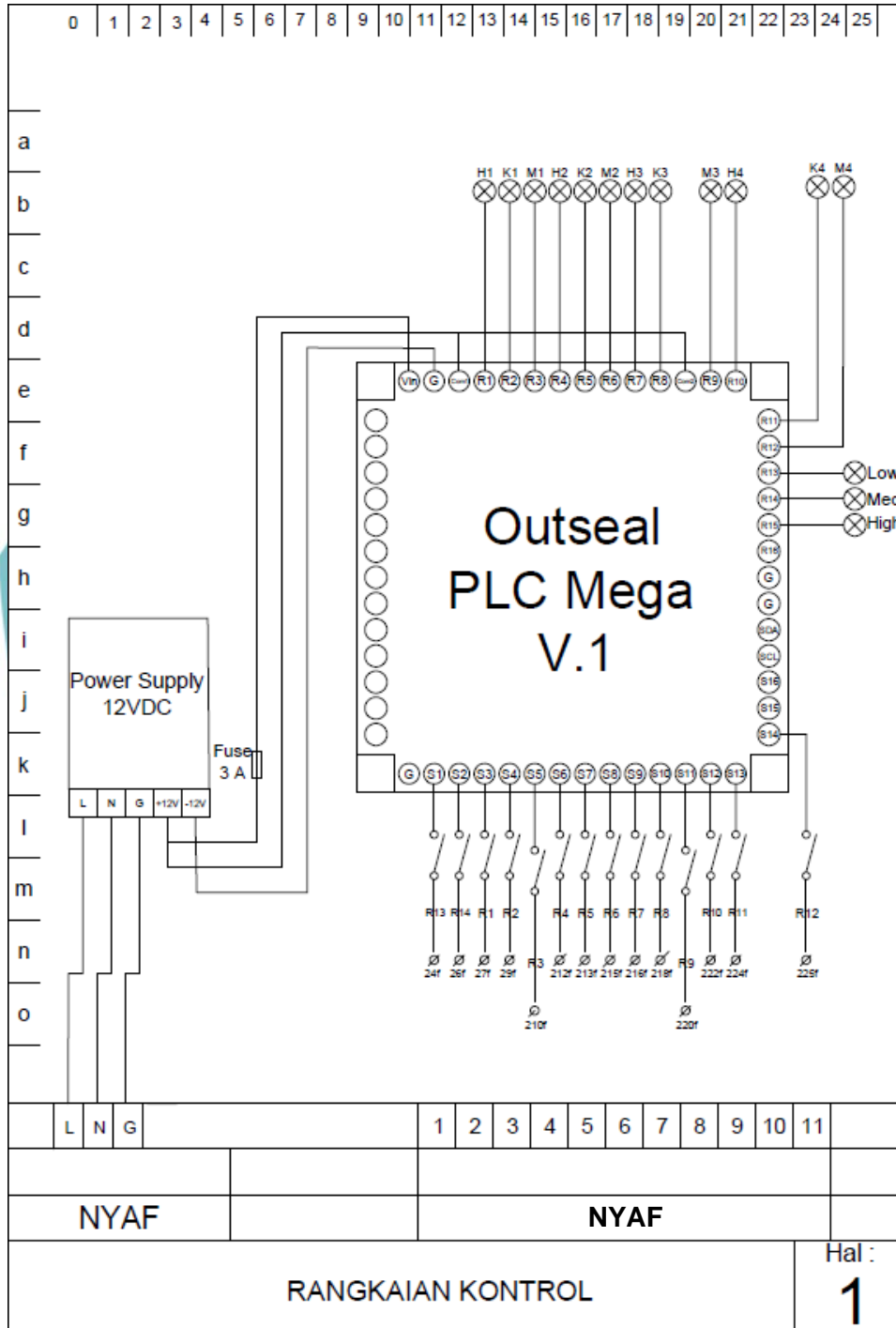
Dibuat Oleh
 MHD. Asyura Jumachir
 NIM. 1803311037
 Rusydan Siswantoro Galih Aji
 NIM. 1803311016
 Zhordan Ravi Paleva
 NIM. 1803311055

Dosen Pembimbing
 Wisnu Hendri Mulyadi, S.T., M.T.
 NIP.198201242014041002
 Muhammad Thamrin, S.T, M.Si
 NIP.195609261985031002

Lampiran 2 Poster Pengoperasian Prototipe

Hak Cipta :

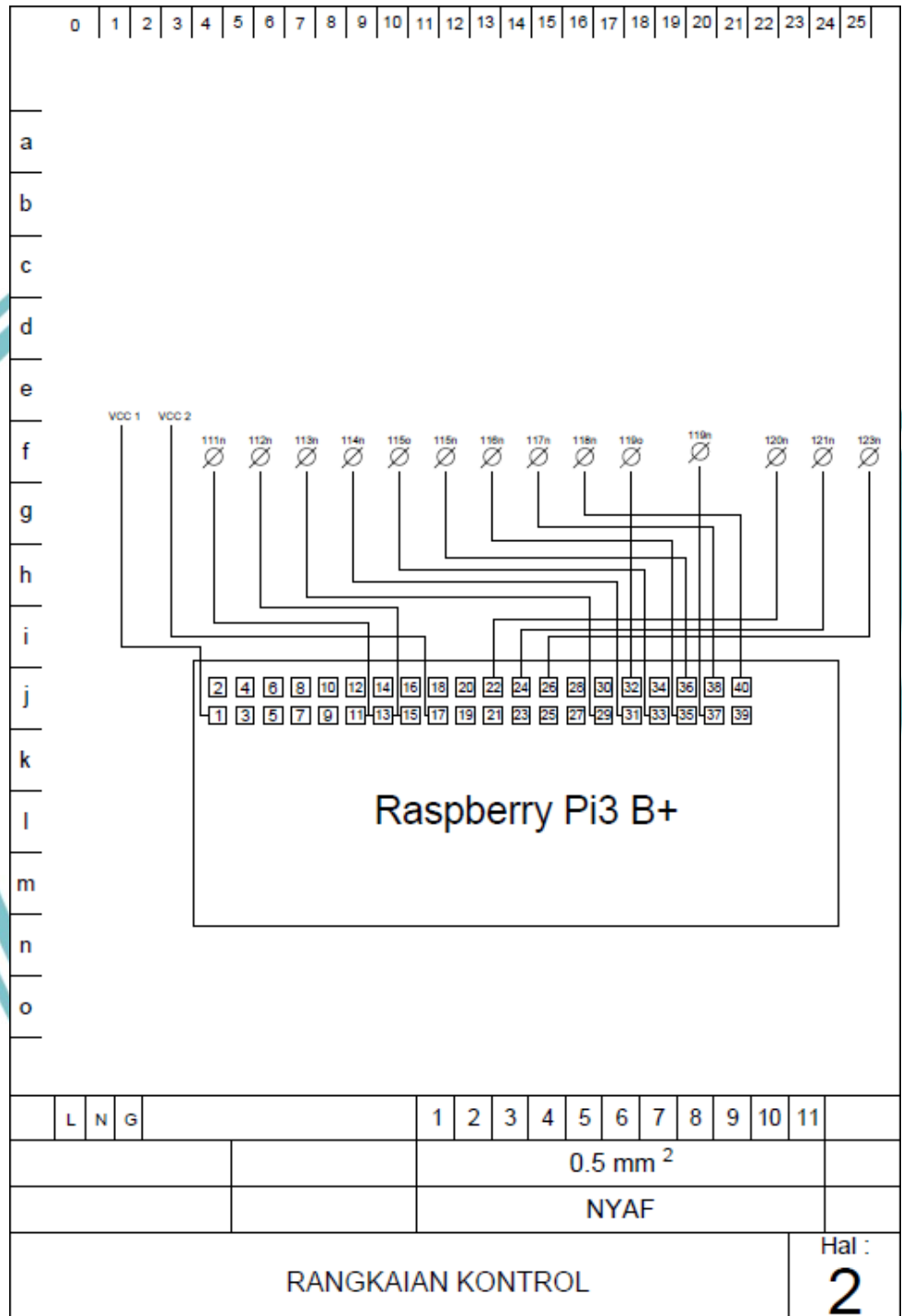
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran 3 Wiring Diagram Outseal PLC

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



Lampiran 4 Wiring Diagram Raspberyy Pi 3 B+

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

Specification	Desc.
Flash Capacity	128 kB
Number of Digital Input	16
Number of Digital Output	16
Number Of Analog	2 (0-5V, 0-20mA)
Power supply input	Max.24V
Microcontroller	ATmega 128A-AU
Voltage Regulator	LM2596S-5
Operating Voltage	5V
Communication Protocol	Modbus RTU(RS 232/485), Outseal I2C (SDA dan SCL)
Feature	Digital input filter PWM (pulse width modulation) Pulse Train High Speed Counter 1 fasa Frequency meter Password protection Resetable fuse (output)

Lampiran 5 Datasheet Outseal PLC Mega V1

Specifications

Processor:	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit SoC @ 1.4GHz
Memory:	1GB LPDDR2 SDRAM
Connectivity:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE ■ Gigabit Ethernet over USB 2.0 (maximum throughput 300Mbps) ■ 4 x USB 2.0 ports
Access:	Extended 40-pin GPIO header
Video & sound:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1 x full size HDMI ■ MIPI DSI display port ■ MIPI CSI camera port ■ 4 pole stereo output and composite video port
Multimedia:	H.264, MPEG-4 decode (1080p30); H.264 encode (1080p30); OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics
SD card support:	Micro SD format for loading operating system and data storage
Input power:	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5V/2.5A DC via micro USB connector ■ 5V DC via GPIO header ■ Power over Ethernet (PoE)-enabled (requires separate PoE HAT)
Environment:	Operating temperature, 0–50 °C
Compliance:	For a full list of local and regional product approvals, please visit www.raspberrypi.org/products/raspberry-pi-3-model-b+
Production lifetime:	The Raspberry Pi 3 Model B+ will remain in production until at least January 2023.

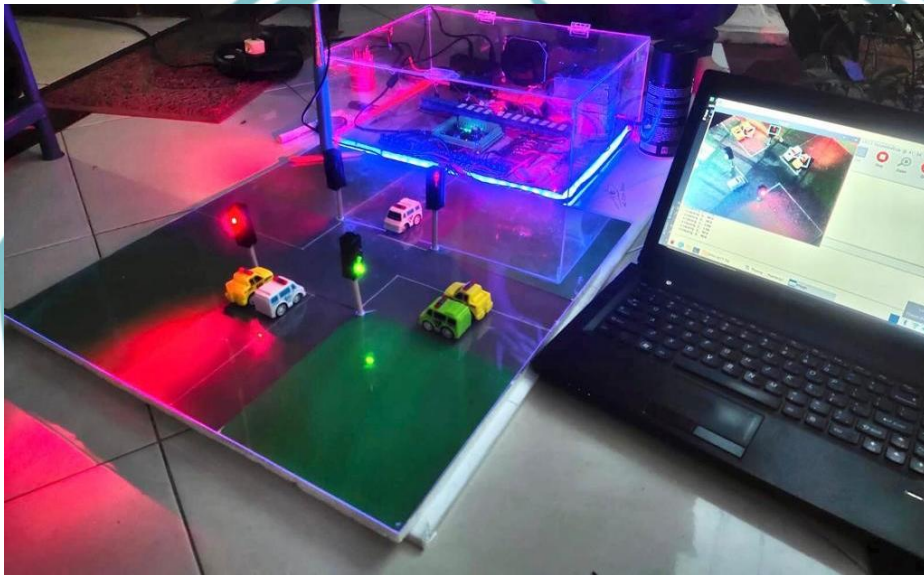
Lampiran 6 Datasheet Raspberry Pi 3 B+

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



Lampiran 7 Proses Penentuan Tata letak dan Finishing Wiring Prototipe



Lampiran 8 Simulasi Pengujian Prototipe



© 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



Lampiran 9 Hasil Akhir Protipe

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA