



© 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



**RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN LALU LINTAS DI
LINGKUNGAN KAMPUS BERBASIS *WEBSITE***

**“Perancangan *Hardware* dan Sistem *Computer Vision* Untuk
Manajemen Lalu Lintas”**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yoan Aditya Gumay

2203332007

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

2025

Hak Cipta :

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



**RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN LALU LINTAS DI
LINGKUNGAN KAMPUS BERBASIS *WEBSITE***

**“Perancangan *Hardware* dan Sistem *Computer Vision* Untuk
Manajemen Lalu Lintas”**

TUGAS AKHIR

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Yoan Aditya Gumay

2203332007

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

2025



Hak Cipta :

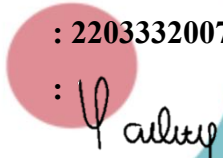
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

NIM : 2203332007

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Juli 2025

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Yoan Aditya Gumay
NIM : 2203332007
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Manajemen Lalu Lintas
Di Lingkungan Kampus Berbasis *Website*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 1 Juli 2025
dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T.
NIP. 199208182019031015

()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 18 Juli 2025

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



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



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 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.

Dalam penulisan laporan tugas akhir ini, judul yang diambil yaitu dengan judul “ Perancangan *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas”. 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 terima kasih kepada:

1. Bapak Rifqi Fuadi Hasani, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dan selaku kepala Program Studi Telekomunikasi yang turut serta untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini; yang telah menyediakan waktu tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Seluruh staff pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Telekomunikasi;
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral;
4. Para sahabat yang telah banyak memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini;

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

Depok, 1 Juli 2025

Yoan Aditya Gumay



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

Perancangan *Hardware* Dan Sistem *Computer Vision* Untuk Manajemen Lalu Lintas

ABSTRAK

Keselamatan lalu lintas menjadi isu penting di Indonesia. Tingginya angka kecelakaan, terutama yang melibatkan pejalan kaki dan penyandang disabilitas (tuna daksa) yang menggunakan kursi roda, menunjukkan perlunya sistem manajemen lalu lintas yang lebih adaptif dan cerdas. Permasalahan seperti minimnya fasilitas penyeberangan, kurangnya rambu, serta perilaku pengemudi yang tidak disiplin mendorong pengembangan sistem berbasis hardware dan computer vision. Sistem ini menggunakan sensor PIR, push button, modul relay, buzzer, dsplayer mini, dan CCTV. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh komponen dapat bekerja secara terintegrasi dan responsif terhadap berbagai kondisi input. Sistem mampu menyesuaikan durasi penyeberangan berdasarkan deteksi objek yang dilakukan oleh CCTV berbasis YOLOv8. Jika CCTV mendeteksi adanya penyandang disabilitas (tuna daksa) maka durasi lampu penyeberangan akan ditambah 10 detik dan waktu jeda pengaktifan sistem selanjutnya adalah 30 detik. Jika kendaraan yang terdeteksi melebihi 25 dalam kurun waktu 2 menit maka durasi lampu penyeberang akan diubah menjadi 15 detik dan waktu jeda pengaktifan sistem selanjutnya menjadi 45 detik. Seluruh hasil deteksi akan dikirim ke ESP32 melalui protokol MQTT yang akan mengubah durasi lampu penyeberangan berdasarkan logika sistem. Setelah penyeberangan selesai, lampu merah lalu lintas tetap aktif selama 5 detik kemudian mengaktifkan lampu kuning selama 3 detik, sebelum kembali ke kondisi normal. Hasil pengujian menunjukkan throughput 0,53 kbps, delay 1,03 detik, dan packet loss 0%. Dengan hasil tersebut, sistem dinilai efektif dan layak untuk diterapkan di lingkungan kampus atau area penyeberangan serupa.

Kata kunci: ESP32, Internet of Things, manajemen lalu lintas, MQTT, YOLOv8.

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

Hardware Design And Computer Vision System For Traffic Management

ABSTRACT

Traffic safety is a critical issue in Indonesia. The high number of accidents, especially involving students and pedestrians, highlights the need for a more adaptive and intelligent traffic management system. Problems such as limited crossing facilities, inadequate signage, and undisciplined driver behavior have led to the development of a hardware based system utilizing computer vision. The system integrates PIR sensors, push buttons, relay modules, buzzers, dfplayer mini, and CCTV cameras. Test results show that all components function in an integrated and responsive manner under various conditions. The system adjusts pedestrian crossing duration based on object detection using CCTV and YOLOv8. If a wheelchair user is detected, the crossing light duration increases by 10 seconds, and the next system activation delay is set to 30 seconds. If more than 25 vehicles are detected within 2 minutes, the crossing light duration is set to 15 seconds, and the next delay becomes 45 seconds. All detection data is sent to the ESP32 using the MQTT protocol, which adjusts the light timing based on system logic. After the crossing, the red light remains active for 5 seconds, followed by the yellow light for 3 seconds before returning to normal. System testing resulted in a throughput of 0.53 kbps, a delay of 1.03 seconds, and 0% packet loss. Based on these results, the system is considered effective and feasible for implementation in campus environments or similar pedestrian zones.

Key words : ESP32, Internet of Things, MQTT, object detection, traffic management

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Zebra Cross	4
2.2 Pelican Crossing.....	5
2.3 Lampu Lalu Lintas.....	6
2.4 Penyandang Disabilitas.....	8
2.5 Internet of Things (IoT)	10
2.6 Artificial Intelligence (AI).....	10
2.7 ESP32	11
2.8 Closed Circuit Television (CCTV).....	12
2.9 You Only Look Once (YOLO)	13
2.10 Object Detection	14
2.11 Sensor Passive Infrared Receiver (PIR).....	15
2.12 Push Button.....	16
2.13 Relay	17
2.14 Buzzer	18
2.15 DFPlayer Mini.....	18
2.16 Speaker	19
2.17 Received Signal Strength Indicator (RSSI)	19
2.18 Quality of Service (QoS).....	20
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

3.1	Perancangan Alat	22
3.1.1	Deskripsi Alat.....	22
3.1.2	Cara Kerja Alat.....	23
3.1.3	Diagram Blok	25
3.1.4	Spesifikasi Alat	25
3.1.5	Perancangan Alat.....	27
3.1.5.1	Perancangan <i>Wiring</i> Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	27
3.1.5.2	Perancangan <i>Wiring</i> Sensor PIR, dan <i>Push Button</i>	28
3.1.5.3	Perancangan <i>Wiring Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i> .	29
3.1.5.4	Perancangan <i>Wiring</i> dan PCB Sistem Mikrokontroler	31
3.1.5.5	Perencanaan CCTV	32
3.1.5.6	Perencanaan Sistem Manajemen Lalu Lintas	33
3.2	Realisasi Alat.....	34
3.2.1	Realisasi perangkat keras	34
3.2.1.1	Realisasi Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	34
3.2.1.2	Realisasi Sensor PIR dan <i>Push Button</i>	34
3.2.1.3	Realisasi <i>Buzzer, DFPlayer Mini dan Speaker</i>	35
3.2.1.4	Realisasi Sistem Mikrokontroler.....	36
3.2.1.5	Realisasi CCTV.....	36
3.3	Perencanaan Program <i>Object Detection</i>	37
3.4	Realisasi Program <i>Object Detection</i>	55
BAB IV PEMBAHASAN.....		57
4.1	Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	57
4.1.1	Set-up Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	57
4.1.2	Deskripsi Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	57
4.1.3	Prosedur Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	58
4.1.4	Data Hasil Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	59
4.2	Pengujian Sensor PIR , dan <i>Push Button</i>	60
4.2.1	Set-up Sensor PIR , dan <i>Push Button</i>	60
4.2.2	Deskripsi Pengujian Sensor PIR , dan <i>Push Button</i>	60
4.2.3	Prosedur Pengujian Sensor PIR , dan <i>Push Button</i>	60
4.2.4	Data Hasil Pengujian Sensor PIR , dan <i>Push Button</i>	62
4.3	Pengujian <i>Buzzer , DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	64
4.3.1	Set-up <i>Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	64
4.3.2	Deskripsi Pengujian <i>Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	64



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

4.3.3	Prosedur Pengujian <i>Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	65
4.3.4	Data Hasil Pengujian <i>Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	66
4.4	Pengujian CCTV.....	68
4.4.1	Set-up CCTV.....	68
4.4.2	Deskripsi Pengujian CCTV	68
4.4.3	Prosedur Pengujian CCTV	69
4.4.4	Data Hasil Pengujian CCTV	70
4.5	Pengujian Sistem Manajemen Lalu Lintas	71
4.5.1	Set-up Sistem Manajemen Lalu Lintas	71
4.5.2	Deskripsi Pengujian Sistem Manajemen Lalu Lintas	71
4.5.3	Prosedur Pengujian Sistem Manajemen Lalu Lintas.....	71
4.5.4	Data Hasil Pengujian Sistem Manajemen Lalu Lintas.....	73
4.6	Pengujian <i>Received Signal Strength Indicator (RSSI)</i>	76
4.6.1	Set-up ESP32.....	76
4.6.2	Deskripsi Pengujian RSSI	76
4.6.3	Prosedur Pengujian RSSI	76
4.6.4	Data Hasil Pengujian RSSI	77
4.7	Pengujian <i>Speed Test</i>	78
4.7.1	Deskripsi Pengujian <i>Speed Test</i>	78
4.7.2	Prosedur Pengujian <i>Speed Test</i>	78
4.7.3	Data Hasil Pengujian <i>Speed Test</i>	79
4.8	Pengujian <i>Quality of Service</i>	80
4.8.1	Deskripsi Pengujian <i>Quality of Service</i>	80
4.8.2	Prosedur Pengujian <i>Quality of Service</i>	81
4.8.3	Data Hasil Pengujian <i>Quality of Service</i>	81
4.9	Analisa Sistem	84
BAB V PENUTUPAN		86
5.1	Simpulan.....	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		88
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		92
LAMPIRAN.....		93



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>Zebra Cross</i>	4
Gambar 2. 2. <i>Pelican Crossing</i>	5
Gambar 2. 3. Lampu Lalu Lintas	6
Gambar 2. 4. <i>Internet of Things</i>	10
Gambar 2. 5. ESP32	12
Gambar 2. 6. Ilustrasi CCTV	13
Gambar 2. 7. Ilustrasi Cara Kerja YOLO	14
Gambar 2. 8. Cara Kerja <i>Object Detection</i>	15
Gambar 2. 9. Ilustrasi Sensor PIR.....	16
Gambar 2. 10. Ilustrasi <i>Push Button</i>	16
Gambar 2. 11. Ilustrasi <i>Relay</i>	17
Gambar 2. 12. Ilustrasi Komponen <i>Buzzer</i>	18
Gambar 2. 13. Ilustrasi <i>DFPlayer Mini</i>	19
Gambar 2. 14. Ilustrasi Komponen <i>Speaker</i>	19
Gambar 3. 1. Ilustrasi <i>Hardware</i> dan Sistem <i>Computer Vision</i>	22
Gambar 3. 2. <i>Flowchart</i> Sistem Manajemen Lalu Lintas	24
Gambar 3. 3. Diagram Blok Sistem Manajemen Lalu Lintas	25
Gambar 3. 4. Rangkaian <i>Wiring</i> Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	27
Gambar 3. 5. Rangkaian <i>Wiring</i> Sensor PIR, dan <i>Push Button</i>	29
Gambar 3. 6. Rangkaian <i>Wiring Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	30
Gambar 3. 7. Rangkaian <i>Wiring</i> Sistem Manajemen Lalu Lintas.....	31
Gambar 3. 8. Jalur PCB Sistem Manajemen Lalu Lintas	32
Gambar 3. 9. Denah Perencanaan Pemasangan CCTV	32
Gambar 3. 10. Realisasi Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	34
Gambar 3. 11. Realisasi Sensor PIR, dan <i>Push Button</i>	35
Gambar 3. 12. Realisasi <i>Buzzer, DFPlayer Mini, dan Speaker</i>	35
Gambar 3. 13. Tampilan Sistem Mikrokontroler	36
Gambar 3. 14. Realisasi CCTV	36
Gambar 3. 15. <i>Flowchart</i> Perencanaan Program <i>Object Detection</i>	38
Gambar 3. 16. Mengupload <i>File</i> pada <i>Roboflow</i>	40
Gambar 3. 17. Menyimpan <i>File</i> pada <i>Roboflow</i>	40
Gambar 3. 18. Mengklik <i>Start Labeling</i>	41
Gambar 3. 19. Hasil Pelabelan pada Objek Disabilitas	41
Gambar 3. 20. Hasil Pelabelan pada Objek Mobil.....	42
Gambar 3. 21. <i>Dataset Training</i>	44
Gambar 3. 22. <i>Dataset Validasi</i>	44
Gambar 3. 23. <i>Dataset Testing</i>	45
Gambar 3. 24. Proses <i>Add Preprocessing Step</i>	48
Gambar 3. 25. Tampilan <i>Preprocessing Options</i>	49
Gambar 3. 26. Pengaturan <i>Auto-Orient</i>	49
Gambar 3. 27. Pengaturan <i>Resize</i>	50
Gambar 3. 28. <i>Presprocessing Dataset</i>	50
Gambar 3. 29. Proses <i>Add Augmentation Step</i>	51
Gambar 3. 30. Tampilan <i>Augmentation Options</i>	51
Gambar 3. 32. Pengaturan <i>Flip</i>	52



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

Gambar 3. 33. Pengaturan <i>Crop</i>	52
Gambar 3. 34. Pengaturan <i>Rotation</i>	53
Gambar 3. 35. Pengaturan <i>Shear</i>	53
Gambar 3. 36. Augmentation <i>Dataset</i>	53
Gambar 3. 37. Membuat Versi <i>Final Dataset</i>	54
Gambar 3. 38. Mendownload <i>Dataset</i>	54
Gambar 4. 1. Menghubungkan Pin <i>Relay</i> ke Pin ESP32	58
Gambar 4. 2. Memberikan Catu Daya ke ESP32.....	58
Gambar 4. 3. Hasil Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	59
Gambar 4. 4. Menghubungkan Sensor PIR, dan <i>Push Button</i> ke ESP32.....	61
Gambar 4. 5. Memberikan Catu Daya ke ESP32.....	61
Gambar 4. 6. Melakukan Pergerakan di Area Sensor PIR	61
Gambar 4. 7. Menekan <i>Push Button</i>	62
Gambar 4. 8. Hasil Pengujian Sensor PIR	62
Gambar 4. 9. Hasil Pengujian <i>Push Button</i>	62
Gambar 4. 10. Menghubungkan <i>Buzzer</i> , <i>DFPlayer Mini</i> , & <i>Speaker</i> ke ESP32..	65
Gambar 4. 11. Memberikan Catu Daya ke ESP32.....	65
Gambar 4. 12. Menekan <i>Push Button</i> untuk Simulasi	66
Gambar 4. 13. Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	66
Gambar 4. 14. Hasil Pengujian <i>DFPlayer Mini</i> , dan <i>Speaker</i>	67
Gambar 4. 15. Menghubungkan CCTV ke <i>Access Point</i>	69
Gambar 4. 16. Tampilan CCTV di Ezviz.....	69
Gambar 4. 17. Tampilan CCTV di OBS	69
Gambar 4. 18. Tampilan CCTV dengan YOLOv8	70
Gambar 4. 19. Memberikan Catu Daya pada Sistem.....	72
Gambar 4. 20. Melakukan Pergerakan di Area Sensor PIR	72
Gambar 4. 21. Menekan <i>Push Button</i>	72
Gambar 4. 22. Kondisi Disabilitas Terdeteksi	73
Gambar 4. 23. Kondisi Lalu Lintas Padat.....	73
Gambar 4. 24. Menghubungkan ESP32 ke <i>Wi-Fi</i>	76
Gambar 4. 25. Menempatkan ESP32 dari <i>Router</i> dengan Jarak 1 Meter	77
Gambar 4. 26. Menghubungkan Laptop ke <i>Wi-Fi</i> dan Membuka <i>Speedtest</i>	79
Gambar 4. 27. Hasil Pengujian <i>Speed Test</i>	79
Gambar 4. 28. Data Pengiriman MQTT ke ESP32.....	81
Gambar 4. 29. Data MQTT yang Diterima	81
Gambar 4. 30. Tampilan Tangkapan Protokol MQTT pada <i>Wireshark</i>	82



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 2. 1. Kategori <i>Throughput</i>	20
Tabel 2. 2. Kategori <i>Delay</i>	21
Tabel 2. 3. Kategori <i>Paket Loss</i>	21
Tabel 3. 1. Spesifikasi Perangkat untuk Sistem Manajemen Lalu Lintas.....	26
Tabel 3. 2. Hubungan Pin ESP32 dengan <i>Relay 6 Channel</i>	28
Tabel 3. 3. Hubungan Sensor PIR, dan <i>Push Button</i> dengan pin ESP32.....	29
Tabel 3. 4. Hubungan <i>Buzzer</i> , <i>DFPlayer Mini</i> dan <i>Speaker</i> dengan Pin ESP32	30
Tabel 3. 5. Durasi Sistem Lalu Lintas.....	33
Tabel 3. 6. Batasan Masalah Program <i>Object Detection</i>	37
Tabel 3. 7. Batasan Masalah Berdasarkan Objek yang dideteksi	38
Tabel 3. 8. Dataset Kendaraan dan Manusia.....	39
Tabel 3. 9. Jumlah Kelas Objek <i>Dataset</i>	43
Tabel 3. 10. <i>Dataset Training</i>	45
Tabel 3. 11. <i>Dataset Validasi</i>	46
Tabel 3. 12. <i>Dataset Testing</i>	47
Tabel 3. 13. Klasifikasi Pembagian <i>Dataset</i>	47
Tabel 4. 1. Data Hasil Pengujian Lampu dengan <i>Relay 6 Channel</i>	59
Tabel 4. 2. Data Hasil Pengujian Sensor PIR.....	63
Tabel 4. 3. Data Hasil Pengujian <i>Push Button</i>	63
Tabel 4. 4. Data Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	67
Tabel 4. 5. Data Hasil Pengujian <i>DFPlayer Mini</i> , dan <i>Speaker</i>	67
Tabel 4. 6. Data Hasil Pengujian CCTV	70
Tabel 4. 7. Hasil Pengujian Sistem Manajemen Lalu Lintas	74
Tabel 4. 8. Data Hasil Pengujian Nilai RSSI.....	77
Tabel 4. 9. Data Hasil Pengujian QoS.....	82
Tabel 4. 10. Data Hasil Perhitungan QoS.....	83



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

DAFTAR LAMPIRAN

L- 1	Luaran Sistem Alat Lalu Lintas.....	93
L- 2	Ilustrasi Sistem Alat Lalu Lintas	93
L- 3	<i>Datasheet</i> ESP32 Devkitc V1 38 Pin.....	94
L- 4	<i>Datasheet</i> Relay Module	96
L- 5	<i>Datasheet</i> Sensor PIR.....	98
L- 6	<i>Datasheet</i> Buzzer.....	99
L- 7	<i>Datasheet</i> DFPlayer Mini	100
L- 8	<i>Datasheet</i> Speaker.....	101
L- 9	<i>Datasheet</i> Push Button	103
L- 10	Skematik PCB Sistem Mikrokontroler.....	103
L- 11	Tampilan Deteksi Penyeberang pada YOLO	104
L- 12	Ilustrasi Rancangan Casing	104
L- 13	Kode Arduino Pengujian Lampu dengan <i>Relay</i> 6 Channel.....	105
L- 14	Kode Arduino Pengujian Sensor PIR.....	106
L- 15	Kode Arduino Pengujian <i>Push Button</i>	106
L- 16	Kode Arduino Pengujian <i>Buzzer</i>	107
L- 17	Kode Arduino Pengujian <i>DFPlayer Mini</i> , dan <i>Speaker</i>	108

**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 I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Banyak negara, termasuk Indonesia, masih menghadapi masalah keselamatan pengguna jalan yang serius. Angka kecelakaan lalu lintas yang tinggi menunjukkan bahwa sistem transportasi belum aman untuk pengguna jalan, khususnya kelompok yang rentan seperti pengendara sepeda motor, penyandang disabilitas (tuna daksa) dan juga pejalan kaki. Semakin padatnya lalu lintas ditambah kurangnya tingkat kesadaran pengguna jalan terhadap aturan lalu lintas akan menyebabkan risiko kecelakaan terus meningkat.

Isu keselamatan lalu lintas ini menjadi sangat penting untuk ditangani oleh pemerintah Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2023) menunjukkan bahwa terjadi 155.000 kecelakaan lalu lintas, dengan 66.602 di antaranya melibatkan pelajar. Jenis kendaraan dengan tingkat keterlibatan tertinggi dalam kecelakaan adalah sepeda motor, menyumbang 74,35% dari semua kasus. Kecelakaan terutama disebabkan oleh perilaku, seperti kecerobohan lalu lintas dari depan, saat belok, pelanggaran lajur, kegagalan untuk menjaga jarak aman, dan melebihi batas kecepatan.

Menurut data dari Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia (Pusiknas Polri, 2024), sebanyak 10.428 pejalan kaki tewas dalam kecelakaan lalu lintas di seluruh Indonesia. Kecelakaan lalu lintas ini disebabkan oleh perilaku menyeberang dengan sembarangan, yang menyumbang 54,84% dari korban pejalan kaki.

Permasalahan lalu lintas tidak hanya terjadi di jalan raya atau dikawasan perkotaan padat saja, tetapi juga di lingkungan dengan lalu lintas yang padat aktivitas seperti kampus, sekolah, rumah sakit, kompleks perkantoran, hingga pusat perbelanjaan. Lokasi tersebut yang seharusnya menjadi zona aman bagi pejalan kaki dan pengguna jalan lainnya, namun kenyataannya sering kali justru menjadi titik rawan kecelakaan. Faktor-faktor seperti kurangnya fasilitas penyeberangan yang inklusif, tidak tersedianya rambu lalu lintas yang jelas, hingga pengendara yang tidak disiplin, memperparah situasi. Di banyak area semi-urban dan kawasan



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

institusi publik, sistem manajemen lalu lintas konvensional terbukti tidak adaptif dan kurang mendukung kebutuhan kelompok rentan seperti penyandang disabilitas.

Dalam penelitian sebelumnya dalam jurnal *Development of an IoT-Based Real-Time Traffic Monitoring System for City Governance*, para peneliti merancang sistem pemantauan lalu lintas berbasis *Internet of Things* (IoT) yang menggunakan sensor ultrasonik dan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang terhubung ke platform *ThingSpeak*. Sistem ini memiliki kemampuan untuk memberikan informasi tentang lalu lintas secara *real-time* untuk membantu pengambilan keputusan pemerintah kota. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan teknologi IoT sangat meningkatkan pengelolaan lalu lintas, terutama dalam hal deteksi kemacetan dan perubahan sinyal (Malik et al., 2021).

Berdasarkan penelitian tersebut, dikembangkanlah Perancangan *Hardware* dan Sistem *Computer Vision* untuk Manajemen Lalu Lintas yang menggabungkan IoT dan metode *Artificial Intelligence* (AI) berbasis *You Only Look Once* (YOLO). Teknologi YOLO digunakan untuk mendeteksi objek, dan dikombinasikan dengan mikrokontroler (ESP32) serta protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT) untuk menghubungkan berbagai perangkat *input-output* secara *real-time*. Sistem ini dirancang untuk mengoptimalkan manajemen lalu lintas, termasuk penyesuaian durasi lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan dan deteksi penyandang disabilitas (tuna daksa).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan deskripsi latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas?
2. Bagaimana merealisasikan *hardware* dan sistem *computer vision* untuk Manajemen Lalu Lintas?
3. Bagaimana melakukan pengujian performa sistem terhadap pengiriman data secara *real-time* pada *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas?



© 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

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah :

1. Merancang *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas.
2. Merealisasikan *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas.
3. Melakukan pengujian performa komunikasi data secara *real-time* antara *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini yaitu :

1. Purwarupa model *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas.
2. Laporan tugas akhir.
3. Artikel ilmiah yang dipublikasikan pada jurnal nasional terakreditasi

**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

BAB V PENUTUPAN

5.1 Simpulan

Pada laporan tugas akhir yang membahas mengenai “Perancangan *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas”. Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas berhasil dirancang dimana sistem ini mampu mendeteksi adanya penyeberang secara *real-time* menggunakan YOLOv8 dengan akurasi tinggi.
2. Realisasi dari *hardware* dan sistem *computer vision* untuk manajemen lalu lintas berhasil dilakukan dan sistem mampu bekerja secara otomatis serta adaptif terhadap berbagai kondisi penyeberangan. Sensor PIR dan *push button* memicu aktivasi sinyal lalu lintas, *buzzer*, dan *speaker*. Deteksi visual oleh YOLOv8 mengatur durasi aktif sistem, seperti 30 detik untuk penyandang disabilitas (tuna daksa) dan 15 detik dengan jeda 45 detik untuk lalu lintas padat. Pemrograman ESP32 berjalan sesuai rencana, dan seluruh *output* merespons akurat dan konsisten.
3. Hasil pengujian performa sistem menunjukkan bahwa komunikasi data antara komponen dapat berjalan secara *real-time* berdasarkan pengujian *Quality of Service*. Kecepatan internet 9.12 Mbps (*upload*) dan 5.20 Mbps (*download*), sistem mampu memenuhi kebutuhan IoT. Pengujian QoS menunjukkan *throughput* 0.53 kbps, *delay* 1.03 detik, dan *packet loss* 0%. Ini membuktikan sistem dapat mentransmisikan data MQTT secara andal, menjadikannya layak untuk digunakan di lingkungan kampus dan lokasi serupa.

5.2 Saran

Dari hasil pembuatan Tugas Akhir ini, berikut beberapa saran dari penulis guna perbaikan atau pengembangan untuk penelitian kedepannya:

1. Untuk mendapatkan hasil deteksi objek yang lebih akurat, gunakan CCTV dan komputer yang lebih baik serta perbaiki pengaturan dari OBS serta *mediamtx* sehingga tampilan CCTV tidak terdapat noise yang mengganggu.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

2. *Dataset* yang digunakan dalam pelatihan model YOLOv8 sebaiknya diperbanyak dan jumlah *dataset* untuk tiap kelas disamakan, terutama dengan menambahkan variasi sudut pandang dan pencahayaan yang beragam. Sehingga akan meningkatkan akurasi model dalam mengenali objek dalam berbagai kondisi nyata.
3. Perlu ditambahkan *dataset* khusus untuk kategori penyandang disabilitas lainnya agar sistem dapat mengenali berbagai jenis kebutuhan pengguna secara lebih inklusif.
4. Tambahkan komponen seperti LCD display untuk menampilkan status sistem pada *hardware*, serta *display seven segment* dan suara dengan fitur hitung mundur durasi waktu penyeberangan dan waktu jeda.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., Sasue, R. R. O., Hidayat, D. W., Soimun, A., Rupaka, A. P. G., Oktopianto, Y., & Sulisty, A. B. (2022). *Pedestrian user-friendly intelligent crossing advance for improved safety*. Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety), 9(1), 71–79. <https://doi.org/10.46447/ktj.v9i1.430>
- Amal, I., & Nurpulaela, L. (2023). Implementation of CCTV operation at West Java International Airport Kertajati. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(14), 371–377. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8173813>
- Andrie Asmara, R., Samudra, M. R., & Wahyu Wibowo, D. (2022). Identifikasi person pada game first person shooter (FPS) menggunakan YOLO object detection dan diimplementasikan sebagai agent cerdas automatic target hit. *Jurnal Teknik Ilmu Dan Aplikasi*, 3(2), 174–178. <https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/jtia/article/view/2845>
- Assubhi, M. H., & Rahmadewi, R. (2024). Perancangan sistem kendali pada sistem keamanan sepeda motor dengan mikrokontroler ESP32. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering (AJIEE)*, 6(1), 1–7. <https://doi.org/10.30604/jti.v6i1.168>
- Budiman, A., Duskarnaen, M. F., & Ajie, H. (2020). Analisis Quality of Service (QoS) pada jaringan internet SMK Negeri 7 Jakarta. *PINTER: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, 4(2), 111–116. <https://doi.org/10.26740/pinter.v4n2.p111-116>
- Darmanto, H., Lamsadi, L., & Asrul, H. (2025). Monitoring ketinggian air tandon berbasis IoT dengan ESP32 melalui website. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 4(2), 67–73. <https://doi.org/10.57218/juster.v4i2.1507>
- Genadiarto, A. S., Noertjahyana, A., & Kabzar, V. (2017). Introduction of internet of thing technology based on prototype. *Jurnal Informatika*, 14(1), 47–52. <https://doi.org/10.9744/informatika.14.1.47-52>
- Gitakarma, M. S., & Tjahyanti, L. P. A. S. (2022). Peranan Internet of Things dan kecerdasan buatan dalam teknologi saat ini. *Jurnal Komputer dan Teknologi Sains (KOMTEKS)*, 1(1), 1–8. <https://ejournal.unipas.ac.id/index.php/Komteks/article/view/1060>



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

- Hermawan, R., & Abdurrohman, A. (2020). Pemanfaatan teknologi Internet of Things pada alarm sepeda motor menggunakan NodeMCU LoLiN V3 dan media Telegram. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 5(2), 58–67. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.453>
- Hidayat, A. (2018). Analisis pengaruh zebra cross terhadap tingkat keselamatan pejalan kaki di persimpangan jalan. *Jurnal Teknik Sipil UBL*, 9(1), 1125–1133. <https://jurnal.ubl.ac.id/index.php/JTS/article/view/1134/1194>
- Ipanhar, A., Wijaya, T. K., & Gunoto, P. (2022). Perancangan sistem monitoring pintu otomatis berbasis IoT menggunakan ESP32-CAM. *Sigma Teknika*, 5(2), 333–350. <https://doi.org/10.33373/sigmateknika.v5i2.4590>
- Juliansyah, A., Ramlah, R., & Nadiani, D. (2021). Sistem pendeteksi gerak menggunakan sensor PIR dan Raspberry Pi. *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, 2(4), 199–205. <https://doi.org/10.35746/jtim.v2i4.113>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2023). Kemenhub ajak generasi muda bangun budaya keselamatan bertransportasi jalan. <https://dephub.go.id/post/read/kemenhub-ajak-generasi-muda-bangun-budaya-keselamatan-bertransportasi-jalan>
- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas (MRLI)*. https://www.andalalindkijakarta.com/file/05_PM_96_Tahun_2015_tentang_Pedoman_Pelaksanaan_Kegiatan_MRLI.pdf
- Malik, R., Kumar, M., Verma, S., & Mohapatra, S. (2021). Development of an IoT based real-time traffic monitoring system for city governance. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering*, 10(2), 1–6. <https://doi.org/10.17148/IJARCCE.2021.10201>
- Maulana, F. E., & Nulpulaela, L. (2024). Konfigurasi mikrokontroler STM32 untuk membaca *Push Button* dengan Arduino IDE pada prototipe smart charger di PT. Pasifik Satelit Nusantara. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(4), 7278–7284. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i4.10184>
- Mulyana, D. I., & Putra, R. F. (2024). Optimasi deteksi objek dengan segmentasi dan data augmentasi pada hewan siput beracun menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO). *Jurnal JTik*, 8(1), 93–103. <https://doi.org/10.35870/jtik.v8i1.1391>



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

- Munandar, A., Veronika, N. D. M., Abdullah, D., & Sahputra, E. (2023). Perancangan miniatur mesin pengisi cairan otomatis menggunakan ESP32 berbasis IoT (Internet of Things). *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, 3(1). <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v3i1>
- Narayan, A., & Muthalagu, R. (2021). Image character recognition using convolutional neural networks (pp. 1–5). <https://doi.org/10.1109/ICBSII51839.2021.9445136>
- Pusiknas Polri. (2024). Ratusan pejalan kaki jadi korban kecelakaan lalu lintas. *Pusat Informasi Kecelakaan Nasional Kepolisian Negara Republik Indonesia*. https://pusiknas.polri.go.id/detail_artikel/ratusan_pejalan_kaki_jadi_korban_kecelakaan_lalu_lintas
- Putra, E. K., & Oktafiandi, O. (2022). Prototipe peringatan pelanggaran zebra cross pada lampu lalu lintas dengan sirine menggunakan Arduino. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, 11(2), 51–56. <https://ejournal.itp.ac.id/index.php/telektro/article/view/108>
- Rachmat Hidayat S, Abdur Rabi', & Elta Sonalitha. (2020). System Pendeteksi Pelanggar Traffic Light pada Zebra Cross Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Pengolahan Citra Digital. *JEECAE (Journal of Electrical, Electronics, Control, and Automotive Engineering)*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.32486/jeecae.v5i1.337>
- Rahman, M., & Leman, D. (2022). Movidius Neural Compute Stick untuk pendeteksian objek manusia secara real time dengan metode Mobilenet-SSD. *JOMLAI: Journal of Machine Learning and Artificial Intelligence*, 1(3), 201–206. <https://doi.org/10.55123/jomlai.v1i3.1025>
- Rahman, R. A. H., Sunarto, A. A., & Asriyanik. (2024). Penerapan You Only Look Once (YOLO) V8 untuk deteksi tingkat kematangan buah manggis. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(5), 10566–10571. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i5.10979>
- Setiadi, D., & Abdul Muhaemin, M. N. (2018). Penerapan Internet of Things (IoT) pada sistem monitoring irigasi (smart irigasi). *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi dan Elektronika*, 3(2), 95–102. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2018.3.2.108>
- Siregar, R. S. P., Kurniabudi, & Pahlevi, M. R. (2021). Rancang bangun pendeteksi pelanggaran lampu lalu lintas berbasis mikrokontroler dan SMS gateway. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 1(1). <http://ejournal.unama.ac.id/index.php/jakakom>



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

Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>

Tambing, Y. (2024). Prototype sistem kontrol lampu berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan NodeMCU. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1), 266–274. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3702>

TIPHON. (1999). *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) general aspects of Quality of Service (QoS) (DTR/TIPHON-05006)*. European Telecommunications Standards Institute (ETSI). https://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/101300_101399/101329/01.01.01_60/tr_101329v010101p.pdf

Umasugi, F., Nanjar, M., & Lasulika, M. E. (2024). Analisis perbandingan performa jaringan WLAN menggunakan metode RMA dan RSSI pada indoor dan outdoor. *Banthayo Lo Komputer: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 3(2), 1-7. <https://doi.org/10.37195/balok.v3i2.1192>

Qurrotu Aini. (2019). Implementasi ketentuan perlakuan khusus bagi penyandang disabilitas oleh pemerintah melalui Pasal 242 Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan dan perspektif masalah (Skripsi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang). Fakultas Syariah, Program Studi Hukum Bisnis Syariah.

Wagya, A., & Rahmat. (2019). Prototipe modul praktik untuk pengembangan aplikasi Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Setrum*, 8(2), 238–247. <https://ejournal.pnj.ac.id/index.php/setrum/article/view/1060>

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 HIDUP



Yoan Aditya Gumay Lahir di Lahat, 27 Oktober 2004. Lulus dari SMKN 2 Bogor dan lulus tahun 2022. Menempuh Pendidikan jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta sejak tahun 2022. Tugas akhir ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Diploma Tiga Jurusan Teknik Elektro, Program Studi D3 Telekomunikasi, Politeknik Negeri Jakarta..



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

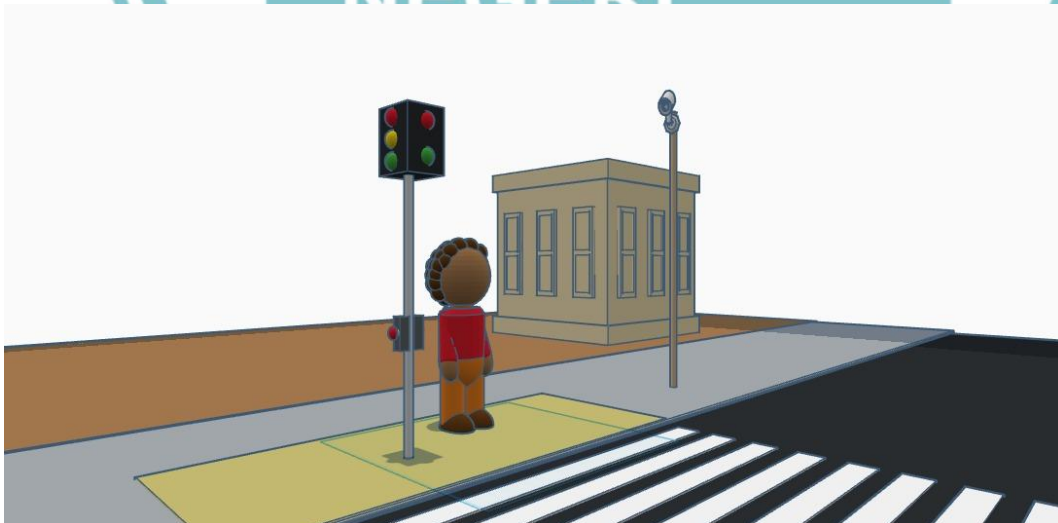
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

L- 1 Luaran Sistem Alat Lalu Lintas



L- 2 Ilustrasi Sistem Alat Lalu Lintas





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

L- 3 Datasheet ESP32 Devkitc V1 38 Pin

Chapter 1. ESP32-DevKitC

1.1.3 Functional Description

The following figure and the table below describe the key components, interfaces and controls of the ESP32-DevKitC V4 board.

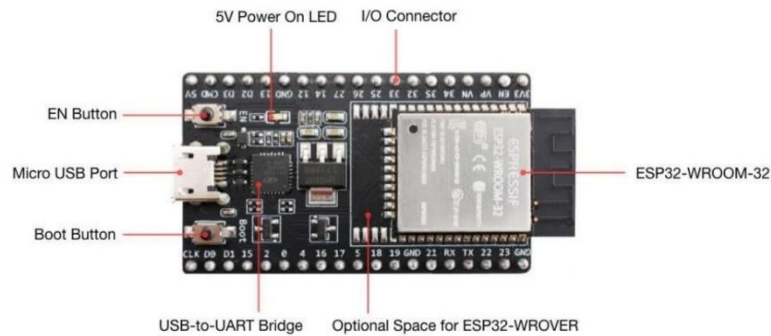


Fig. 1: ESP32-DevKitC V4 with ESP32-WROOM-32 module soldered

Key Component	Description
ESP32-WROOM-32	A module with ESP32 at its core. For more information, see ESP32-WROOM-32 Datasheet .
EN	Reset button.
Boot	Download button. Holding down Boot and then pressing EN initiates Firmware Download mode for downloading firmware through the serial port.
USB-to-UART Bridge	Single USB-UART bridge chip provides transfer rates of up to 3 Mbps.
Micro USB Port	USB interface. Power supply for the board as well as the communication interface between a computer and the ESP32-WROOM-32 module.
5V Power On LED	Turns on when the USB or an external 5V power supply is connected to the board. For details see the schematics in Related Documents .
I/O	Most of the pins on the ESP module are broken out to the pin headers on the board. You can program ESP32 to enable multiple functions such as PWM, ADC, DAC, I2C, I2S, SPI, etc.

1.1.4 Power Supply Options

There are three mutually exclusive ways to provide power to the board:

- Micro USB port, default power supply
- 5V and GND header pins
- 3V3 and GND header pins

Hak Cipta :

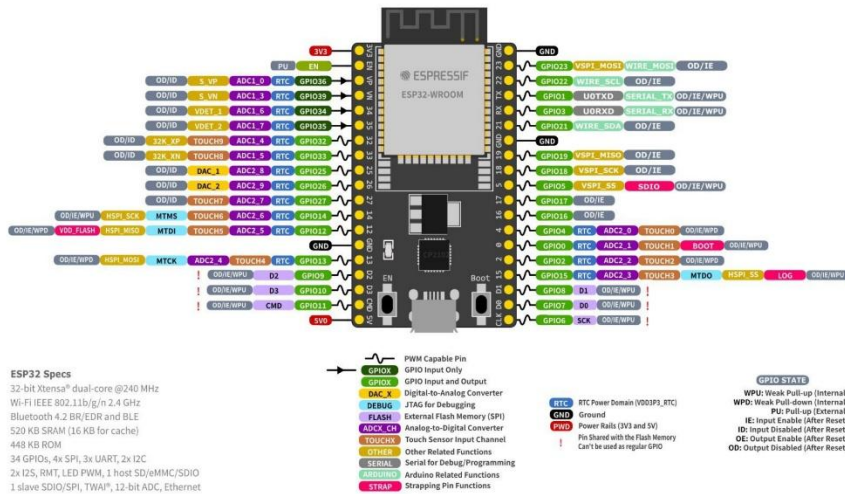
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

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

ESP32-DevKitC





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

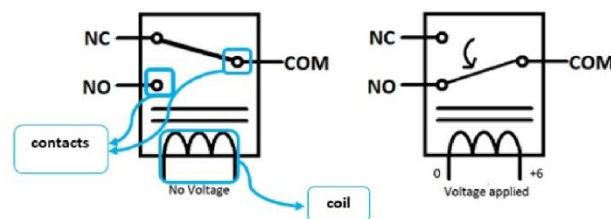
L- 4 Datasheet Relay Module



RELAY MODULES

RELAY WORKING IDEA

Relays consist of three pins normally open pin , normally closed pin, common pin and coil. When coil power on magntic field is generated the contacts connected to each other.



Relay modules 1-channel features

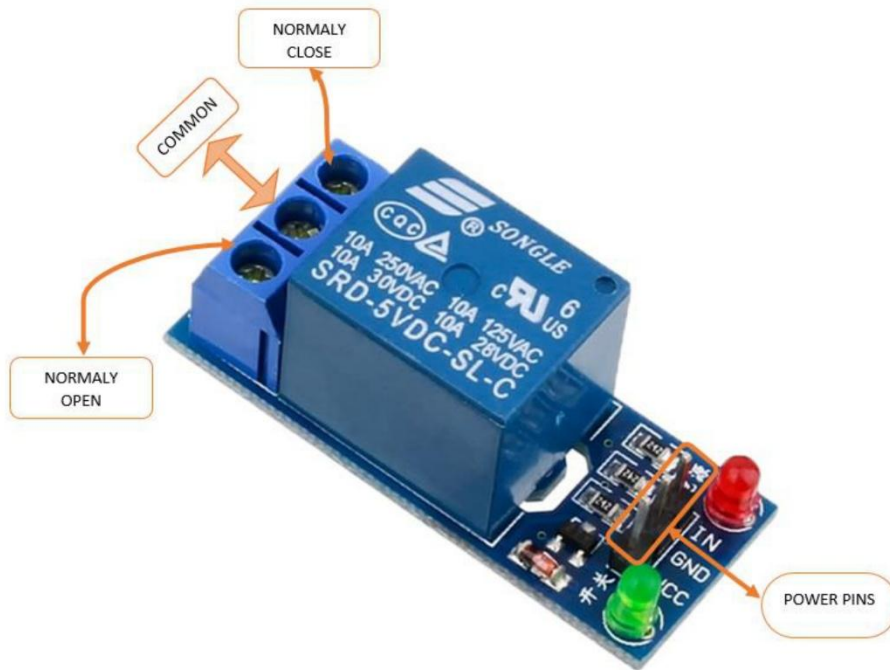
- Contact current 10A and 250V AC or 30V DC.
- Each channel has indication LED.
- Coil voltage 12V per channel.
- Kit operating voltage 5-12 V
- Input signal 3-5 V for each channel.
- Three pins for normally open and closed for each channel.

How to connect relay module with Arduino

As shown in relay working idea it depends on magnetic field generated from the coil so there is power isolation between the coil and the switching pins so coils can be easily powered from Arduino by connecting VCC and GND pins from Arduino kit to the relay module kit after that we choose Arduino output pins depending on the number of relays needed in project designed and set these pins to output and make it out high (5 V) to control the coil that allow controlling of switching process.

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



NOTE : whatever was the relay channels number the pinconfiguration is the same for every channel except the power pins (VCC and GND) are for the board itself. The input signal (IN) pin for every relay.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

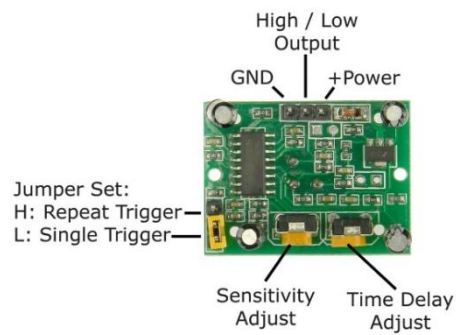
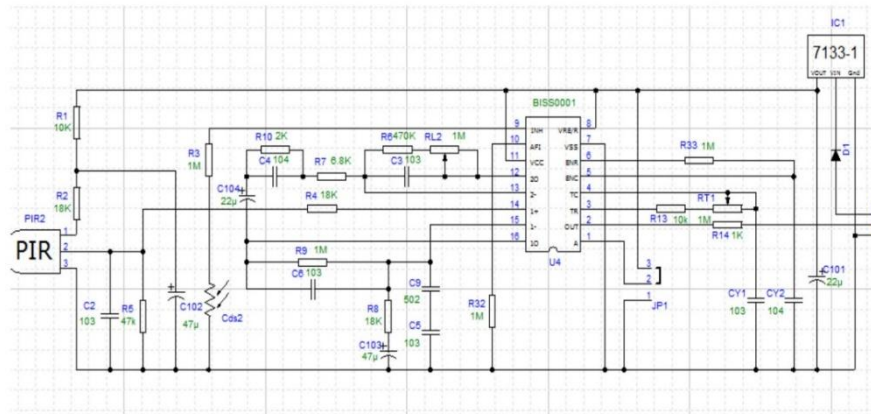
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

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

L- 5 Datasheet Sensor PIR

HC-SR501 PIR MOTION DETECTOR





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

L- 6 Datasheet Buzzer

Buzzer

pro-SIGNAL



Features

- Black in colour
- With internal drive circuit
- Sealed structure
- Wave solderable and washable
- Housing material: Noryl

Applications

- Computer and peripherals
- Communications equipment
- Portable equipment
- Automobile electronics
- POS system
- Electronic cash register

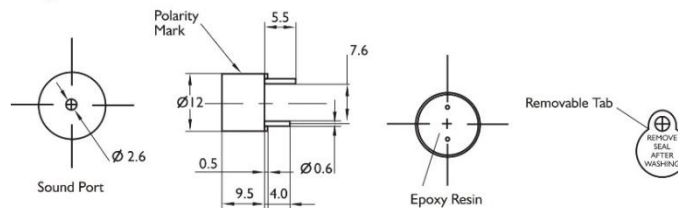
RoHS
Compliant

Specifications:

Rated Voltage	: 6V DC
Operating Voltage	: 4 to 8V DC
Rated Current*	: ≤30mA
Sound Output at 10cm*	: ≥85dB
Resonant Frequency	: 2300 ±300Hz
Tone	: Continuous
Operating Temperature	: -25°C to +80°C
Storage Temperature	: -30°C to +85°C
Weight	: 2g

*Value applying at rated voltage (DC)

Diagram



Dimensions : Millimetres
Tolerance : ±0.5mm

Part Number Table

Description	Part Number
Buzzer, Electromech, 6V DC	ABI-009-RC

Important Notice : This data sheet and its contents (the "Information") belong to the members of the Premier Farnell group of companies (the "Group") or are licensed to it. No licence is granted for the use of it other than for information purposes in connection with the products to which it relates. No licence of any intellectual property rights is granted. The Information is subject to change without notice and replaces all data sheets previously supplied. The Information supplied is believed to be accurate but the Group assumes no responsibility for its accuracy or completeness, any error in or omission from it or for any use made of it. Users of this data sheet should check for themselves the information and the suitability of the products for their purpose and not make any assumptions based on information included or omitted. Liability for loss or damage resulting from any reliance on the Information or use of it (including liability resulting from negligence or where the Group was aware of the possibility of such loss or damage arising) is excluded. This will not operate to limit or restrict the Group's liability for death or personal injury resulting from its negligence. pro-SIGNAL is the registered trademark of the Group. © Premier Farnell plc 2012.

www.element14.com
www.farnell.com
www.newark.com
www.cpc.co.uk

pro-SIGNAL



Hak Cipta :

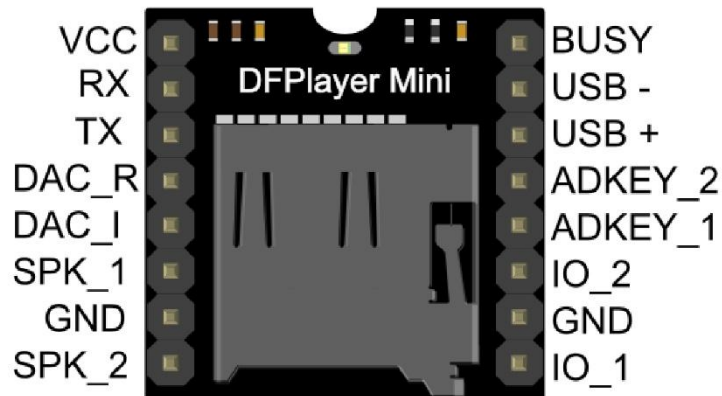
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- 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

L- 7 Datasheet DFPlayer Mini

2020/6/3

DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299-DFRobot



Pin	Description	Note
VCC	Input Voltage	DC3.2~5.0V;Type: DC4.2V
RX	UART serial input	
TX	UART serial output	
DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
SPK2	Speaker-	Drive speaker less than 3W
GND	Ground	Power GND
SPK1	Speaker+	Drive speaker less than 3W
IO1	Trigger port 1	Short press to play previous (long press to decrease volume)
GND	Ground	Power GND
IO2	Trigger port 2	Short press to play next (long press to increase volume)
ADKEY1	AD Port 1	Trigger play first segment
ADKEY2	AD Port 2	Trigger play fifth segment
USB+	USB+ DP	USB Port
USB-	USB- DM	USB Port
RTCV	Playing Status	Low means playing / High means no

https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299

3/15



Hak Cipta :

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

L- 8 Datasheet Speaker



Mono Enclosed Speaker with Plain Wires – 3W 4 Ohm

PRODUCT ID: 4445

Listen up! This single 2.8" x 1.2" speaker is the perfect addition to any audio project where you need 4 ohm impedance and 3W or less of power. We particularly like these speakers as they are small and enclosed for good audio volume and quality. This speaker *does not* come with a connector on the end, it's just plain bare wires!

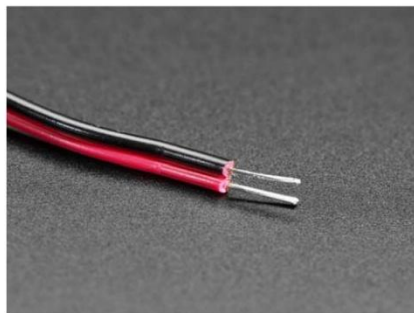
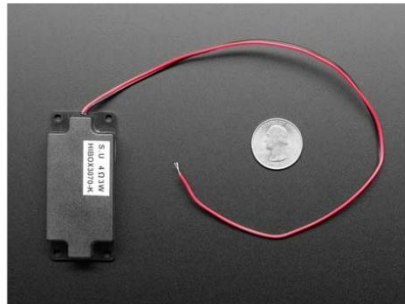
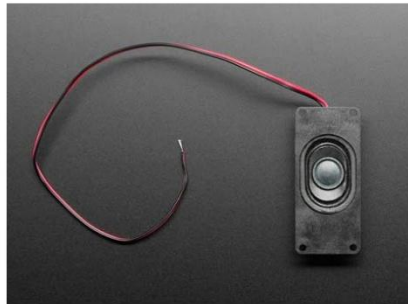
Works peachy-keen with any of our audio amps as well, such as the MAX98306, TS2012 or TPA2016 stereo class D amplifiers.

Note: This speaker does not have a connector on the end, but this one does!



TECHNICAL DETAILS

- Weight: 25g
- Overall dimensions: 31mm x 70mm x 17mm / 1.2" x 2.8" x .7"
- Cable: 30cm long
- Mounting holes: 3.1mm diameter
- Mounting rectangle: 31mm x 64mm



<https://www.dafruit.com/product/4445/12-4-19>

Hak Cipta :

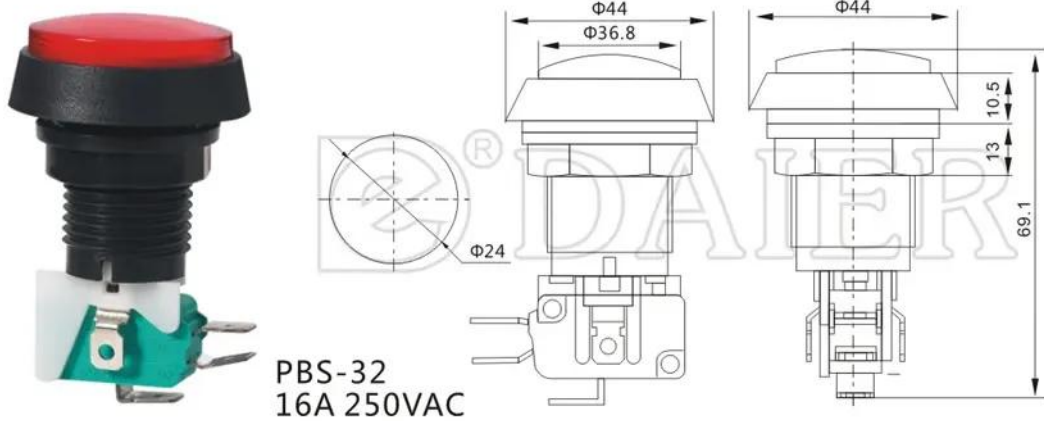
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

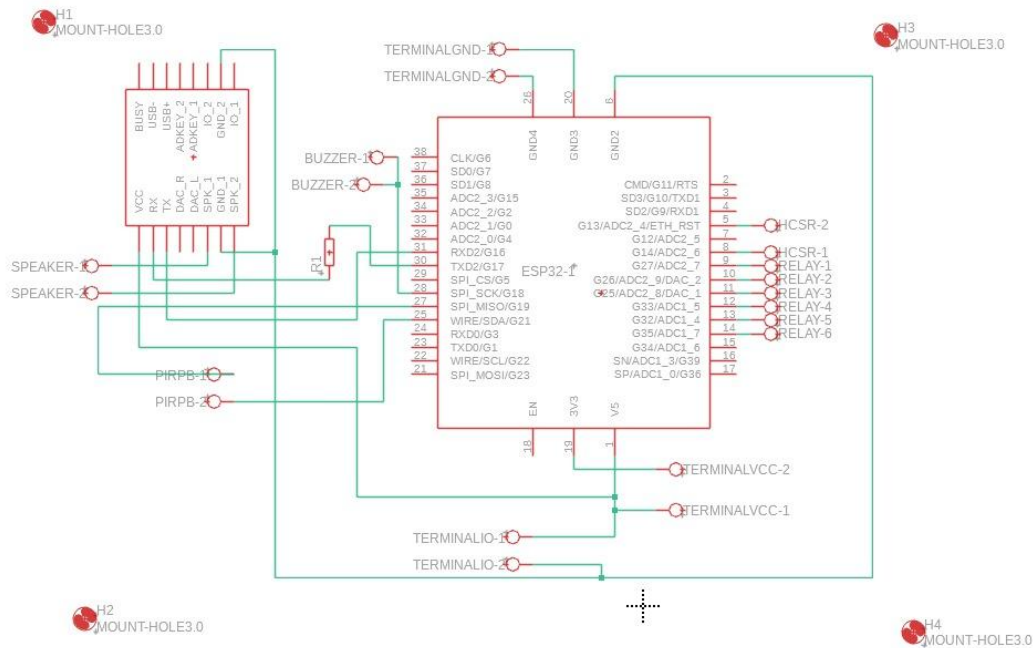
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

L- 9 Datasheet Push Button



L- 10 Skematik PCB Sistem Mikrokontroler

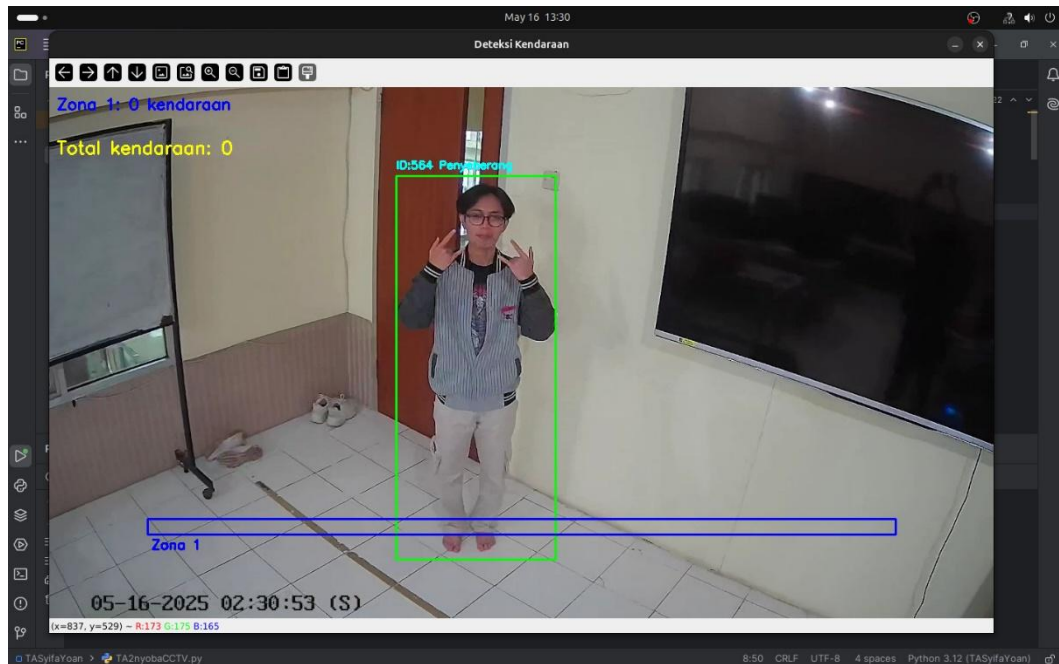




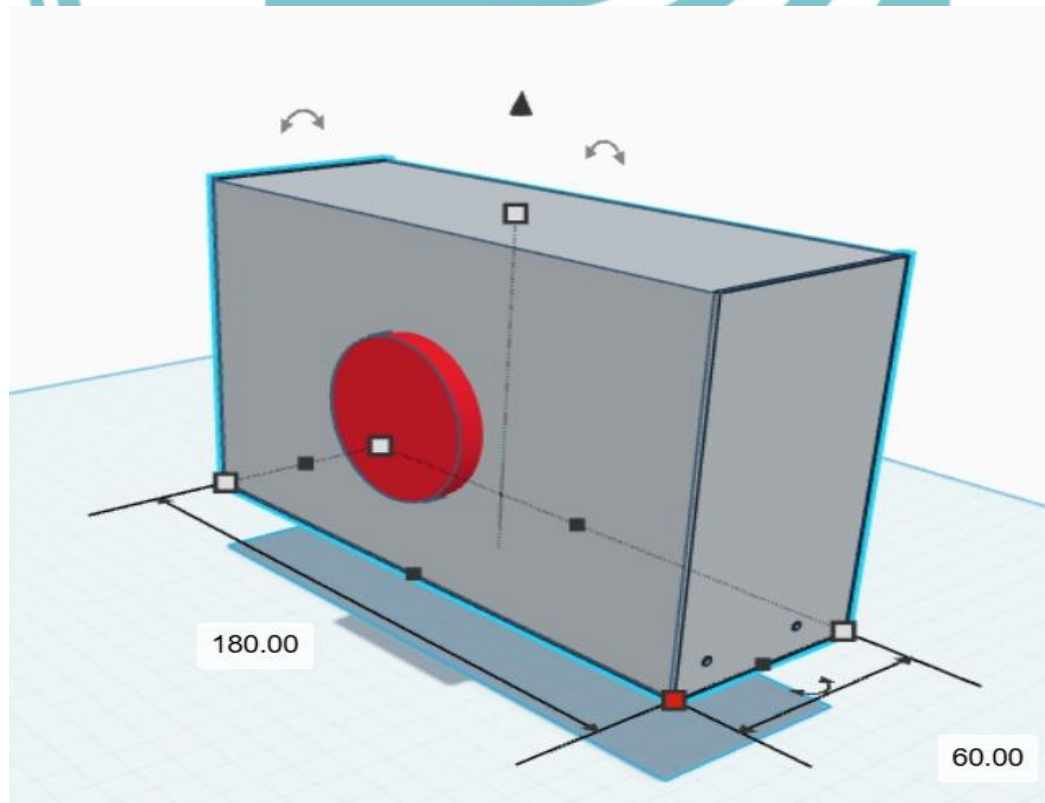
Hak Cipta :

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

L- 11 Tampilan Deteksi Penyeberang pada YOLO



L- 12 Ilustrasi Rancangan Casing





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

L- 13 Kode Arduino Pengujian Lampu dengan *Relay 6 Channel*

```
#define RELAY_COUNT 5

const int RelayPins[RELAY_COUNT] = {27, 26, 25, 33, 32};
const char* RelayNames[RELAY_COUNT] = {
    "RELAY_RED1",
    "RELAY_GREEN1",
    "RELAY_RED2",
    "RELAY_YELLOW2",
    "RELAY_GREEN2"
};

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    for (int i = 0; i < RELAY_COUNT; i++) {
        pinMode(RelayPins[i], OUTPUT);
    }
    Serial.println("Tes nyala Relay dimulai...");
}

void loop() {
    for (int i = 0; i < RELAY_COUNT; i++) {
        Serial.print(RelayNames[i]);
        Serial.println(" ON");
        digitalWrite(RelayPins[i], HIGH);
        delay(2000);
        digitalWrite(RelayPins[i], LOW);
    }
    delay(1000);
}
```



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

L- 14 Kode Arduino Pengujian Sensor PIR

```
#define PIR_PIN 19  // Sensor PIR

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(PIR_PIN, INPUT);
    Serial.println("Pengujian Sensor PIR");
}

void loop() {
    int pirActive = digitalRead(PIR_PIN) == HIGH;
    if (pirActive) Serial.println("Gerakan TERDETEKSI");
    else          Serial.println("Tidak ada gerakan");
    delay(4000);  // Delay 4 detik antar pembacaan
}
```

L- 15 Kode Arduino Pengujian *Push Button*

```
#define BUTTON_PIN 21  // Push Button NC

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);
    Serial.println("=== Tes Push Button NC ===");
}

void loop() {
    int buttonActive = digitalRead(BUTTON_PIN) == HIGH;

    if (buttonActive)
        Serial.println("Tombol Ditekan");
    else
        Serial.println("Tombol Tidak Ditekan");

    delay(2000);  // lebih responsif
}
```



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

L- 16 Kode Arduino Pengujian *Buzzer*

```
#define BUTTON_PIN 21
#define BUZZER_PIN 18

void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);
    pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
    Serial.println("Test Buzzer.");
}

void loop() {
    if (digitalRead(BUTTON_PIN) == HIGH) {
        Serial.println("Buzzer Berbunyi");
        digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH);
        delay(2000);
        digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);
        Serial.println("Buzzer Tidak Berbunyi");
        // Tunggu tombol dilepas agar tidak repeat
        while (digitalRead(BUTTON_PIN) == HIGH) {
            delay(50);
        }
    }
    delay(100);
}
```



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

L- 17 Kode Arduino Pengujian *DFPlayer Mini*, dan *Speaker*

```
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>
#include <HardwareSerial.h>

#define BUTTON_PIN 21
HardwareSerial dfSerial(2); // RX2=16, TX2=17
DFRobotDFPlayerMini myDFPlayer;

bool buttonWasPressed = false;
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);

    dfSerial.begin(9600, SERIAL_8N1, 16, 17); // Sambung ke DFPlayer
    Mini
    if (!myDFPlayer.begin(dfSerial)) {
        Serial.println("Gagal inisialisasi DFPlayer Mini.");
        while (1);
    }
    myDFPlayer.volume(30); // Atur volume (0~30)
    Serial.println("Test DFPlayer Mini. Tekan tombol untuk memutar
    audio.");
}
void loop() {
    bool buttonPressed = digitalRead(BUTTON_PIN) == HIGH;
    if (buttonPressed && !buttonWasPressed) {
        Serial.println("Berbunyi : Silahkan menyeberang");
        myDFPlayer.play(1);
    } else if (!buttonPressed && buttonWasPressed) {
        Serial.println("Speaker Tidak berbunyi");
    }
    buttonWasPressed = buttonPressed;
    delay(100);
}
```