



© 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 AKSES TRANSPORTASI UMUM
BERBASIS QR CODE BERDASARKAN BERKAS KESEHATAN
COVID-19**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dony Andrianto

4317030010

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
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



**RANCANG BANGUN SISTEM AKSES TRANSPORTASI UMUM
BERBASIS QR CODE BERDASARKAN BERKAS KESEHATAN
COVID-19**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan

Politeknik

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Dony Andrianto

4317030010

PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Dony Andrianto

NIM : 4317030010

Tanda Tangan :



Tanggal : Juli 2021



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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




LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Dony Andrianto
 NIM : 4317030010
 Program Studi : D4 Broadband Multimedia
 Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Akses Transportasi Umum
 Berbasis *QR Code* Berdasarkan Berkas Kesehatan
COVID-19

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada 23 Agustus 2021 dan dinyatakan
LULUS.

Pembimbing I : Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T. ()
 NIP. 198706072020122011

**POLITEKNIK
 NEGERI
 JAKARTA**
 Depok, Agustus 2021
 Disahkan Oleh
 Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.

NIP : 19630503 1991032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Politeknik. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Fitri Elvira Ananda, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
3. Fahmi Febriansyah, selaku partner penulis dalam membuat skripsi ini menjadi sebuah sistem yang terintegrasi dan dapat bekerja dengan baik.
4. Sahabat penulis yang telah memberikan dukungan moral dalam menyelesaikan laporan ini.

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

Depok, 8 Desember 2020



Penulis



© 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

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 yang terjadi pada akhir tahun 2019 terjadi secara global dan mewabah ke seluruh dunia hingga hari ini. Akibatnya banyak sekali pembatasan kegiatan manusia dengan tujuan untuk menekan laju penyebaran virus COVID-19 di dunia. Kini manusia yang melakukan aktivitas bepergian harus melalui proses filtrasi bebas COVID-19 khususnya untuk penggunaan mode transportasi umum. Salah satu upaya untuk menekan laju penyebaran COVID-19 di transportasi umum adalah membuat sebuah sistem akses dengan filtrasi penumpang bebas COVID-19. Sistem akses berupa sebuah pintu masuk yang dapat diakses melalui pemindaian QR Code yang terintegrasi dengan database penumpang pada sebuah aplikasi. Sistem akses menggunakan Raspberry Pi sebagai pusat kontrol sistem akses. Purwarupa sistem akses menggunakan motor servo MG996R untuk penggerak sayap pintu dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk menutup kembali sayap pintu ketika mendeteksi calon penumpang yang berhasil melewati palang akses. Dari pengujian didapatkan kamera dapat memindai QR Code pada jarak 10 sampai 25 cm, deteksi penumpang pada sensor ultrasonik dengan akurasi diatas 98%, serta tingkat akurasi kamera untuk mendeteksi masker pada penumpang diatas 95%. Pengujian sistem akses dilakukan dengan tiga buah kode file program dengan beban program yang berbeda, dan didapatkan hasil bahwa kode program sistem akses tanpa menggunakan GUI memiliki nilai performansi yang lebih baik dibandingkan kode program dengan menggunakan GUI.

Kata Kunci : *COVID-19, Raspberry Pi, QR Code, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Motor Servo MG996R*

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic that occurred at the end of 2019 occurred globally and is endemic throughout the world to this day. As a result, there are many restrictions on human activities with the aim of suppressing the spread of the COVID-19 virus in the world. Now humans who carry out travel activities must go through a COVID-19-free filtration process, especially for the use of public transportation modes. One of the efforts to suppress the spread of COVID-19 in public transportation is to create an access system with COVID-19-free passenger filtration. The access system is in the form of an entrance that can be accessed through a QR Code scan that is integrated with the passenger database in an application. The access system uses a Raspberry Pi as the control center for the access system. The access system prototype uses the MG996R servo motor to drive the door wing and the HC-SR04 ultrasonic sensor to close the door wing again when it detects prospective passengers who have successfully passed the access system. From the test, it was found that the camera can scan the QR Code at a distance of 10 to 25 cm, detect passengers on the ultrasonic sensor with an accuracy above 98%, and the accuracy of the camera to detect masks on passengers is above 95%. Access system testing was carried out with three program file codes with different program weights, and the results showed that the access system program code without using a GUI had a better performance value than the program code using a GUI.

Keyword : COVID-19, Raspberry Pi, QR Code, HC-SR04 Ultrasonic Sensor, MG996R Motor Servo

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Luaran.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Raspberry Pi	5
2.2 Python.....	7
2.2.1 Pyzbar.....	8
2.2.2 Pyrebase	8
2.2.3 Tkinter	9
2.2.3 Python Imaging Library (PIL)	9
2.2.4 Pydub.....	9
2.3 OpenCV.....	9
2.4 Database	11
2.4.1 Google Firebase.....	11
2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	12
2.6 Motor Servo MG996R	15
2.7 Tensorflow	16
BAB III PERENCANAAN & REALISASI	17
3.1 Rancangan Alat	17
3.1.1 Deskripsi Alat.....	17
3.1.2 Cara Kerja Alat.....	18
3.1.3 Spesifikasi Alat	18

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



3.1.4 Diagram Blok	20
3.1.5 Perancangan Hardware.....	21
3.1.6 Perancangan Software	24
3.2 Visualisasi Alat	25
3.3 Realisasi Alat.....	28
3.3.1 Realisasi Hardware.....	28
3.3.2 Realisasi Software	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	65
4.1 Pengujian Sistem Akses	65
4.1.1 Deskripsi Pengujian.....	65
4.1.2 Prosedur Pengujian.....	66
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	67
4.1.4 Analisa Data	75
BAB V PENUTUP.....	83
5.1 Simpulan.....	83
5.2 Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85



© 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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jalur Akses Pintu Masuk Terminal Bus Kampung Rambutan	3
Gambar 1.2. Pintu Masuk Terminal Bus Kampung Rambutan	3
Gambar 2.1. Benchmark Performa Memori Raspberry Pi	5
Gambar 2.2. Pinout Raspberry Pi 4 Model B	6
Gambar 2.3. Python	7
Gambar 2.4. OpenCV	10
Gambar 2.5. Google Firebase	12
Gambar 2.6. Perhitungan Jarak Pada Kinerja Sensor Ultrasonik HC-SR04	13
Gambar 2.7. Kode Program Pembacaan Jarak Sensor Ultrasonik	14
Gambar 2.8. Motor Servo MG996R	15
Gambar 3.1. Diagram Blok	18
Gambar 3.2. Skematik Rangkaian Sistem Akses Pintu Masuk	20
Gambar 3.3. Flowchart Sistem Akses Pintu Masuk	22
Gambar 3.4. Visualisasi Alat Tampak Depan	23
Gambar 3.5. Visualisasi Alat Tampak Belakang	23
Gambar 3.6. Visualisasi Simulasi Alat oleh Calon Penumpang (1)	24
Gambar 3.7. Visualisasi Simulasi Alat oleh Calon Penumpang (2)	24
Gambar 3.8. Visualisasi Calon Penumpang Diberi Akses oleh Sistem	25
Gambar 3.9. Visualisasi Calon Penumpang Setelah Melewati Pintu Masuk	26
Gambar 3.10. Purwarupa Kayu Untuk Realisasi Hardware	27
Gambar 3.11. Ruang Penyimpanan Alat dan Kabel pada Purwarupa Kayu	28
Gambar 3.12. Sisi Depan Alat	29
Gambar 3.13. Penampakan Sisi Atas Alat	30
Gambar 3.14. Rangkaian Sensor Ultrasonik	31
Gambar 3.15. Rangkaian Lampu LED	31
Gambar 3.16. Rangkaian Raspberry Pi	31

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Gambar 3.17. Unduh File Sistem Operasi Raspbian OS	32
Gambar 3.18. Hasil Ekstrak File Sistem Operasi Raspbian OS	33
Gambar 3.19. Proses Burning ISO Raspbian OS	33
Gambar 3.20 Tampilan Desktop Default Raspbian OS	34
Gambar 3.21. Proses Update pada Terminal Raspbian	34
Gambar 3.22. Proses Konfigurasi Raspbian OS	35
Gambar 3.23. Pemeriksaan Versi OpenCV	37
Gambar 3.24. Instalasi Pyrebase	37
Gambar 3.25. Instalasi Tkinter	38
Gambar 3.26. Kode Program Bagian Pemanggilan Library	39
Gambar 3.27. Kode Program Bagian Setup Koneksi ke Pyrebase	40
Gambar 3.28. Kode Program Bagian Setup Tampilan Antarmuka Tkinter	40
Gambar 3.29. Kode Program Bagian Setup Pin GPIO Raspberry Pi	41
Gambar 3.30. Kode Program Bagian Setup Audio Pydub	41
Gambar 3.31. Kode Program Bagian Setup Sensor Ultrasonik	42
Gambar 3.32. Kode Program Bagian Pembuatan Tampilan Antarmuka Tkinter	43
Gambar 3.33. Kode Program Bagian Pembacaan <i>QR Code</i>	44
Gambar 3.34. Kode Program Bagian Pengambilan Keputusan Sensor Ultrasonik	44
Gambar 3.35. Kode Program Bagian Konfigurasi Visual Hasil Tangkapan Kamera	45
Gambar 3.36. Tampilan Program Sistem Akses Menggunakan GUI	46
Gambar 3.37. Tampilan Program Sistem Akses Tanpa Menggunakan GUI	46
Gambar 3.38. Tampilan Program Pemindai <i>QR Code</i>	48
Gambar 3.39 Kode Program Bagian Pendeteksi Masker Penumpang	50
Gambar 3.40 Pendeteksi Masker Penumpang pada Sistem Akses	50
Gambar 4.1. Grafik Data Pengujian Performansi Sistem	58

Gambar 4.2. Grafik Data Pengujian Waktu Untuk Pemindaian <i>QR Code</i>	59
Gambar 4.3. Grafik Data Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik	60
Gambar 4.4. Grafik Data Pengujian Nilai Error pada Sensor Ultrasonik	60
Gambar 4.5. Grafik Data Pengujian Akurasi Deteksi Penggunaan Masker	79
Gambar 4.6. Deteksi Penumpang yang Menggunakan Masker	80
Gambar 4.7. Deteksi Penumpang yang Menggunakan Masker	80
Gambar 4.8. Keadaan Servo Saat Pintu Masuk Dalam Kondisi Tertutup	82
Gambar 4.9. Keadaan Servo Saat Pintu Masuk Dalam Kondisi Terbuka	82



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Spesifikasi Alat	18
Tabel 3.2. Jumlah Alat dan Bahan untuk Hardware Sistem	21
Tabel 3.3. Pinout Mapping Hardware	23
Tabel 4.1. Perangkat Pengujian Sistem Akses	66
Tabel 4.2. Data Hasil Pengujian Performansi Sistem	68
Tabel 4.3. SistemData Hasil Pengujian Pengaruh Jarak dan Kecerahan Layar	69
Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Waktu Pemindaian <i>QR Code</i>	70
Tabel 4.5. Data Hasil Pengujian Akurasi Sensor Ultrasonik	71
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Deteksi Masker Penumpang pada Sistem Akses	73
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Kinerja Motor Servo Dalam Membuka dan Menutup Palang sistem akses	74
Tabel 4.8. Data Tidak Terdeteksi pada Pengujian Pengaruh Jarak dan Tingkat Kecerahan Layar Gawai	76



© 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

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Datasheet Raspberry Pi 4 Model B

Datasheet Sensor Ultrasonik HC-SR04

Datasheet Motor Servo MG996R



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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





- Hak Cipta :**
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

Pada Desember 2019, terdapat sebuah kasus pneumonia misterius pertama kali di Wuhan, Provinsi Hubei, China. Sumber penularan kasus hingga saat ini belum diketahui secara pasti, dan dalam waktu singkat penularan terjadi sangat cepat hingga ke lebih dari 190 negara termasuk Indonesia. Wabah ini diberi nama *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)* yang disebabkan oleh *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)*. Coronavirus adalah virus dengan virion berselubung yang berbentuk pleomorfik atau sferis dengan diameter 70-160 nm yang mengandung genom single stranded RNA yang positif dan tidak bersegmen. Karena *coronavirus* menyerang sistem pernafasan manusia, maka dari itu *coronavirus* diduga sebagai penyebab dari penyakit *SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome)*.

Dilansir dari laman penampil data jumlah manusia positif terpapar *COVID-19* yaitu www.worldometers.info, Hingga per Juni 2021, *COVID-19* sudah menular ke 177 juta manusia di seluruh dunia, dan sudah terdapat lebih dari 1,9 juta kasus positif *COVID-19* di Indonesia, dengan jumlah 1,7 juta pasien yang sudah sembuh, 120 ribu pasien masih positif, dan sudah memakan 53 ribu korban jiwa dengan kondisi pasien mengidap positif *COVID-19* saat meninggal.

Kejadian munculnya pandemi virus *COVID-19* mampu melumpuhkan aktivitas semua kalangan masyarakat yang dilakukan di luar rumah. Masa pandemi *COVID-19* tidak bisa dikendalikan secara cepat sehingga membutuhkan penatalaksanaan yang begitu tepat baik dari pemerintah maupun masyarakat. Semenjak diberlakukannya PSBB (Pembatasan Sosial Berskala Besar) akibat wabah virus corona atau *COVID-19* semua aktivitas diluar rumah mulai dibatasi, seperti membatasi kegiatan berpergian, membatasi kegiatan interaksi yang berkerumun, dan kegiatan belajar mengajar dilakukan secara daring. Kegiatan-kegiatan lain yang harus dilakukan di luar rumah pun tetap harus dalam pemantauan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Jika tetap ingin melakukan kegiatan, pemeriksaan status kesehatan secara berkala juga sangat penting dilakukan agar menjaga diri dari wabah dan juga menjaga lingkungan sekitar. Pengecekan status seperti rapid atau swab yang dilakukan bisa menjadi tolak ukur sementara kondisi kesehatan. Data hasil pengecekan swab atau rapid dapat digunakan untuk melakukan kegiatan. Data hasil rapid dan swab dapat diintegrasikan dengan tempat tempat yang biasa dikunjungi untuk berkegiatan seperti sarana transportasi umum , sekolah , kantor dan juga tempat tempat hiburan.

Pada bulan April 2021, pemerintah melalui Satuan Tugas Penanganan *COVID-19* mengeluarkan Surat Edaran nomor 12 Tahun 2021 tentang Ketentuan Perjalanan Orang Dalam Negeri Dalam Masa Pandemi Coronavirus Disease 2019 (*COVID-19*). Surat edaran ini bertujuan agar menekan laju penularan *COVID-19* dengan cara menerapkan protokol kesehatan terhadap pelaku perjalanan dalam negeri, baik melalui moda transportasi udara, laut, dan darat.

Salah satu upaya untuk mendukung penerapan protokol kesehatan pada pelaku perjalanan orang dalam negeri adalah dengan membuat sebuah sistem akses dengan database yang terintegrasi dengan berkas kesehatan pelaku perjalanan. Integrasi sistem yang dilakukan berupa aplikasi android sebagai platform untuk mengupload data kesehatan yang akan diperiksa oleh admin aplikasi untuk mendapat akses *QR Code* sebagai akses untuk berkegiatan, hal ini bertujuan untuk mengurangi adanya interaksi secara sentuhan dan tidak perlu membawa data hasil kesehatan saat berpergian.

Berdasarkan uraian tersebut, penyusunan proposal skripsi ini akan membahas mengenai "RANCANG BANGUN SISTEM AKSES TRANSPORTASI UMUM BERBASIS *QR CODE* BERDASARKAN BERKAS KESEHATAN *COVID-19*" sebagai Tindakan menanggulangi dan mencegah penyebaran wabah *COVID-19* (Coronavirus Disease-19). Pembuatan skripsi ini terinspirasi dari keadaan Terminal Bus Kampung Rambutan selama masa pandemi (dokumentasi pintu masuk Terminal terlampir pada lampiran). Sebagai salah satu penyedia layanan transportasi umum dengan tujuan yang cukup beragam serta armada bus yang cukup memadai, Terminal Bus Kampung Rambutan seharusnya memiliki sistem akses yang dapat memfiltrasi calon penumpang sehingga Terminal

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



Bus Kampung Rambutan tetap dapat beroperasi untuk melayani perjalanan penumpang yang sudah terfiltrasi bebas dari virus *COVID-19*.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang sistem akses transportasi umum berbasis *QR Code*?
- b. Bagaimana nilai performansi Raspberry pi saat menjalankan program sistem akses?
- c. Bagaimana keakuratan kamera dalam memindai data pada *QR Code*?
- d. Berapa waktu yang dibutuhkan sistem untuk memproses pemindaian penumpang?
- e. Bagaimana kinerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 dalam melihat perubahan jarak dan posisi calon penumpang?
- f. Bagaimana mendeteksi penggunaan masker pada penumpang ketika melakukan pemindaian *QR Code*?
- g. Bagaimana kinerja motor servo dalam membuka dan menutup palang sistem akses?

1.3 Tujuan

- a. Membangun sebuah sistem akses transportasi umum berbasis *QR code*.
- b. Menganalisa performansi sistem akses saat dijalankan.
- c. Mengukur akurasi kamera dalam membaca data pada *QR Code*.
- d. Mengukur waktu yang dibutuhkan sistem untuk memproses pemindaian *QR Code* penumpang.
- e. Mengukur kinerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 dalam melihat perubahan jarak dan posisi calon penumpang.
- f. Membuat pemindaian penggunaan masker pada penumpang ketika melakukan pemindaian *QR Code*.
- g. Mengukur kinerja Motor Servo MG996R dalam membuka dan menutup palang sistem akses?

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

1.4 Luaran

- a. Luaran yang diperoleh dari alat yang akan dibuat yaitu alat dapat diimplementasikan di Pintu Masuk Terminal Kampung Rambutan.
- b. Menghasilkan artikel yang dipublikasikan ke jurnal internasional berdasarkan hasil data yang didapatkan dari Rancang Bangun Sistem Akses Transportasi Umum Berbasis *QR Code* Berdasarkan Berkas Kesehatan *COVID-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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang telah dilakukan, dapat disimpulkan:

1. Sistem akses transportasi umum dibangun menggunakan Raspberry Pi 4 model B sebagai perangkat utama sistem. Kode program dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python 3.9. Sistem juga menggunakan *library* OpenCV untuk memroses pengolahan citra visual yang ditangkap oleh kamera pemindai.
2. Penilaian performansi sistem dalam menjalankan program sistem akses menggunakan data berupa delay sistem dalam menampilkan tampilan visual kamera pada layar monitor. Dari pengujian didapatkan hasil delay rata rata pada saat sistem menjalankan program sistem akses dengan GUI sebesar 5,9 detik, delay rata rata saat sistem menjalankan program sistem akses tanpa GUI sebesar 1,64 detik, dan delay rata rata sistem saat menjalankan program yang berisi pemindaian *QR Code* saja sebesar 0,87 detik.
3. Pemindaian *QR Code* pada layar gawai berada di jarak efektif antara 10 cm hingga 25 cm. Pada jarak 30 cm kamera sudah tidak mampu untuk mendeteksi dan memindai *QR Code*. Pada jarak efektif pemindaian kamera mampu untuk memindai *QR Code* tanpa dipengaruhi kecerahan layar gawai, sehingga *QR Code* mampu untuk memindai *QR Code* baik dalam kondisi layar gawai redup atau kondisi layar gawai terang maksimum.
4. Waktu yang dibutuhkan oleh masing masing dari ketiga program untuk memindai *QR Code* memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Pada program yang didesain untuk pemindaian *QR Code* saja, didapatkan rata rata waktu 0,77 detik. Hasil tersebut cukup memuaskan karna pemindaian *QR Code* dapat dilakukan dengan proses dibawah satu detik. Sedangkan pada program sistem akses tanpa GUI didapati hasil rata rata waktu 1,89 detik. Proses pemindaian mulai terasa melambat namun masih dapat ditoleransi untuk menunggu sistem



memindai *QR Code*. Sedangkan pada program sistem akses menggunakan GUI membutuhkan rata rata waktu pemindaian sebesar 11,93 detik.

5. Sensor jarak ultrasonik memiliki nilai error tertinggi dan terendah masing masing 0,13043% dan 1,44444%. Sedangkan nilai akurasi terendah dan tertinggi masing masing 98,55556% dan 99,86957% dalam membaca jarak objek. Sehingga nilai rata rata error dan akurasi dari pembacaan jarak oleh sensor ultrasonik adalah 0,54289% dan 99,45711%.
6. Untuk tetap menjaga protokol kesehatan saat memasuki layanan transportasi umum, kamera pemindai sistem akses juga dilengkapi deteksi penggunaan masker pada penumpang saat melakukan pemindaian QR Code. Pada hasil pengujian akurasi deteksi penggunaan masker atau tidak pada penumpang mendapatkan nilai rata rata akurasi diatas 95%
7. Kinerja Motor Servo MG996R untuk menggerakkan palang sistem akses bekerja dengan baik. Dari keseluruhan pengujian tidak didapatkan hasil pengujian motor servo tidak merespon perintah kode program sistem akses. Motor servo juga tidak melakukan pergerakan ketika program sistem akses tidak memberikan perintah.

5.2 Saran

Program sistem akses dengan menggunakan GUI dapat dijalankan dan tidak memiliki pesan error sama sekali selama program berjalan. Namun sayangnya Raspberry pi yang dipakai memiliki kemampuan yang cukup terbatas dalam menjalankan program. Kinerja Raspberry pi melambat ketika menjalankan program sistem akses menggunakan GUI sehingga program berjalan dengan delay yang cukup tinggi sehingga membuat proses pemindaian *QR Code* memakan waktu yang cukup lama. Pada kesempatan pengembangan berikutnya diharapkan agar program sistem akses yang menggunakan GUI dijalankan oleh Raspberry pi yang memiliki kapasitas RAM yang lebih luas.

Hak Cipta :

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



DAFTAR PUSTAKA

- Kristiawan, Bonifasius. 2017. Sistem Keamanan Akses Ruang Dengan Masukan Barcode Berbasis Raspberry Pi. Tugas akhir, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Pratomo, David Wahyu., Resmana., Thiang. 2020. Sistem Akses Parkir Dengan *QR Code*. Surabaya : Jurnal Teknik Elektro, Vol. 13, No. 1, Maret 2020, 8-13, ISSN 1411-870X.
- Julham., Adam, Hikmah Adwin. 2021. *QR Code Reader System Assisted with Face Detection Using Multi Webcam*. Medan : JITE (*Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*) DOI : 10.31289/jite.v4i2.4471.
- Suprobowati, Ocky Dwi., Kurniati, Iis. Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) : Virologi. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan Edisi Tahun 2018 Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Satuan Tugas Penanganan *COVID-19*. 26 Maret 2021. Surat Edaran Nomor 12 Tahun 2021 Tentang Ketentuan Perjalanan Orang Dalam Negeri Dalam Masa Pandemi *Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)*.
- Santoso, Ricky Prasetya., Kurniawan, Wijaya. 2017. Perancangan Sistem Pemetaan Ruangan Secara Dua Dimensi Menggunakan Sensor Ultrasonik. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN: 2548-964X.
- Prasthivi, Rastri. 2018. Analisa Sistem *QR Code* Untuk Identifikasi Buku Perpustakaan. Jurnal Pengembangan Rekayasa dan Teknologi, Vol 14 No.2 Desember 2018 p-ISSN: 1410-9840 & e-ISSN:2580-8850. Universitas Semarang.
- Suradi, Andi Asvin Mahersatilah., Syawarni, Andi. 2021. Sistem Absensi Menggunakan Teknologi *QR Code* dan Face Recognition. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi. Universitas Hasanuddin.
- Puri, Raghav., Jain, Vikram. 2019. *Barcode Detection Using OpenCV-Python*. International Research Journal of Advanced Engineering and Science Volume 4 Issue 1, pp 97-99, e-ISSN: 2455-9024.
- Putra, Prayoga Haditya. 2020. Rancang Bangun *Prototype* Pengolahan Citra Mobil Untuk Mendeteksi Slot Parkir yang Kosong Dengan Menggunakan Model SSD (*Single Shot Detector*) Berbasis Raspberry Pi. Skripsi, 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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS

Dony Andrianto atau akrab dipanggil Dony lahir di Jakarta 22 April 1999. Dony merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Penulis memulai pendidikan di SD Tri Ratna Jakarta kemudian melanjutkan di SMPN 17 Jakarta, dan melanjutkan pendidikan di SMAN 20 Jakarta. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Broadband Multimedia.



1. H
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

arta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

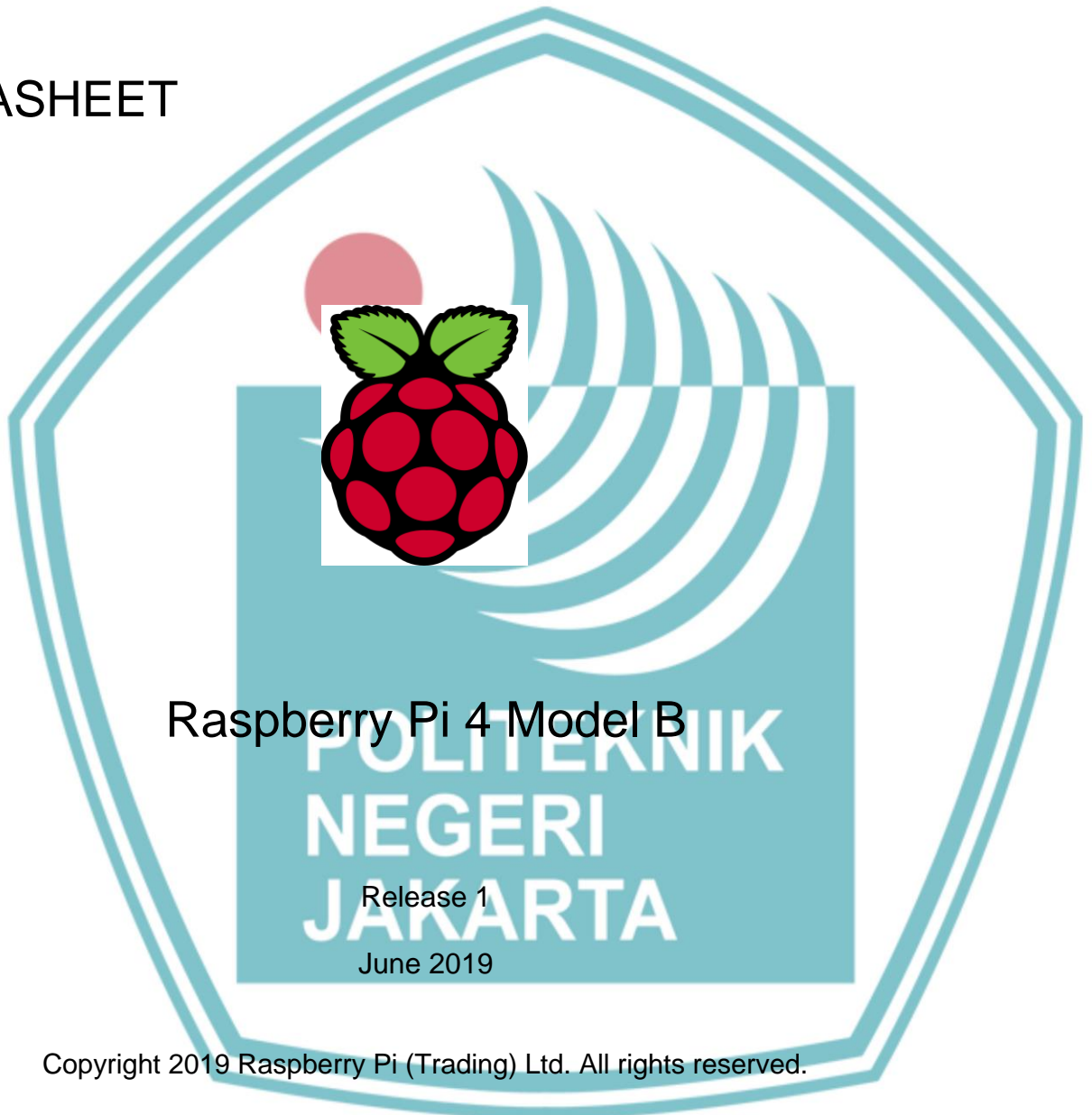
Hak Cipta :

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

LAMPIRAN

(L-1) Datasheet Raspberry Pi 4 Model B

DATASHEET



Copyright 2019 Raspberry Pi (Trading) Ltd. All rights reserved.



Table 1: Release History

Release	Date	Description
1	21/06/2019	First release

The latest release of this document can be found at <https://www.raspberrypi.org>



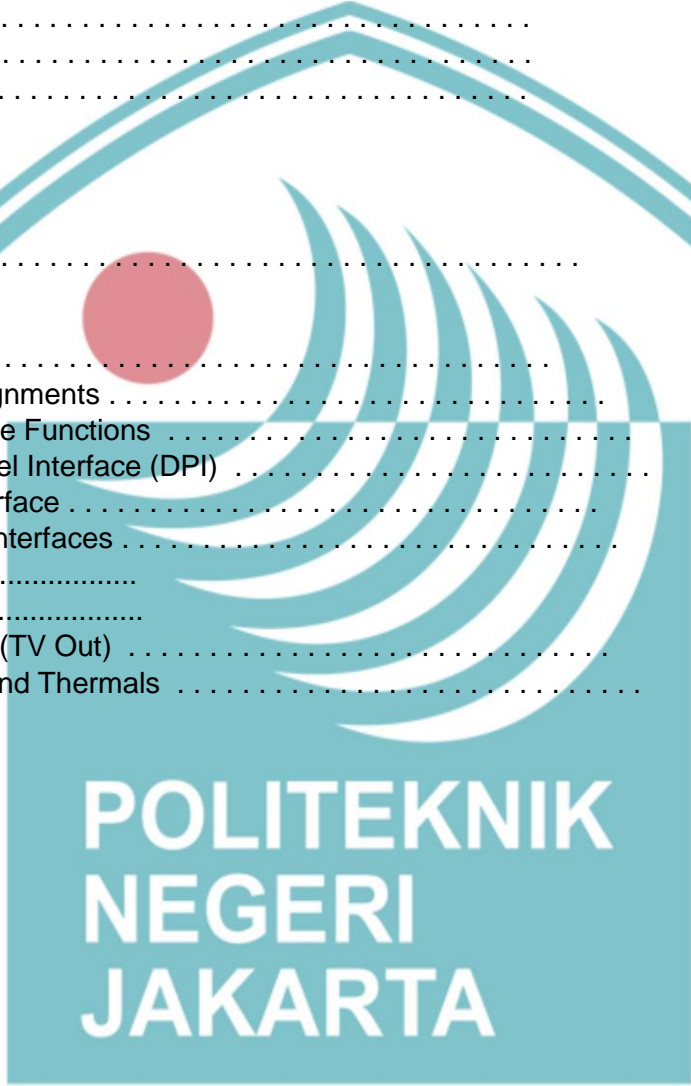
- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta
 Politeknik Negeri Jakarta

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

Contents	
1 Introduction	5
2 Features	6
2.1 Hardware	6
2.2 Interfaces	6
2.3 Software	7
3 Mechanical Specification	7
4 Electrical Specification	7
4.1 Power Requirements	9
5 Peripherals	9
5.1 GPIO Interface	9
5.1.1 GPIO Pin Assignments	9
5.1.2 GPIO Alternate Functions	10
5.1.3 Display Parallel Interface (DPI)	11
5.1.4 SD/SDIO Interface	11
5.2 Camera and Display Interfaces	11
5.3 USB	11
5.4 HDMI	11
5.5 Audio and Composite (TV Out)	11
5.6 Temperature Range and Thermals	11
6 Availability	12
7 Support	12



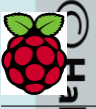


Table of Figures

Mechanical Dimensions	7
Digital IO Characteristics	8
GPIO Connector Pinout	9



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

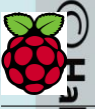


Table of Contents

Release History	1
Absolute Maximum Ratings	8
DC Characteristics	8
Digital I/O Pin AC Characteristics	8
Raspberry Pi 4 GPIO Alternate Functions	10



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



Introduction

The Raspberry Pi 4 Model B (Pi4B) is the first of a new generation of Raspberry Pi computers supporting more RAM and with significantly enhanced CPU, GPU and I/O performance; all within a similar form factor, power envelope and cost as the previous generation Raspberry Pi 3B+.

The Pi4B is available with either 1, 2 and 4 Gigabytes of LPDDR4 SDRAM.



- 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

Features

2.1 Hardware

Quad-core 64-bit ARM-Cortex A72 running at 1.5GHz 1,

2 and 4 Gigabyte LPDDR4 RAM options

H.265 (HEVC) hardware decode (up to 4Kp60)

H.264 hardware decode (up to 1080p60)

VideoCore VI 3D Graphics

Supports dual HDMI display output up to 4Kp60

2.2 Interfaces

802.11 b/g/n/ac Wireless LAN

Bluetooth 5.0 with BLE

1x SD Card

2x micro-HDMI ports supporting dual displays up to 4Kp60 resolution

2x USB2 ports

2x USB3 ports

1x Gigabit Ethernet port (supports PoE with add-on PoE

HAT) 1x Raspberry Pi camera port (2-lane MIPI CSI)

1x Raspberry Pi display port (2-lane MIPI DSI)

28x user GPIO supporting various interface options:

– Up to 6x UART

– Up to 6x I2C

– Up to 5x SPI

– 1x SDIO interface

– 1x DPI (Parallel RGB Display)

– 1x PCM

– Up to 2x PWM channels

– Up to 3x GPCLK outputs

3 Software

3.1 RM18 Instruction Set

Mature Linux software stack

Actively developed and maintained

- Recent Linux kernel support
- Many drivers upstreamed
- Stable and well supported userland
- Availability of GPU functions using standard APIs

3 Mechanical Specification

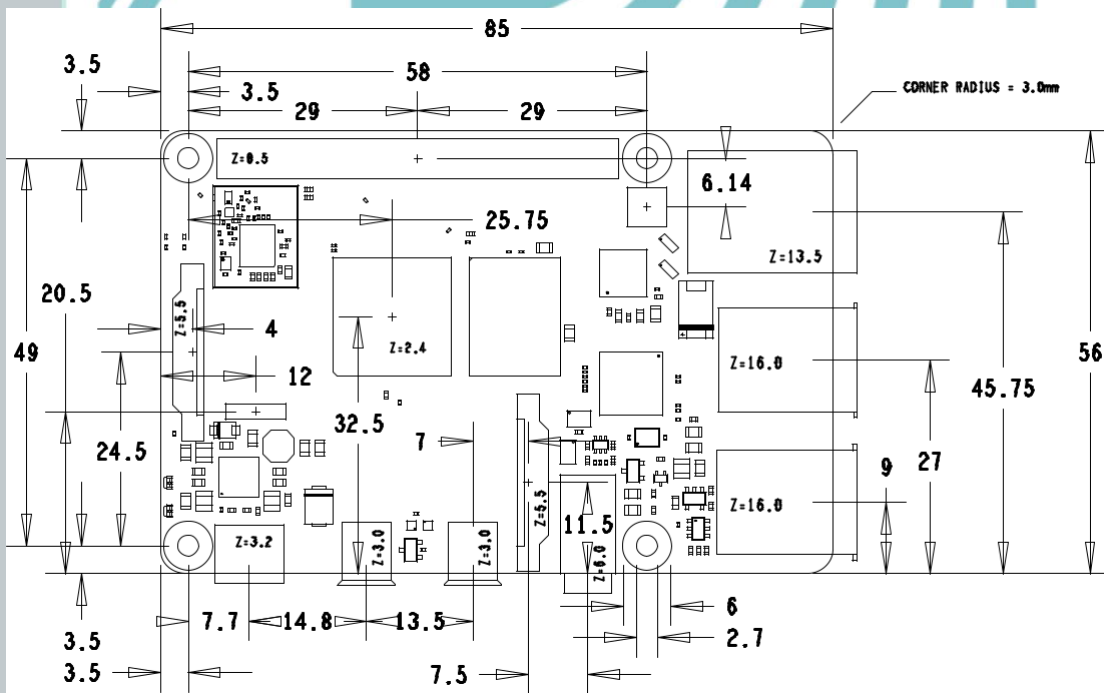


Figure 1: Mechanical Dimensions

4 Electrical Specification

Caution! Stresses above those listed in Table 2 may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only; functional operation of the device under these or any other conditions above those listed in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

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

Symbol	Parameter	Minimum	Maximum	Unit
V _{IN}	5V Input Voltage	-0.5	6.0	V

Table 2: Absolute Maximum Ratings

Please note that VDD IO is the GPIO bank voltage which is tied to the on-board 3.3V supply rail.

Symbol	Parameter	Conditions	Minimum	Typical	Maximum	Unit
V _{IL}	Input low voltage ^a	VDD IO = 3.3V	-	-	TBD	V
V _{IH}	Input high voltage ^a	VDD IO = 3.3V	TBD	-	-	V
I _{IL}	Input leakage current	TA=+85 C	-	-	TBD	A
C _{IN}	Input capacitance	-	-	TBD	-	pF
V _{OL}	Output low voltage ^b	VDD IO = 3.3V, IOL = -2mA	-	-	TBD	V
V _{OH}	Output high voltage ^b	VDD IO = 3.3V, IOH = 2mA	TBD	-	-	V
I _{OL}	Output low current ^c	VDD IO = 3.3V, VO = 0.4V	TBD	-	-	mA
I _{OH}	Output high current ^c	VDD IO = 3.3V, VO = 2.3V	TBD	-	-	mA
R _{PU}	Pullup resistor	-	TBD	-	TBD	k
R _{PD}	Pulldown resistor	-	TBD	-	TBD	k

^a Hysteresis enabled

^b Default drive strength (8mA)

^c Maximum drive strength (16mA)

Table 3: DC Characteristics

Pin Name	Symbol	Parameter	Minimum	Typical	Maximum	Unit
Digital outputs	t _{rise}	10-90% rise time ^a	-	TBD	-	ns
Digital outputs	t _{fall}	90-10% fall time ^a	-	TBD	-	ns

^a Default drive strength, CL = 5pF, VDD-IO = 3.3V

Table 4: Digital I/O Pin AC Characteristics



Figure 2: Digital IO Characteristics

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. Power Requirements

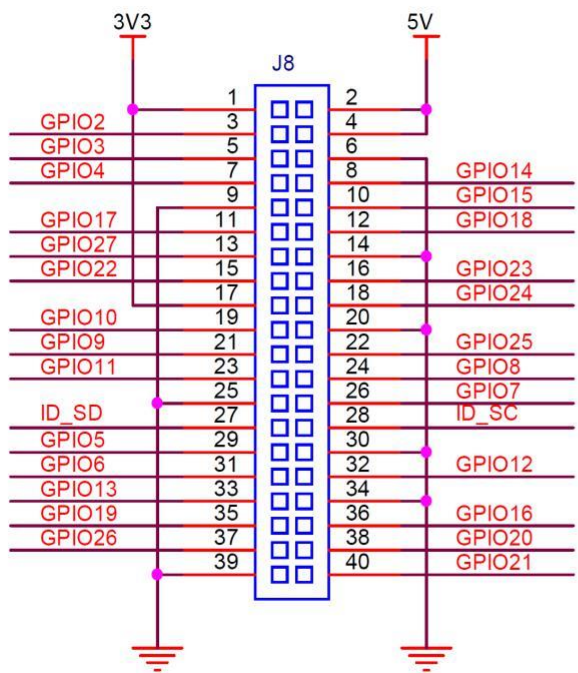
The Pi 4B requires a good quality USB-C power supply capable of delivering 5V at 3A. If attached low-current USB devices consume less than 500mA, a 5V, 2.5A supply may be used.

2. Peripherals

2.1 GPIO Interface

The Pi 4B makes 28 BCM2711 GPIOs available via a standard Raspberry Pi 40-pin header. This header is backwards compatible with all previous Raspberry Pi boards with a 40-way header.

2.1.1 GPIO Pin Assignments



ID_SD and ID_SC PINS:

These pins are reserved for HAT ID EEPROM.

At boot time this I2C interface will be interrogated to look for an EEPROM that identifies the attached board and allows automatic setup of the GPIOs (and optionally, Linux drivers).

DO NOT USE these pins for anything other than attaching an I2C ID EEPROM. Leave unconnected if ID EEPROM not required.

Figure 3: GPIO Connector Pinout

As well as being able to be used as straightforward software controlled input and output (with programmable pulls), GPIO pins can be switched (multiplexed) into various other modes backed by dedicated peripheral blocks such as I2C, UART and SPI.

In addition to the standard peripheral options found on legacy Pis, extra I2C, UART and SPI peripherals have been added to the BCM2711 chip and are available as further mux options on the Pi4. This gives users much more flexibility when attaching add-on hardware as compared to older models.

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. GPIO Alternate Functions

GPIO	Default Pull	ALT0	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5
0	High	SDA0	SA5	PCLK	SPI3 _CE0_N	TXD2	SDA6
1	High	SCL0	SA4	DE	SPI3 _MISO	RXD2	SCL6
2	High	SDA1	SA3	LCD _VSYNC	SPI3 _MOSI	CTS2	SDA3
3	High	SCL1	SA2	LCD _HSYNC	SPI3 _SCLK	RTS2	SCL3
4	High	GPCLK0	SA1	DPI _D0	SPI4 _CE0_N	TXD3	SDA3
5	High	GPCLK1	SA0	DPI _D1	SPI4 _MISO	RXD3	SCL3
6	High	GPCLK2	SOE _N	DPI _D2	SPI4 _MOSI	CTS3	SDA4
7	High	SPI0 _CE1_N	SWE _N	DPI _D3	SPI4 _SCLK	RTS3	SCL4
8	High	SPI0 _CE0_N	SD0	DPI _D4	-	TXD4	SDA4
9	Low	SPI0 _MISO	SD1	DPI _D5	-	RXD4	SCL4
10	Low	SPI0 _MOSI	SD2	DPI _D6	-	CTS4	SDA5
11	Low	SPI0 _SCLK	SD3	DPI _D7	-	RTS4	SCL5
12	Low	PWM0	SD4	DPI _D8	SPI5 _CE0_N	TXD5	SDA5
13	Low	PWM1	SD5	DPI _D9	SPI5 _MISO	RXD5	SCL5
14	Low	TXD0	SD6	DPI _D10	SPI5 _MOSI	CTS5	TXD1
15	Low	RXD0	SD7	DPI _D11	SPI5 _SCLK	RTS5	RXD1
16	Low	FL0	SD8	DPI _D12	CTS0	SPI1 _CE2_N	CTS1
17	Low	FL1	SD9	DPI _D13	RTS0	SPI1 _CE1_N	RTS1
18	Low	PCM _CLK	SD10	DPI _D14	SPI6 _CE0_N	SPI1 _CE0_N	PWM0
19	Low	PCM _FS	SD11	DPI _D15	SPI6 _MISO	SPI1 _MISO	PWM1
20	Low	PCM _DIN	SD12	DPI _D16	SPI6 _MOSI	SPI1 _MOSI	GPCLK0
21	Low	PCM _DOUT	SD13	DPI _D17	SPI6 _SCLK	SPI1 _SCLK	GPCLK1
22	Low	SD0 _CLK	SD14	DPI _D18	SD1 _CLK	ARM _TRST	SDA6
23	Low	SD0 _CMD	SD15	DPI _D19	SD1 _CMD	ARM _RTCK	SCL6
24	Low	SD0 _DAT0	SD16	DPI _D20	SD1 _DAT0	ARM _TDO	SPI3 _CE1_N
25	Low	SD0 _DAT1	SD17	DPI _D21	SD1 _DAT1	ARM _TCK	SPI4 _CE1_N
26	Low	SD0 _DAT2	TE0	DPI _D22	SD1 _DAT2	ARM _TDI	SPI5 _CE1_N
27	Low	SD0 _DAT3	TE1	DPI _D23	SD1 _DAT3	ARM _TMS	SPI6 _CE1_N

Table 5: Raspberry Pi 4 GPIO Alternate Functions

Table 5 details the default pin pull state and available alternate GPIO functions. Most of these alternate peripheral functions are described in detail in the BCM2711 Peripherals Specification document which can be downloaded from the hardware documentation section of the website.

Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

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



1. Display Parallel Interface (DPI)

A standard parallel RGB (DPI) interface is available using the GPIOs. This up-to-24-bit parallel interface can support a secondary display.

5.1.4 SD/SDIO Interface

The Pi4B has a dedicated SD card socket which supports 1.8V, DDR50 mode (at a peak bandwidth of 50 Megabytes / sec). In addition, a legacy SDIO interface is available on the GPIO pins.

5.2 Camera and Display Interfaces

The Pi4B has 1x Raspberry Pi 2-lane MIPI CSI Camera and 1x Raspberry Pi 2-lane MIPI DSI Display connector. These connectors are backwards compatible with legacy Raspberry Pi boards, and support all of the available Raspberry Pi camera and display peripherals.

5.3 USB

The Pi4B has 2x USB2 and 2x USB3 type-A sockets. Downstream USB current is limited to approximately 1.1A in aggregate over the four sockets.

5.4 HDMI

The Pi4B has 2x micro-HDMI ports, both of which support CEC and HDMI 2.0 with resolutions up to 4Kp60.

5.5 Audio and Composite (TV Out)

The Pi4B supports near-CD-quality analogue audio output and composite TV-output via a 4-ring TRS 'A/V' jack.

The analog audio output can drive 32 Ohm headphones directly.

5.6 Temperature Range and Thermals

The recommended ambient operating temperature range is 0 to 50 degrees Celcius.

To reduce thermal output when idling or under light load, the Pi4B reduces the CPU clock speed and voltage. During heavier load the speed and voltage (and hence thermal output) are increased. The internal governor will throttle back both the CPU speed and voltage to make sure the CPU temperature never exceeds 85 degrees C.

The Pi4B will operate perfectly well without any extra cooling and is designed for sprint performance - expecting a light use case on average and ramping up the CPU speed when needed (e.g. when loading a webpage). If a user wishes to load the system continually or operate it at a high temperature at full performance, further cooling may be needed.

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



Availability

Raspberry Pi guarantee availability Pi4B until at least January 2026.

Support

For support please see the hardware documentation section of the Raspberry Pi website and post questions to the Raspberry Pi forum.



- Hak Cipta :** 7
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

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

Ultrasonic Ranging Module HC - SR04

Product features:

Ultrasonic ranging module HC - SR04 provides 2cm - 400cm non-contact measurement function, the ranging accuracy can reach to 3mm. The modules includes ultrasonic transmitters, receiver and control circuit. The basic principle of work:

- (1) Using IO trigger for at least 10us high level signal,
- (2) The Module automatically sends eight 40 kHz and detect whether there is a pulse signal back.
- (3) IF the signal back, through high level , time of high output IO duration is the time from sending ultrasonic to returning.

Test distance = (high level time×velocity of sound (340M/S) / 2,

Wire connecting direct as following:

- 5V Supply
- Trigger Pulse Input
- Echo Pulse Output
- 0V Ground

Electric Parameter

Working Voltage	DC5V
Working Current	15mA
Working Frequency	40Hz
Max Range	4m
Min Range	2cm
MeasuringAngle	15 degree
Trigger Input Signal	10uS TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL lever signal and the range in proportion

45*20*15mm

Dimension



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

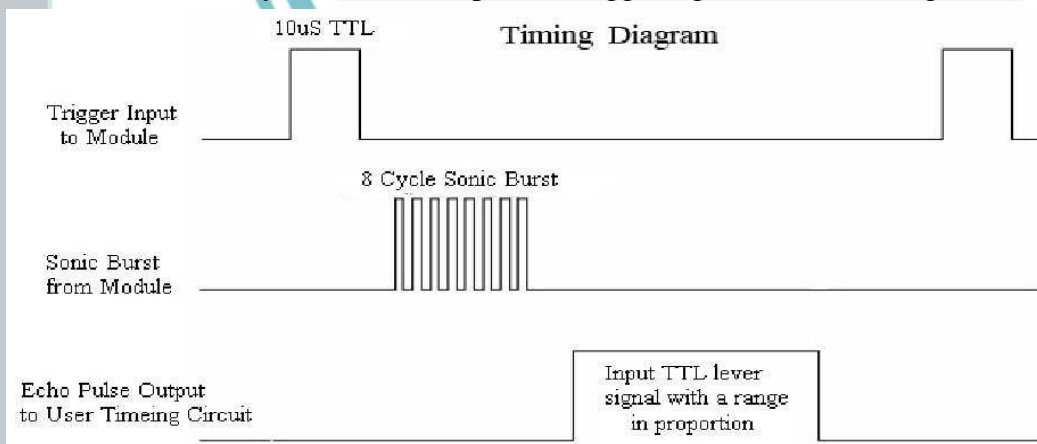
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

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



Timing diagram

The Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging, and then the module will send out an 8 cycle burst of ultrasound at 40 kHz and raise its echo. The Echo is a distance object that is pulse width and the range in proportion .You can calculate the range through the time interval between sending trigger signal and receiving echo signal. Formula: $\mu\text{s} / 58 = \text{centimeters}$ or $\mu\text{s} / 148 = \text{inch}$; or: the range = high level time * velocity (340M/S) / 2; we suggest to use over 60ms measurement cycle, in order to prevent trigger signal to the echo signal.





Attention:

The module is not suggested to connect directly to electric, if connected electric, the D terminal should be connected the module first, otherwise, it will affect the normal work of the module.

When tested objects, the range of area is not less than 0.5 square meters and the plane requests as smooth as possible, otherwise, it will affect the results of measuring.

www.ElecFreaks.com



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya, tulisan 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



MG996R All Metal Gear Servo Motor



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumbernya.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau jurnalistik dan sebagainya.
 - 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.

MG996R All Metal Gear Servo Motor.

The High-Torque MG996R Digital Servo features metal gearing resulting in extra torque and 10kg stalling torque in a tiny package. It features upgraded shock-proofing and a redesigned PCB and IC control system that make it much more accurate than its predecessor MG995. The gearing and motor have also been upgraded to improve torque and bandwidth and centering. This high-torque standard servo can rotate approximately 120° (60° in each direction). The MG996R Metal Gear Servo also comes with a selection of arms and hardware to get you set up nice and fast servo control projects!

Package of 1-piece/lot.

General Specification:

- Model : MG996R Tower Pro.
- Weight: 55g.
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 9.4 kgf-cm (4.8V), 11 kgf-cm (6 V)
- Operating speed: 0.17 s/60° (4.8 V), 0.14 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8V a 7.2V
- Running Current: 500mA.
- Stall Current: 2.5A (6V).
- Dead band width: 5µs
- Stable and shock proof double ball bearing design.
- Temperature range: 0°C ~ 55°C.

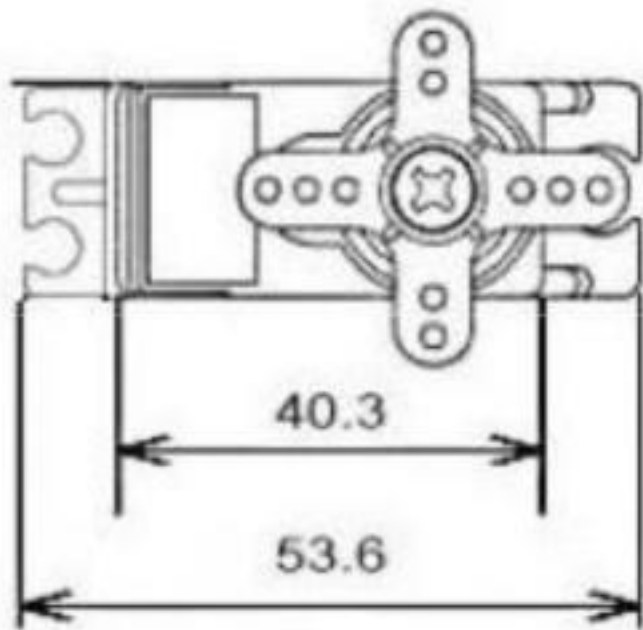
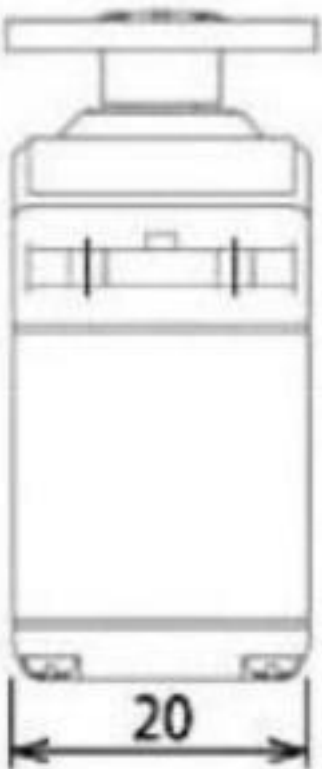
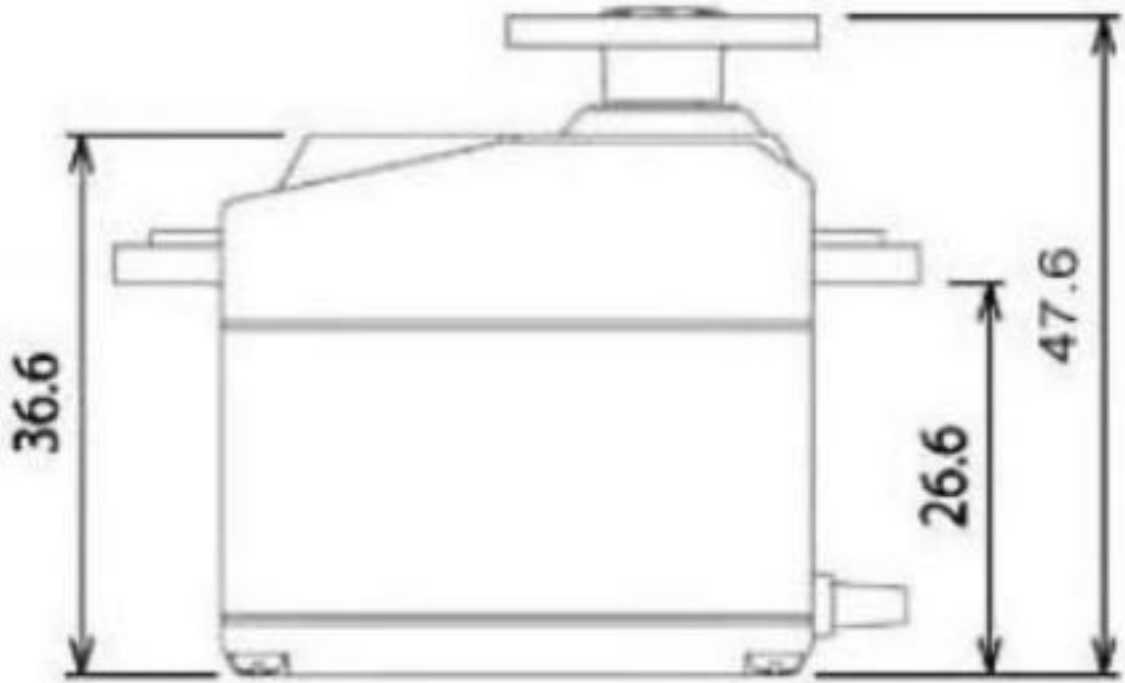


Detail Specification:

Hak Cipta dan Milik Pribadi

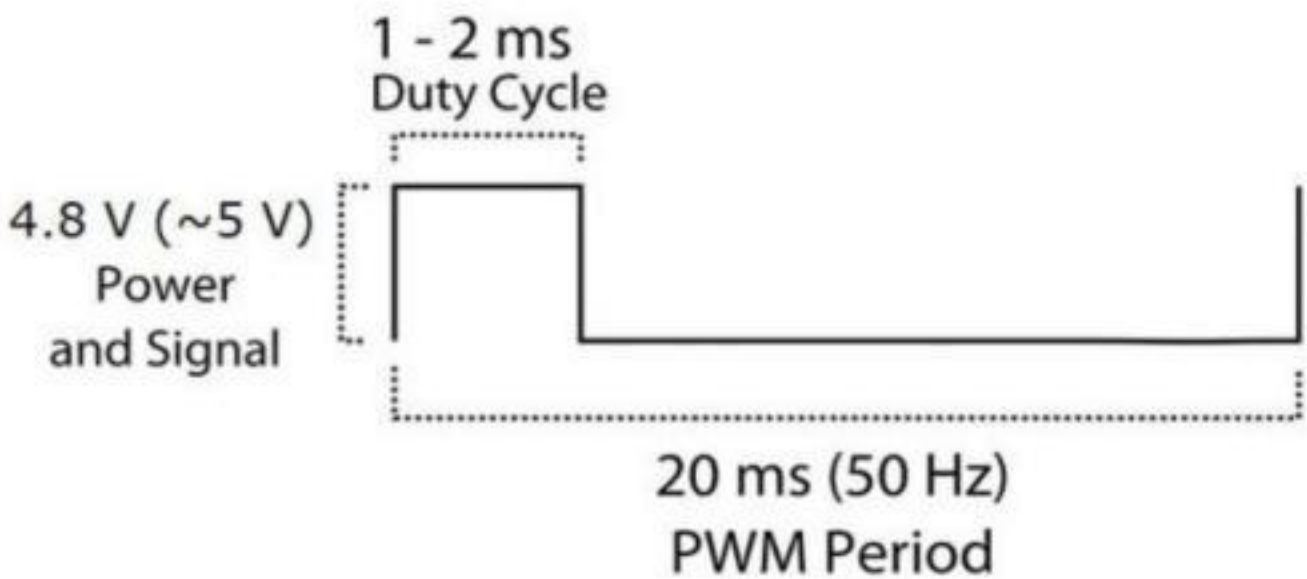
Hak Sipta :

1. Dirang me
 - a. Penguatipai
 - b. Penguatipran tuaak merugikan kepentungan yang wajar Politeknik negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



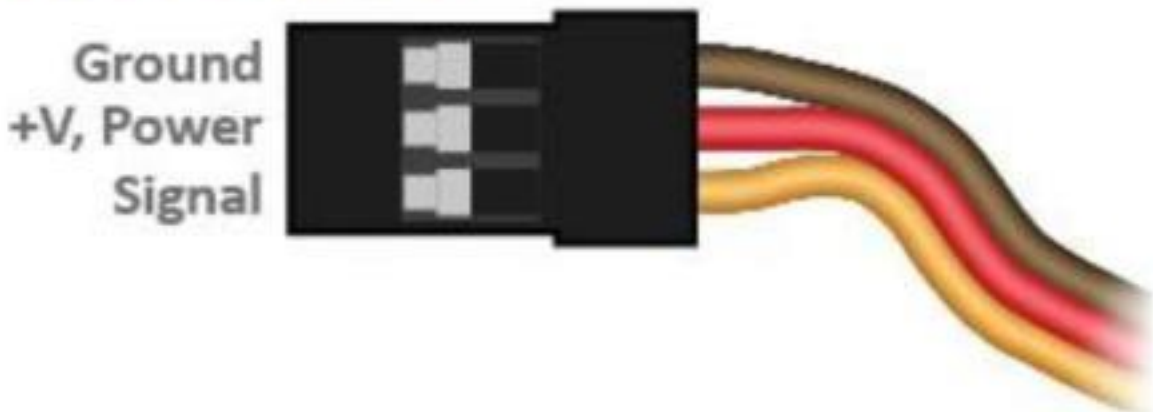
Electrical Control Signal:

PWM = Orange ()
 Vcc = Red (+)
 Ground = Brown (-)

Position "0" (1.5ms pulse) is middle, "90" (~2ms pulse) is middle, is all the way to the right, "-90" (~1ms pulse) is all the way to the left.

CONNECTOR PINOUT:

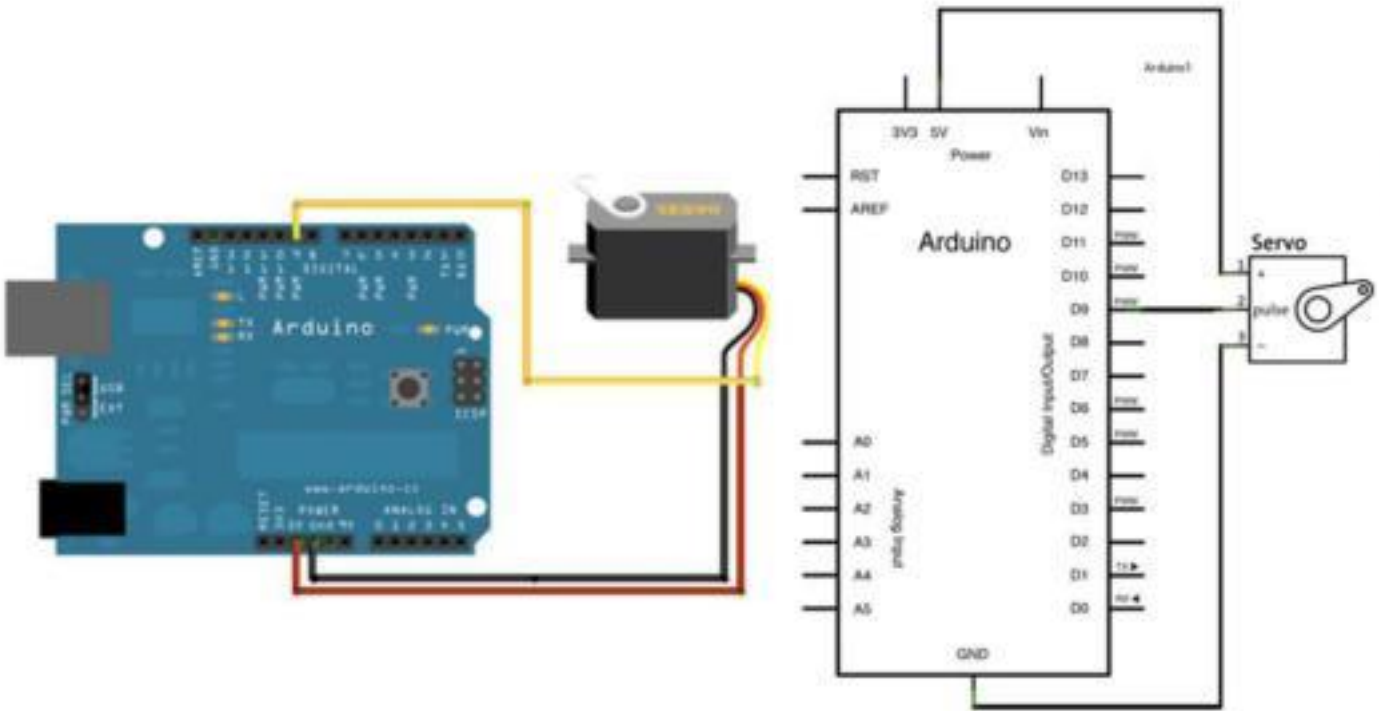


2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dan meng
 ah peng
 lisi

Application With Arduino:

Servo motors have three wires: power, ground, and signal. The power wire is typically red, and should be connected to the 5V pin on the Arduino board. The ground wire is typically black or brown and should be connected to a ground pin on the board. The signal pin is typically yellow, orange or white and should be connected to pin 9 on the board.



Open Arduino IDE, go to “File” > “Examples” > “Servo” > “Sweep”. Open the “Sweep” sketch and upload to your Arduino board. Attach an arm to the servo motor, you should see the arm sweeping at 180° to and fro.

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

in sumber :
 an, penulisan

4. Untuk yang menggunakan atau menerima layanan sebagai orang tua atau wali wajib memberikan persetujuan

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

(L-4) Dokumentasi Pintu Masuk Terminal Kampung Rambutan

