



**RANCANG BANGUN TONGKAT PINTAR BAGI PENYANDANG
TUNANETRA BERBASIS ANDROID**

“PERANCANGAN TONGKAT PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLER”

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga (D3)

SINDY ALFIYANIH

1903332026

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022



© 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 TONGKAT PINTAR BAGI PENYANDANG TUNANETRA BERBASIS ANDROID

“PERANCANGAN TONGKAT PINTAR BERBASIS MIKROKONTROLER “

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Diploma Tiga (D3)

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

SINDY ALFIYANIH

1903332026

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

© 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

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

Nama : Sindy Alfianih

NIM : 1903332026

Tanda Tangan :

Tanggal : 27 Juli 2022



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

Tugas akhir diajukan oleh :

Nama : Sindy Alfianyih
NIM : 1903332026
Program Studi : Telekomunikasi
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Tongkat Pintar Bagi
Penyandang Tunanetra Berbasis Android
Sub Judul : Perancangan Tongkat Pintar Berbasis
Mikrokontroler

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada hari Kamis, 04 Agustus dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Toto Supriyanto, S.T., M.T
NIP. 19660306 199003 1 001

()

Depok, 24 Agustus 2022

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.
NIP. 1963 0503 199103 2 001



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, 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.

Tugas akhir ini dibuat dengan judul “Rancang Bangun Tongkat Pintar Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Android” untuk membantu penyandang tunanetra melakukan mobilitas dalam kehidupan sehari-hari.

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

1. Toto Supriyanto, ST., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir ini;
2. Staf Pengajar dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta, khususnya Program Studi Teknik Telekomunikasi.
3. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral
4. Asya Syahwa Nabila selaku rekan Tugas Akhir dan rekan-rekan Program Studi Telekomunikasi Angkatan 2019 yang telah mendukung dan bekerja sama demi 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, 2022

Penulis



“Rancang Bangun Tongkat Pintar Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Android”

ABSTRAK

Tidak semua manusia diciptakan dengan memiliki mata normal, ada pula yang memiliki gangguan penglihatan sejak lahir. Tunanetra adalah kondisi di mana seseorang memiliki keterbatasan dalam hal penglihatan dan menjadi seorang penyandang tunanetra merupakan suatu hal yang tidak mudah untuk dijalani. tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat biasa, untuk itu tongkat pintar ini dapat mempermudah penyandang dalam kehidupan sehari-hari. Alat ini menggunakan sistem mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Arduino Nano sebagai pusat kontrol yang dilengkapi dengan sensor ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi jarak objek dengan memberikan peringatan suara melalui buzzer dan speaker. Dari hasil pengujian sensor ultrasonic memiliki sensitivitas yang sangat tinggi dalam mendeteksi objek atau benda yang berada di sekitarnya. Dilakukan percobaan pada objek rata dan tidak rata, pada objek rata sensor ultrasonic bekerja sesuai dengan yang diharapkan, lain hal dengan pengujian pada objek tidak rata didapatkan nilai 99,82% sensitivitas terhadap objek dengan selisih kesalahan error 0,18% dari 100%. Alat ini dapat mengirimkan lokasi penyandang ke pihak keluarga melalui push button yang dapat ditekan oleh penyandang tunanetra ketika terjadi situasi darurat atau proses penjemputan. Respon dari push button akan di proses oleh NodeMCU dikirim dan disimpan ke firebase. Data hasil pendeteksian GPS menghasilkan latitude $6^{\circ}22'29.6''S$ dan longitude $106^{\circ}49'57.1''E$ menampilkan lokasi Jl. Margonda, Beji Depok di aplikasi android sehingga keluarga penyandang dapat melihat lokasi penyandang dan dapat dilakukan proses penjemputan.

Kata Kunci : Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, sensor ultrasonic, push button, GPS Ublox Neo-7M.

“Design a Smart Wand for the Visually Impaired Android-based”

ABSTRACT

Not all humans are created with normal eyes, some are visually impaired since birth. Blindness is a condition where a person has limitations in terms of vision and being blind is something that is not easy to live with. The visually impaired generally use a walking aid in the form of an ordinary cane, for this reason, smart devices are made that can facilitate people in their daily lives. This tool uses the NodeMCU ESP8266 microcontroller system and Arduino Nano as a control center equipped with an ultrasonic sensor that functions to detect the distance of an object by giving a warning sound through a buzzer. From the results of testing the ultrasonic sensor has a very high sensitivity in detecting objects or obstacles that are around it. Experiments were carried out on flat and uneven objects, on average objects the ultrasonic sensor worked as expected, in contrast to testing on uneven objects obtained a value of 99.82% sensitivity to objects with an error error error difference of 0.18% from 100%. This tool can send the location of the person to the family through a push button that can be pressed by people with visual impairments when an emergency situation or pick-up process occurs. The response from the push button will be processed by NodeMCU sent and saved to firebase. Gps detection data resulted in a latitude of $6^{\circ}22'29.6''S$ and a longitude of $106^{\circ}49'57.1''E$ showing the location of Jl. Margonda, Beji Depok in the android application so that the family of the person can see the location of the person and can be picked up processed.

Keywords: Arduino Nano, NodeMCU ESP8266, ultrasonic sensor, push button, GPS Ublox Neo-7M.

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Luaran.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tunanetra	3
2.2 Tongkat.....	3
2.3 Arduino Nano	4
2.4 NodeMCU ESP8266	7
2.5 Arduino IDE	9
2.6 Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	11
2.7 <i>Global Positioning System</i>	12
2.7.1 <i>Latitude</i>	13
2.7.2 <i>Longitude</i>	13
2.7.3 Modul GPS <i>Ublox</i> NEO-7M.....	14
2.8 <i>Buzzer</i>	15
2.9 Modul DFPlayer Mini MP3.....	15
2.10 Mikro SD <i>Card</i>	16
2.11 Modul BMS (<i>Battery management system</i>)	17
2.12 Modul XL6009	17
2.13 Baterai 18650.....	18
2.14 <i>Presentase Kesalahan (Error)</i>	18
2.15 Parameter <i>Received Signal Strength Indication (RSSI)</i>	19
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	20
3.1 Rancangan Alat Tongkat Pintar.....	20
3.1.1 Deskripsi Alat Tongkat Pintar	20
3.1.2 Cara Kerja Alat Tongkat Pintar	22
3.1.3 Spesifikasi Alat Tongkat Pintar	23
3.1.4 Diagram Blok Alat Tongkat Pintar.....	25
3.2 Perancangan Alat Tongkat Pintar	26
3.2.1 Perancangan Sistem Mikrokontroler Arduino Nano.....	27
3.2.2 Perancangan Sistem Mikrokontroler NodeMCU ESP8266.....	30
3.2.3 Perancangan <i>Battery Management System (BMS)</i>	34
3.2.4 Perancangan <i>Software</i>	35



- 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

3.2.5	Penambahan <i>Library</i> pada Arduino IDE	38
3.2.6	Pembuatan Pemrograman Mikrokontroler Arduino Nano.....	39
3.2.7	Pemrograman pada NodeMCU ESP8266.....	42
BAB IV	PEMBAHASAN	49
4.1	Deskripsi Pengujian.....	49
4.2	Pengujian sensor <i>Ultrasonic</i> (HC-SR04)	49
4.2.1	Deskripsi Pengujian Jarak.....	49
4.2.2	Prosedur Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i>	50
4.2.3	Data Hasil Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i>	50
4.2.4	Hasil Pengujian Menggunakan Osiloskop.....	54
4.2.5	Analisa Data Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i>	56
4.3	Pengujian Pembacaan Modul GPS	57
4.3.1	Deskripsi Pembacaan GPS	57
4.3.2	Prosedur Pengujian Pembacaan GPS.....	57
4.3.3	Data hasil Pembacaan GPS.....	58
4.3.4	Analisa Data Pembacaan Modul GPS	61
BAB V	PENUTUP.....	64
5.1	Simpulan.....	64
5.2	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....		65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		66
LAMPIRAN.....		67

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Model tongkat lipat tunanetra	4
Gambar 2. 2	Bentuk Fisik Arduino Nano	4
Gambar 2. 3	Pin Diagram Arduino Nano	5
Gambar 2. 4	Bentuk Fisik NodeMCU ESP8266.....	7
Gambar 2. 5	<i>Pinout</i> Diagram NodeMCU ESP8266.....	8
Gambar 2. 6	Tampilan Software Arduino IDE	10
Gambar 2. 7	Sensor <i>Ultrasonic</i> HCSR04	11
Gambar 2. 8	Cara Kerja Sensor <i>Ultrasonic</i>	11
Gambar 2. 9	Alur Kerja GPS	13
Gambar 2. 10	Modul GPS Ublox Neo-7M	14
Gambar 2. 11	Modul Buzzer	15
Gambar 2. 12	Modul Audio DFPlayer	15
Gambar 2. 13	Mikro SD Card	17
Gambar 2. 14	Modul BMS 2S.....	17
Gambar 2. 15	Bentuk Modul XL6009	18
Gambar 2. 16	Baterai 18650	18
Gambar 3. 1	Ilustrasi alat Tongkat Pintar	21
Gambar 3. 2	Diagram Blok	26
Gambar 3. 3	Diagram Skematik Arduino Nano	27
Gambar 3. 4	Rangkaian Skematik Sensor Ultrasonic HC-SR04	28
Gambar 3. 5	Rangkaian Skematik Buzzer sebagai Alarm	30
Gambar 3. 6	Rangkaian Skematik NodeMCU ESP8266	31
Gambar 3. 7	Rangkaian Skematik NodeMCU dengan Sensor Ultrasonic.....	32
Gambar 3. 8	Rangkaian Skematik NodeMCU dengan Modul GPS	33
Gambar 3. 9	Rangkaian Skematik NodeMCU dengan Panic Button	34
Gambar 3. 10	Rangkaian Skematik Rancangan catu daya.....	35
Gambar 3. 11	<i>Flowchart</i> Program Arduino	36
Gambar 3. 12	<i>Flowchart</i> Program NodeMCU.....	37
Gambar 3. 13	<i>Libraries</i> yang digunakan.....	38
Gambar 3. 14	<i>Library</i> pada Arduino IDE	39
Gambar 3. 15	Menunjukkan Tampilan Preferences.....	42
Gambar 3. 16	<i>Board Manager</i> ESP8266 ter-instal	43
Gambar 3. 17	Tampilan Arduino IDE.....	47
Gambar 3. 18	Realisasi Hardware.....	48
Gambar 4. 1	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> Pada Bidang Rata	51
Gambar 4. 2	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> pada Bidang Tidak Rata	52
Gambar 4. 3	Tampilan Google Maps lokasi Pengguna Tongkat	58
Gambar 4. 4	Tampilan Jarak Penyandang dengan Rumah Keluarga.....	61

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	Penjelasan Pinout Arduino Nano	5
Tabel 2. 2	Spesifikasi Arduino Nano	6
Tabel 2. 3	Penjelasan <i>Pinout</i> ESP8266	8
Tabel 2. 4	Spesifikasi NodeMCU ESP8266	9
Tabel 2. 5	Spesifikasi Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	12
Tabel 2. 6.	Konfigurasi pin modul DFPlayer Mini	16
Tabel 2. 7	Spesifikasi Modul Charge XL6009.....	18
Tabel 2. 8	<i>Range</i> Parameter RSSI.....	19
Tabel 3. 1	Spesifikasi fitur alat tongkat pintar	25
Tabel 3. 2	Penggunaan pin Arduino Nano	27
Tabel 3. 3	Hubungan Pin Arduino dengan Sensor <i>Ultrasonic</i> HC-SR04.....	29
Tabel 3. 4	Penggunaan Pin Arduino pada Modul Buzzer.....	30
Tabel 3. 5	Penggunaan pin pada NodeMCU ESP8266.....	31
Tabel 3. 6	Hubungan Pin NodeMCU pada sensor <i>ultrasonic</i>	32
Tabel 4. 1	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> terhubung Arduino Nano	51
Tabel 4. 2	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> terhubung NodeMCU.....	52
Tabel 4. 3	Pengujian Sensor <i>Ultrasonic</i> dengan Osiloskop.....	55
Tabel 4. 4	Hasil Pembacaan GPS pada Aplikasi Android	58
Tabel 4. 5	Data Link yang diterima melalui Aplikasi Android.....	59
Tabel 4. 6	Hasil Pengujian RSSI pada WiFi NodeMCU 8266	62

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

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



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skematik Keseluruhan Alat	58
Lampiran 2. Skematik Catu Daya	59
Lampiran 3. Desain <i>Chasing</i>	60
Lampiran 4. <i>Sketch</i> Program Arduino	61
Lampiran 5. <i>Sketch</i> Program NodeMCU ESP8266	64
Lampiran 6. <i>Data sheet</i> DC Power Jack	67
Lampiran 7. <i>Data sheet</i> ESP8266	68
Lampiran 8. <i>Data sheet</i> XL6009	69
Lampiran 9. <i>Data sheet</i> BMS 2S	70
Lampiran 10. <i>Data sheet</i> modul GPS	72
Lampiran 11. <i>Data sheet</i> Audio AMP	73
Lampiran 12. <i>Data sheet</i> DFPlayer	74
Lampiran 13. <i>Data sheet</i> Arduino Nano	77
Lampiran 14. Lampiran Sensor <i>Ultrasonic</i>	78
Lampiran 15. Lampiran <i>Data Sheet</i> Battery 18650	81

Hak Cipta :

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

Hak Cipta :

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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak semua manusia diciptakan dengan memiliki mata normal, ada pula yang memiliki gangguan penglihatan sejak lahir. Menurut estimasi Kementerian Kesehatan RI, jumlah tunanetra di Indonesia telah mencapai 1,5% dari seluruh jumlah penduduk dan diperkirakan akan terus bertambah setiap tahunnya. Menurut *waldometer* pada tanggal 25 Juni 2022 saat ini penduduk Indonesia berjumlah 279 juta jiwa, data ini didasarkan pada elaborasi *waldometer* dengan PBB. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa sekurang-kurangnya saat ini ada 4,770,000 tunanetra, baik dalam kategori buta maupun lengah penglihatannya hal ini disampaikan oleh badan pusat statistik (BPS).

Tunanetra adalah kondisi di mana seseorang memiliki keterbatasan dalam hal penglihatan dan menjadi seorang penyandang tunanetra merupakan suatu hal yang tidak mudah untuk dijalani. Ketidakmampuannya untuk mengindra cahaya membuat seorang penyandang tunanetra tidak bisa melihat apa pun. Hal ini yang menjadikan hambatan bagi penyandang tunanetra dalam melakukan mobilitas dan aktivitas sehari-hari.

Saat ini para penyandang tunanetra umumnya menggunakan alat bantu jalan berupa tongkat biasa, fungsinya untuk mendeteksi adanya benda atau objek di sekitarnya. Tongkat digunakan pada saat berada di luar ruangan, tetapi pada saat di dalam ruangan tongkat jarang digunakan karena dapat merusak barang pecah yang berada di ruangan.

Pembahasan tentang tongkat pintar yang banyak tersaji di buku, artikel, ataupun jurnal dan lebih banyak berfokus bahwa tongkat pintar merupakan alat yang bersifat praktis (Fadhli Syaifurahman,2020). Terkait hal ini penulis akan merancang dan membuat alat bantu tongkat pintar yang dapat mendeteksi objek-objek yang berada di sekitar penggunaannya dengan *output* berupa suara.

Tongkat ini dilengkapi dengan sensor *ultrasonic* HC-SR04 yang dapat mendeteksi objek dan mengirimkan informasi kepada Arduino Nano sebagai pusat kontrol sistem untuk memberikan notifikasi berupa bunyi. Tongkat pintar ini juga



© 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

dilengkapi dengan *global positioning system* (GPS) dan tombol panik yang nantinya apabila tombol tersebut ditekan, pengguna dapat mengirimkan alarm darurat kepada kerabat atau keluarga untuk dilakukannya proses penjemputan sesuai dengan titik lokasi penyandang. Hal inilah yang menjadi latar belakang pengusul untuk membuat tugas akhir yang berjudul “Rancang Bangun Tongkat Pintar Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Android”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat tongkat pintar yang dapat mendeteksi jarak objek menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU?
2. Bagaimana pengujian sensor *ultrasonic* HC-SR 04 pada dua kondisi yang berbeda untuk tongkat pintar?
3. Bagaimana melakukan pengujian dan pembacaan lokasi pengguna yang terhubung dengan mikrokontroler?

1.3 Tujuan

Tujuan dengan diselesaikannya tugas akhir ini diharapkan:

1. Mampu membuat tongkat pintar yang dapat mendeteksi jarak objek menggunakan mikrokontroler Arduino Nano dan NodeMCU?
2. Mampu melakukan pengujian sensor *ultrasonic* HC-SR04 pada dua kondisi yang berbeda.
3. Mampu melakukan pengujian dan pembacaan lokasi pengguna yang terhubung dengan mikrokontroler.

1.4 Luaran

Luaran yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan alat berupa tongkat pintar berbasis android.
2. Menghasilkan buku laporan tugas akhir mengenai rancang bangun tongkat pintar berbasis Mikrokontroler.
3. Karya ilmiah yang siap dipublikasikan.

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan

Setelah melakukan perancangan alat dan melakukan pengujian alat “Rancang Bangun Tongkat Pintar Bagi Penyandang Tunanetra Berbasis Android” maka dapat diambil beberapa simpulan di antaranya:

1. Dari hasil percobaan sensor *ultrasonic* pada objek bidang rata tidak terjadi perbedaan jarak objek dengan jarak yang diukur. Didapatkan persentase kesalahan *error* 0% dari hasil pengujian, karena gelombang *ultrasonic* memancarkan gelombang yang tegak lurus sehingga pembacaan jarak sudah sesuai yang diharapkan dengan pengambilan 7 sampel data berjarak 10cm hingga 90cm.
2. Dari hasil percobaan sensor *ultrasonic* pada objek yang tidak rata didapatkan nilai *error* yang bervariasi mulai dari 0% hingga 0,32%, dalam hal ini sensor tidak dapat mendeteksi objek sesuai dengan jarak yang ditentukan dikarenakan sensor ultrasonik memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap jarak ukur benda. Didapatkan hasil data persentase ketelitian 99,82% dari 100% data yang terukur dengan persentase kesalahan *error* 0,18% dari jmlah pengambilan sampel data.
3. Pengujian lokasi pengguna tongkat dilakukan di 3 titik yang berbeda yaitu Jl Margonda Raya, Jl Lenteng Agung dan Kukusan Beji. Dari hasil pengujian didapatkan titik lokasi di jalan Margonda Raya, Beji, Depok dengan titik koordinat 6°22'29.6”S 106°49'57.1”E yang dibaca pada 6 derajat 22 menit 29,6 detik Lintang selatan dan 106 derajat 49 menit 57,1 detik bujur lokasi pengguna tongkat berada. Dalam hal ini tongkat akan mengirimkan titik koordinat ke aplikasi android.

5.2 Saran

Diharapkan dengan dibuatnya sebuah alat tongkat pintar bagi penyandang tunanetra berbasis mikrokontroler ini dapat diaplikasikan sekaligus dikembangkan dengan baik sehingga dapat digunakan dengan skala yang lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, A. F. (2021). *Implementasi GPS Tracking Pada Tingkat Tunanetra* (Doctoral Dissertation, Politeknik Harapan Bersama Tegal).
- Componen101.(2021, 7 Juli). *Arduino Nano*. Diakses Pada 7 Juli 2022. [Https://Components101.Com/Microcontrollers/Arduino-Nano](https://Components101.Com/Microcontrollers/Arduino-Nano)
- Componen101.(2021, 7 Juli). *Nodemcu Esp8266*. Diakses Pada 7 Juli 2022. [Https://Components101.Com/Development-Boards/Nodemcu-Esp8266-Pinout-Features-And-Datasheet](https://Components101.Com/Development-Boards/Nodemcu-Esp8266-Pinout-Features-And-Datasheet)
- El-Rabbany, A. (2002). *Introduction To Gps: The Global Positioning System*. Edisi Ke-1. Artech House. London.
- Iksal, I., Suherman, S., & Sumiati, S. (2018, November). *Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi*. In *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi Snartisi* (Vol. 1).
- Julio, H. B. (2021). *Model Simulasi Door Lock Terintegrasi Menggunakan Esp8266 Berbasis Internet Of Things (Iot)*. *Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Lesmana, Mohammad Singgih, Dkk. (2020). *Rancang Bangun Tingkat Tunanetra Berbasis Android*. Politeknik Harapan Bersama Tegal
- Leo, M. P. (2019). *Alat Bantu Jalan Penyandang Tunanetra Untuk Mendeteksi Hambatan* (Doctoral Dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Sugeng, D. (2019). *Helm Cerdas Untuk Tunanetra Berbasis Arduino* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo).
- Sulistiadji, koes. 2009. *Alat ukur dan instrumen ukur*. Staf Perekayasa pada BBP Mektan. Serpong
- Syaifurrahman, F. (2020). *Rancang Bangun Tingkat Pintar Sebagai Alat Bantu Para Penyandang Tunanetra Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

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

Sindy Alfianih. Lahir di Tangerang, 14 Januari 2001. Memulai pendidikan formal di SDN 08 Pagi Meruya Selatan hingga lulus pada tahun 2013. Melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 215 Jakarta dan lulus pada tahun 2016. Penulis lalu melanjutkan pendidikan ke SMK Telkom Jakarta dan lulus pada tahun 2019. Setelah lulus dari Sekolah Menengah Kejuruan, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Program Studi Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta.



© Hak Cipta

Hak

ta

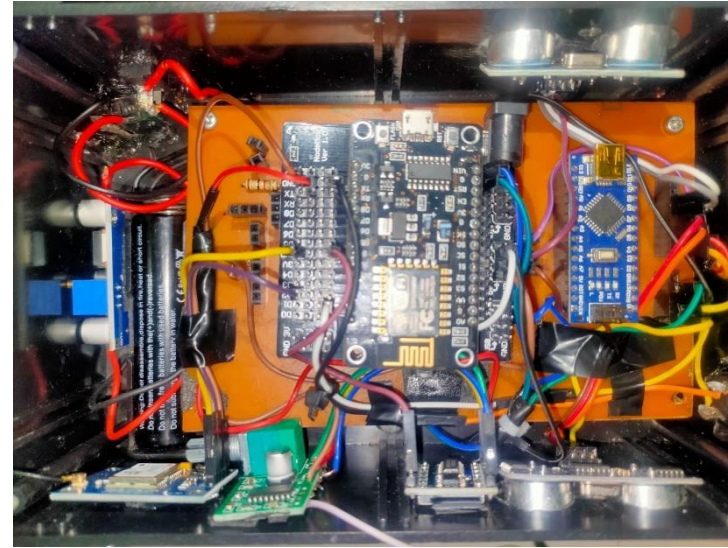
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



01

REALISASI ALAT



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

Digambar

Sindy Alfiyanih

Diperiksa

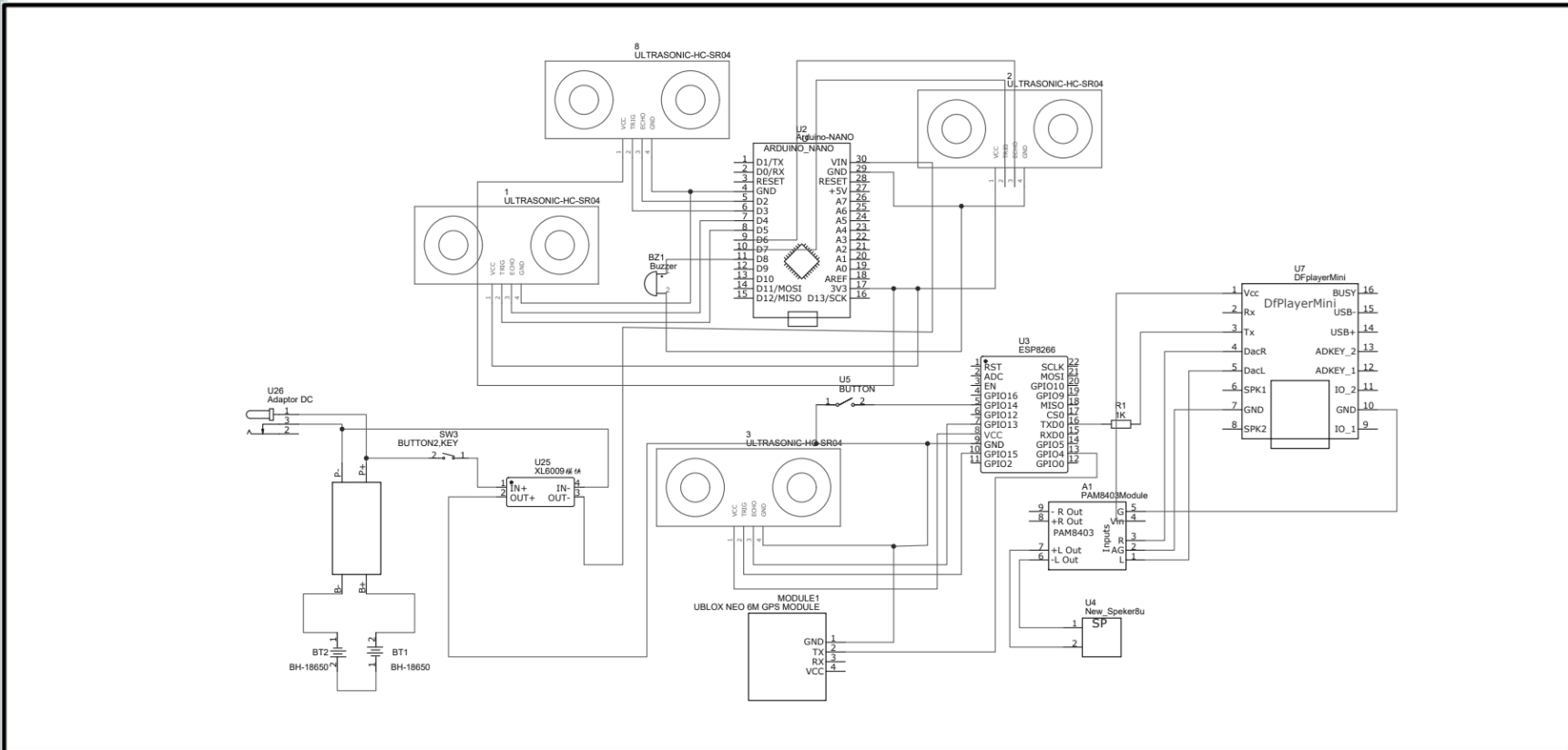
Toto Supriyanto S.T,M.T

Tanggal

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
- 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 1. Skematik Keseluruhan Alat



02 Skematik Keseluruhan Alat



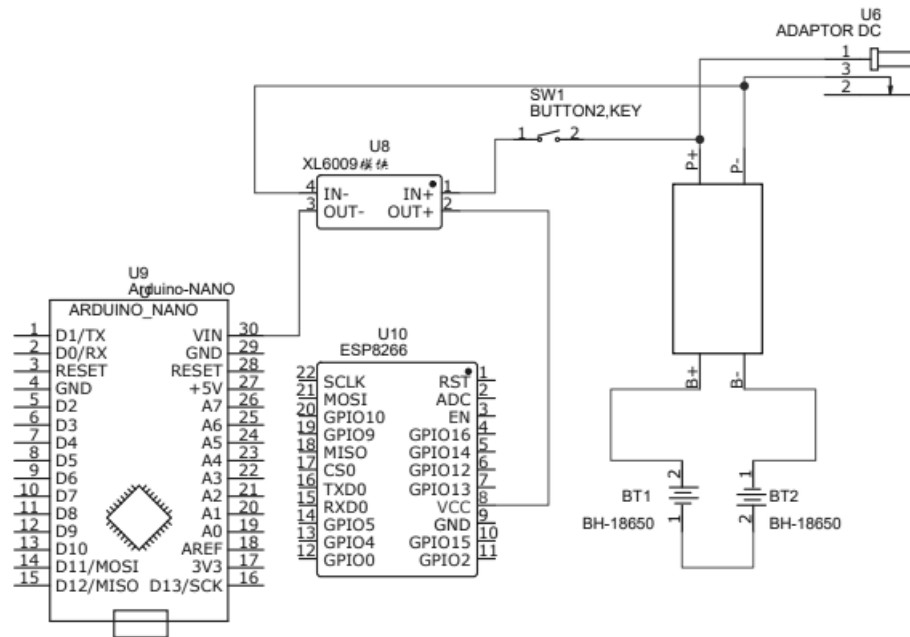
**PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

Digambar	Sindy Alfyanih
Diperiksa	Toto Supriyanto S.T,M.T
Tanggal	

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
 - 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 2. Skematik *Battery Management System*



03

Skematik *Battery Management System*



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

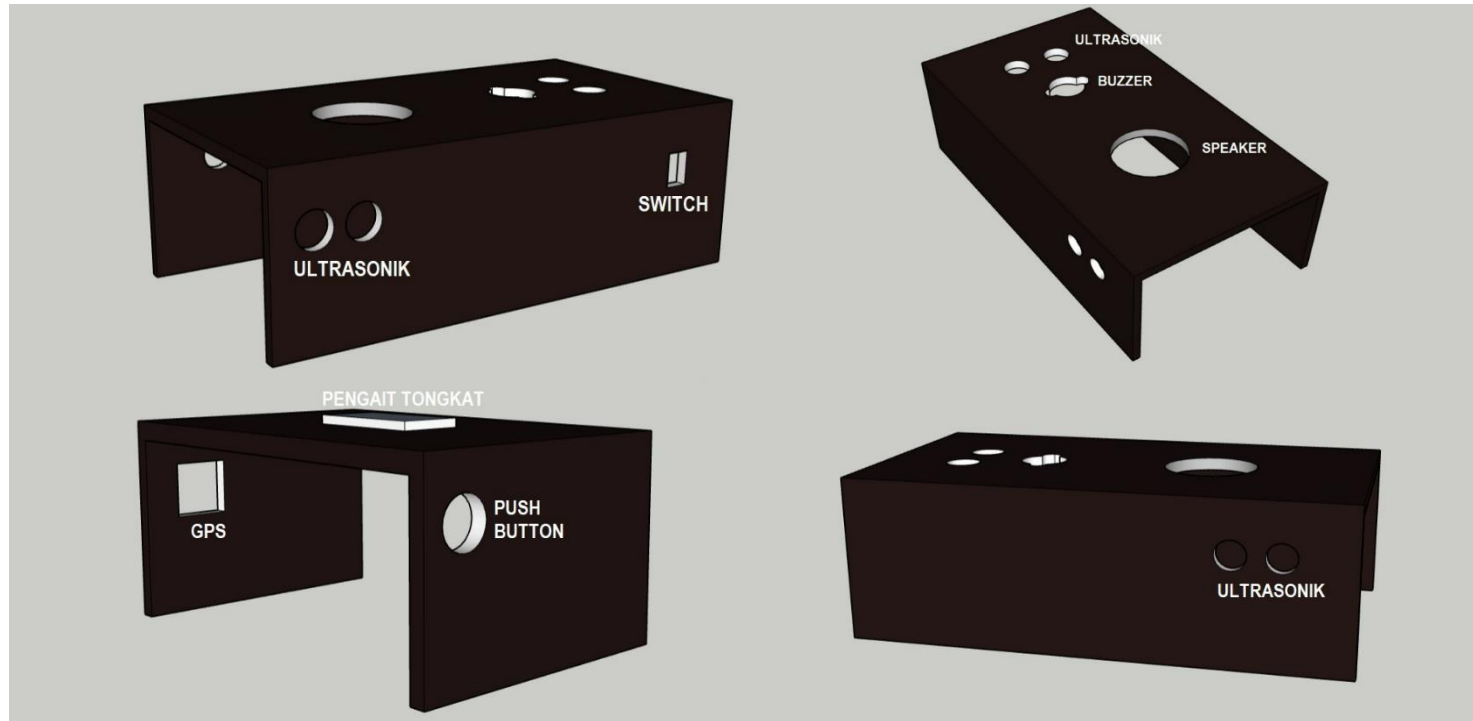
Digambar

Sindy Alfianyih

Diperiksa

Toto Supriyanto S.T, M.T

Tanggal



04

DESAIN CHASING



PROGRAM STUDI TELEKOMUNIKASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

Digambar

Sindy Alfiyanih

Diperiksa

Toto Supriyanto S.T, M.T

Tanggal



© 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

```
//PIN ULTRASONIK BAWAH
#define echoPin1 2
#define trigPin1 3
//PIN ULTRASONIK KANAN
#define echoPin2 4
#define trigPin2 5
//PIN ULTRASONIK KIRI
#define echoPin3 6
#define trigPin3 7

//menginisialisasi Variabel
long duration1;
int distance1;
long duration2;
int distance2;
long duration3;
int distance3;
int buzzerPin = 8;

void setup() {
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  pinMode(trigPin2, OUTPUT);
  pinMode(echoPin2, INPUT);
  pinMode(trigPin3, OUTPUT);
  pinMode(echoPin3, INPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  double bawah = detectJarak(trigPin1, echoPin1, duration1,
distance1);

  double kanan = detectJarak(trigPin2, echoPin2, duration2,
distance2);

  double kiri = detectJarak(trigPin3, echoPin3, duration3,
distance3);
```



© 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

```
Serial.print("Kanan : ");
Serial.println(kanan);
Serial.print("Kiri : ");
Serial.println(kiri);
Serial.print("Bawah : ");
Serial.println(bawah);
if (kanan <= 50) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(500);
} else {
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
}
if (kiri <= 50) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
    delay(1000);
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
    delay(500);
} else {
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
}
if (bawah >= 30 || bawah <= 50) {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH);
} else {
    digitalWrite(buzzerPin, LOW);
}
delay(1000);
}

double detectJarak(int trig, int echo, long duration, int
distance) {
    digitalWrite(trig, LOW);
    delayMicroseconds(2);
    digitalWrite(trig, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
digitalWrite(trig, LOW);  
duration = pulseIn(echo, HIGH);  
distance = duration * 0.034 / 2;  
return distance;  
}
```



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

```
#include <FirebaseESP8266.h>
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiManager.h>
#include <TinyGPS++.h>
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial swSer(4, 16);
TinyGPSPlus gps;
//double latitude=-7.729997, longitude=110.494514;
double latitude, longitude;

#define WIFI_SSID "Diam Seperti Batu"
#define WIFI_PASSWORD "1234567890"
//#define FIREBASE_AUTH "y9sHuJhIANleVzxKlnLV5aKN2vGnkUTqesMECvTE"
#define FIREBASE_AUTH "eb8r2xyOQ1OXheXgyMTNvOrUeDWQSeGamKHJU3yR"
#define FIREBASE_HOST "yasinicare-a9c72-default-rtdb.firebaseio.com"
//#define FIREBASE_HOST "realtimegps-ee77a-default-rtdb.firebaseio.com"
#include <DFPlayer_Mini_Mp3.h>

#define trigPin1 D8
#define echoPin1 D7
int buttonPin = 5;
FirebaseData firebaseData;

unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 10000;

//String uidDevice = "YT5G9HxB5RbScPxK0LSvDS7MxNm1";
String uidDevice = "WFBaRB7Xj4YUICYcPSLrLpo73Vx2";
boolean notify;
long duration1;
int distancel;
void setup() {
  pinMode(buttonPin, INPUT_PULLUP);
  pinMode(trigPin1, OUTPUT);
  pinMode(echoPin1, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  swSer.begin(9600);
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }
  Serial.println();
  Serial.print("Connected With : ");
  Serial.println(WiFi.localIP());

  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
  // Firebase.reconnectWiFi(true);
```



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

```
// Firebase.setTimeout(firebaseData, 1000 * 60);
// Firebase.setwriteSizeLimit(firebaseData, "tiny");
mp3_set_serial (Serial);
delay(1);
mp3_set_volume (100);
}

void sendToApps(String latt, String lngg) {
  Firebase.setString(firebaseData, "/user/" + uidDevice + "/lat",
latt);
  Firebase.setString(firebaseData, "/user/" + uidDevice + "/lng",
lngg);
  Serial.println("Success Send To Apps !");
}

void read_gps() {
  while (swSer.available()) {
    gps.encode(swSer.read());
    if (gps.location.isUpdated()) {
      latitude = gps.location.lat();
      longitude = gps.location.lng();
      Serial.print("LAT : ");
      Serial.println(String(latitude,6));
      Serial.print("LNG : ");
      Serial.println(String(longitude,6));
    }
  }
}

String dataNotif;
void read_notify() {
  unsigned long currentMillis = millis();
  if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
    previousMillis = currentMillis;
  }
  if (Firebase.getString(firebaseData, "/user/" + uidDevice +
"/notify")) {
    dataNotif = firebaseData.stringData();
    Serial.print("data notif : ");
    Serial.println(dataNotif);
    if (dataNotif == "true") {
      mp3_play (3);
      delay(3000);
    }
  }
}

void loop() {
  read_notify();
  read_gps();
  double depan = detectJarak(trigPin1, echoPin1, duration1,
distancel1);
  int x = digitalRead(buttonPin);
```



© 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

```
Serial.println(depan);
if (depan <= 150 && depan > 100) {
  mp3_play (2);
  delay(3000);
}
if (x == 0) {
  sendToApps(String(latitude, 6), String(longitude, 6));
  mp3_play (1);
  delay(2000);
}
}
double detectJarak(int trig, int echo, long duration, int
distance) {
  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trig, LOW);
  duration = pulseIn(echo, HIGH);
  distance = duration * 0.034 / 2;
  return distance;
}
```



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Lampiran 6. Data Sheet DC Power Jack

For more information, please visit the [product page](#) | For information on related products, view [External Power Supplies](#)



date 05/12/2016
page 1 of 3

MODEL: PJ-002BH | **DESCRIPTION:** DC POWER JACK

FEATURES

- 2.5 mm center pin
- 5.0 A rating
- right-angle orientation
- through hole



SPECIFICATIONS

parameter	conditions/description	min	typ	max	units
rated input voltage			24		Vdc
rated input current				5.0	A
contact resistance ¹	between terminal and mating plug between terminal in a closed circuit			50 30	mΩ mΩ
insulation resistance	at 500 Vdc	100			MΩ
voltage withstand	at 50/60Hz for 1 minute			500	Vac
insertion/withdrawal force		0.3		3	kg
terminal strength	any direction for 10 seconds			500	g
operating temperature		-25		85	°C
life			5,000		cycles
flammability rating	UL94V-0				
RoHS	2011/65/EU				

Note: 1. When measured at a current of less than 100 mA/1 kHz

SOLDERABILITY

parameter	conditions/description	min	typ	max	units
wave soldering	dipped in solder pot for 5 ±0.5 seconds	255	260	265	°C

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


Internet of Things


NodeMCU ESP8266 ESP-12E Wifi Development Board


NodeMCU is an open source IoT platform. It includes firmware which runs on the ESP8266 Wi-Fi SoC from Espressif Systems, and hardware which is based on the ESP-12 module. The term "NodeMCU" by default refers to the firmware rather than the DevKit. The firmware uses the Lua scripting language. It is based on the eLua project, and built on the Espressif Non-OS SDK for ESP8266. It uses many open source projects, such as lua-cjson, and spiffs.


Features


- ▶ Version : DevKit v1.0
- ▶ Breadboard Friendly
- ▶ Light Weight and small size.
- ▶ 3.3V operated, can be USB powered.
- ▶ Uses wireless protocol 802.11b/g/n.
- ▶ Built-in wireless connectivity capabilities.
- ▶ Built-in PCB antenna on the ESP-12E chip.
- ▶ Capable of PWM, I2C, SPI, UART, 1-wire, 1 analog pin.
- ▶ Uses CP2102 USB Serial Communication interface module.
- ▶ Arduino IDE compatible (extension board manager required).
- ▶ Supports Lua (alike node.js) and Arduino C programming language.






Wireless Connectivity


Breadboard Friendly


USB Connectable

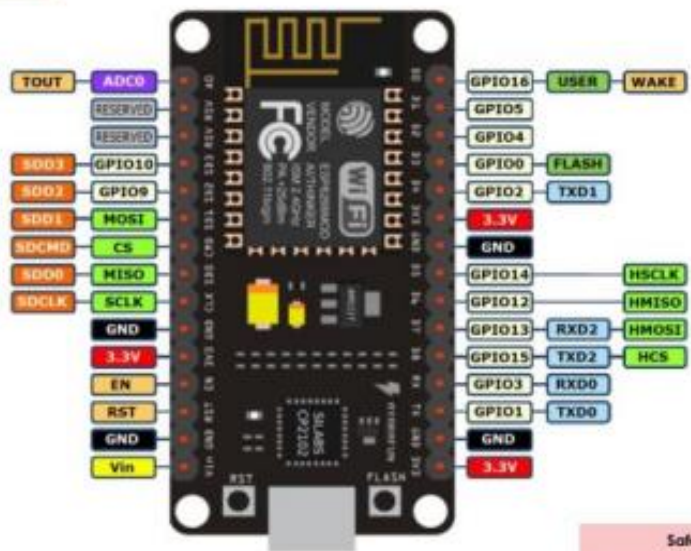

Lightweight


Arduino IDE Compatible


3.3V Operated

PINOUT DIAGRAM

NodeMCU ESP8266 v1.0



Safety Precaution
All GPIO runs at 3.3V !!

Source
<https://iotbytes.wordpress.com/nodemcu-pinout/>

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 8. Data Sheet XL6009



麟芯电子(上海)有限公司

KylinChip Electronic (Shanghai) Co.,Ltd

XL6009

400KHz 60V4A Switching Current Boost / Buck-Boost / Inverting DC/ DC Converter

Features

- Wide 5V to 32V Input Voltage Range
- Positive or Negative Output Voltage Programming with a Single Feedback Pin
- Current Mode Control Provides Excellent Transient Response
- 1.25V reference adjustable version
- Fixed 400KHz Switching Frequency
- Maximum 4A Switching Current
- SW PIN Built in Over Voltage Protection
- Excellent line and load regulation
- EN PIN TTL shutdown capability
- Internal Optimize Power MOSFET
- High efficiency up to 94%
- Built in Frequency Compensation
- Built in Soft-Start Function
- Built in Thermal Shutdown Function
- Built in Current Limit Function
- Available in TO263-5L package

General Description

The XL6009 regulator is a wide input range, current mode, DC/DC converter which is capable of generating either positive or negative output voltages. It can be configured as either a boost, flyback, SEPIC or inverting converter. The XL6009 built in N-channel power MOSFET and fixed frequency oscillator, current-mode architecture results in stable operation over a wide range of supply and output voltages.

The XL6009 regulator is special design for portable electronic equipment applications.

Applications

- EPC / Notebook Car Adapter
- Automotive and Industrial Boost / Buck-Boost / Inverting Converters
- Portable Electronic Equipment



TO263-5L

Figure1. Package Type of XL6009

2S 7.4V BMS DATASHEET- SEEGATE CORPORATION

No	Tested Item		Criterion
1	Voltage	Charging Voltage	DC:8.4V CC/CV
		Blance Volatage for single cell	/
2	Current	-	/
		Current consumption	$\leq 6 \mu A$
		Max continuous charging current	4A
		Max continuous discharging current	4A
3	Over charge Protection	V _{DET1} Over charge detection voltage	4.28±0.025V
		t _{VDET1} Over charge detection delay time	900-1700ms
		VREL1 Over charge release voltage	4.08±0.05V
4	Over discharge protection	VDET2 Over discharge detection voltage	2.9±0.10V
		Tvdet2 Over discharge detection delay time	120-200ms
		VREL2 Over discharge release voltage	3.0±0.10V
5	Over current protection	VDET3 Over current detection voltage	0.20±0.030V
		IDP Over current detection current	9-12A
		Release condition	Cut load
		Overcurrent detection delay time	1-20ms
6	Short protection	Detection condition	Exterior short circuit
		Release condition	Cut short circuit
		Short circuit current detection delay	100-400us
7	Interior resistance	RDS Main loop electrify resistance	VC=4.2V, R _{DS} ≤60mΩ
	Current consumption	IDD Current consume in normal operation	≤12 μA
8	Temperature	Operating Temperature	-45°C -- +65°C
		Storage Temperature	-45°C -- +85°C

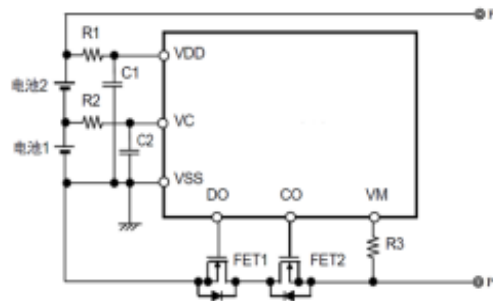
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu 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

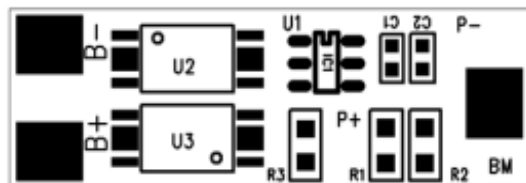
2S 7.4V BMS DATASHEET- SEEGATE CORPORATION

symbol	Description	symbol	Description
P+	Connect the positive end of the battery output / charging input	P-	Connect the negative end of the battery output / charging input
B+	Connect the battery 2 positive	BM	Connect the battery positive battery 2 negative
B-	Connect the battery 1 negative		

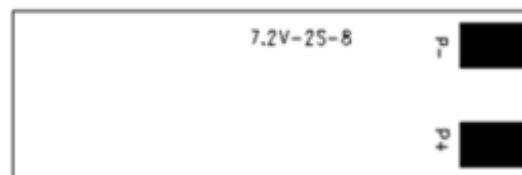
■ Circuit board schematic



■ TOP Silk screen



■ BOTTOM Silk screen



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 satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10. Data Sheet modul GPS

NEO-7 - Data Sheet



Document Information	
Title	NEO-7
Subtitle	u-blox 7 GNSS modules
Document type	Data Sheet
Document number	UBX-13003830
Revision, date	R07 11-Nov-2014
Document status	Production Information

Document status explanation	
Objective Specification	Document contains target values. Revised and supplementary data will be published later.
Advance Information	Document contains data based on early testing. Revised and supplementary data will be published later.
Early Production Information	Document contains data from product verification. Revised and supplementary data may be published later.
Production Information	Document contains the final product specification.

This document applies to the following products:

Name	Type number	ROM/FLASH version	PCN reference
NEO-7M-0	NEO-7M-0-000	ROM1.00	N/A
NEO-7N-0	NEO-7N-0-002	FW1.00	N/A



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

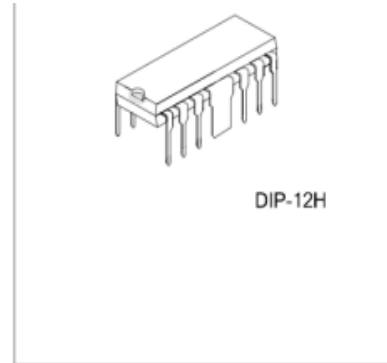
Lampiran 11. Data Sheet Audio Amp

■ **DESCRIPTION**

The UTC 2206 is a monolithic integrated circuit consisting of a 2-channel power amplifier .it is suitable for stereo and bridge amplifier a ,plication of radio cassette tape recorders.

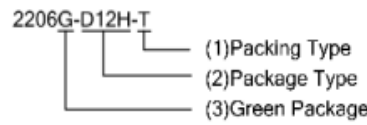
■ **FEATURES**

- *High output power
Stereo: $P_o=2.3W$ (Typ) at $V_{CC}=9V, R_L=4\Omega$.
Bridge: $P_o=4.7W$ (Typ) at $V_{CC}=9V, R_L=8\Omega$.
- *Low switching distortior, at high frequency.
- *Small shock noise at the time of power on/off due to a built-in muting circuit
- *Good ripple rejection due to a built-in ripple filter.
- *Good channel separation.
- *Closed loop voltage gain fixed 45dB(Bridge: 51dB) but availability with external resistor added.
- *Minimum number of external parts required
- *Easy to design radiator fin.

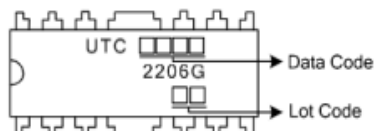


■ **ORDERING INFORMATION**

Order Number	Package	Packing
2206G-D12H-T	DIP-12H	Tube

 <p>2206G-D12H-T</p> <p>(1)Packing Type (2)Package Type (3)Green Package</p>	<p>(1) T: Tube (2) D12H: DIP-12H (3) G: Halogen Free and Lead Free</p>
---	--

■ **MARKING**



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 12. Data Sheet DFPlayer Mini

1. Summary

1.1 .Brief Instruction

DFPlayer Mini module is a serial MP3 module provides the perfect integrated MP3, WMV hardware decoding. While the software supports TF card driver, supports FAT16, FAT32 file system. Through simple serial commands to specify music playing, as well as how to play music and other functions, without the cumbersome underlying operating, easy to use, stable and reliable are the most important features of this module.

1.2 .Features

- Support Mp3 and WMV decoding
- Support sampling rate of 8KHz, 11.025KHz, 12KHz, 16KHz, 22.05KHz, 24KHz, 32KHz, 44.1KHz, 48KHz
- 24-bit DAC output, dynamic range support 90dB, SNR supports 85dB
- Supports FAT16, FAT32 file system, maximum support 32GB TF card
- A variety of control modes, serial mode, AD key control mode
- The broadcast language spots feature, you can pause the background music being played
- Built-in 3W amplifier
- The audio data is sorted by folder; supports up to 100 folders, each folder can be assigned to 1000 songs
- 30 levels volume adjustable, 10 levels EQ adjustable.

1.3 .Application

- Car navigation voice broadcast
- Road transport inspectors, toll stations voice prompts
- Railway station, bus safety inspection voice prompts
- Electricity, communications, financial business hall voice prompts
- Vehicle into and out of the channel verify that the voice prompts
- The public security border control channel voice prompts
- Multi-channel voice alarm or equipment operating guide voice
- The electric tourist car safe driving voice notices
- Electromechanical equipment failure alarm
- Fire alarm voice prompts
- The automatic broadcast equipment, regular broadcast.

2. Module Application Instruction

2.1. Specification Description

Item	Description
MP3Format	1、 Support 11172-3 and ISO13813-3 layer3 audio decoding
	2、 Support sampling rate (KHZ):8/11.025/12/16/22.05/24/32/44.1/48
	3、 Support Normal、 Jazz、 Classic、 Pop、 Rock etc
UART Port	Standard Serial; TTL Level; Baud rate adjustable(default baud rate is 9600)
Working Voltage	DC3.2~5.0V; Type :DC4.2V
Standby Current	20mA
Operating Temperature	-40~+70
Humidity	5% ~95%

Table 2.1 Specification Description

2.2 .Pin Description

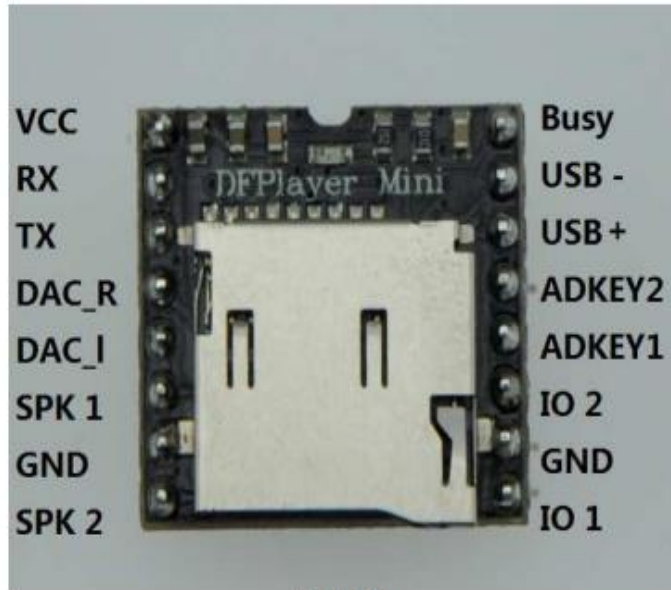


Figure 2.1

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

Table 2.2 Pin Description

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

3. Serial Communication Protocol

Serial port as a common communication in the industrial control field, we conducted an industrial level of optimization, adding frame checksum, retransmission, error handling, and other measures to significantly strengthen the stability and reliability of communication, and can expansion more powerful RS485 for networking functions on this basis, serial communication baud rate can set as your own, the default baud rate is 9600

3.1. Serial Communication Format

Support for asynchronous serial communication mode via PC serial sending commands Communication Standard:9600 bps Data bits :1 Checkout :none Flow Control :none									
Format	SS	VER	Len	CMD	Feedback	para1	para2	checksum	SO
	SS		Start byte 0x7E						Each command feedback begin with \$, that is 0x7E
	VER		Version						Version Information
	Len		the number of bytes after "Len"						Checksums are not counted
	CMD		Commands						Indicate the specific operations, such as play / pause, etc.
	Feedback		Command feedback						If need for feedback, 1: feedback, 0: no feedback
	para1		Parameter 1						Query high data byte
	para2		Parameter 2						Query low data byte
	checksum		Checksum						Accumulation and verification [not include start bit \$]
	SO		End bit						End bit 0xEF

For example, if we specify play NORFLASH, you need to send: 7E FF 06 09 00 00 04 FF DD EF
Data length is 6, which are 6 bytes [FF 06 09 00 00 04]. Not counting the start, end, and verification.

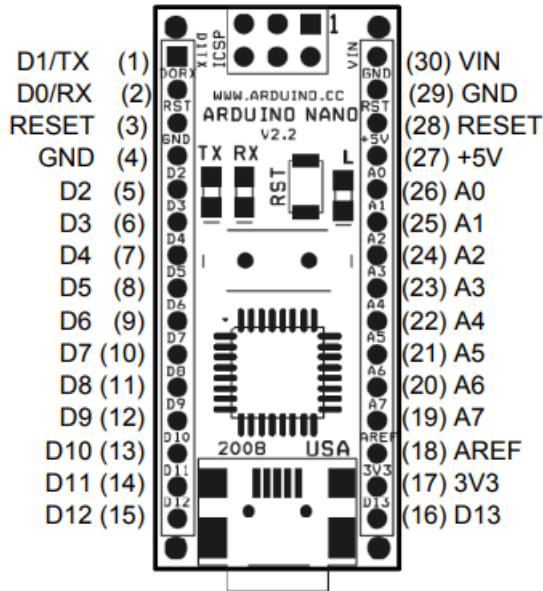
3.2 .Serial Communication Commands

1).Directly send commands, no parameters returned

CMD	Function Description	Parameters(16 bit)
0x01	Next	
0x02	Previous	
0x03	Specify tracking(NUM)	0-2999
0x04	Increase volume	
0x05	Decrease volume	
0x06	Specify volume	0-30
0x07	Specify EQ(0/1/2/3/4/5)	Normal/Pop/Rock/Jazz/Classic/Base
0x08	Specify playback mode (0/1/2/3)	Repeat/folder repeat/single repeat/ random

Lampiran 13. Data Sheet Arduino Nano

Arduino Nano Pin Layout



Pin No.	Name	Type	Description
1-2, 5-16	D0-D13	I/O	Digital input/output port 0 to 13
3, 28	RESET	Input	Reset (active low)
4, 29	GND	PWR	Supply ground
17	3V3	Output	+3.3V output (from FTDI)
18	AREF	Input	ADC reference
19-26	A7-A0	Input	Analog input channel 0 to 7
27	+5V	Output or Input	+5V output (from on-board regulator) or +5V (input from external power supply)
30	VIN	PWR	Supply voltage

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

HC-SR04 User Guide

1. Ultrasonic Distance Measurement Principles

The transmitter emits a 8 bursts of an directional 40KHz ultrasonic wave when triggered and starts a timer. Ultrasonic pulses travel outward until they encounter an object, The object causes the the wave to be reflected back towards the unit. The ultrasonic receiver would detect the reflected wave and stop the stop timer. The velocity of the ultrasonic burst is 340m/sec. in air. Based on the number of counts by the timer, the distance can be calculated between the object and transmitter The TRD Measurement formula is expressed as: $D = C \times T$ which is know as the time/rate/distance measurement formula where D is the measured distance, and R is the propagation velocity (Rate) in air (speed of sound) and T represents time. In this application T is divided by 2 as T is double the time value from transmitter to object back to receiver.

2. Product Features

Features

- Stable performance (Xtal.)
- Accurate distance measurement
- High-density SMD Board
- Close Range (2cm)

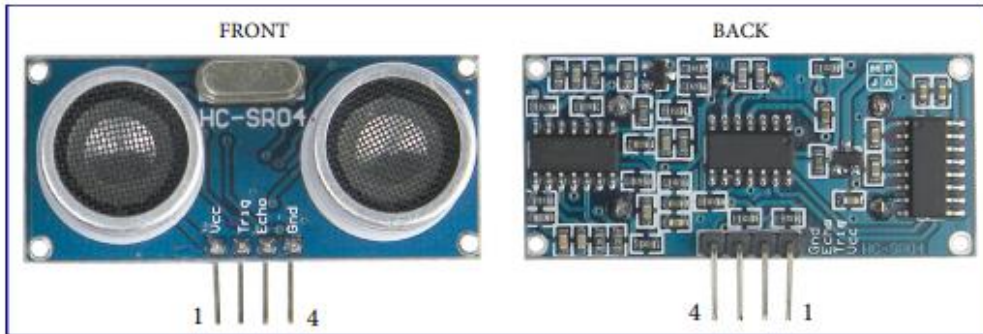
Uses

- Robotics barrier
- Object distance measurement
- Level detection
- Security systems
- Vehicle detection/avoidance

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

3. Product Views



4. Module Pin Assignments

	Pin Symbol	Pin Function Description
1	VCC	5V power supply
2	Trig	Trigger Input pin
3	Echo	Receiver Output pin
4	GND	Power ground

5. Electrical Specifications

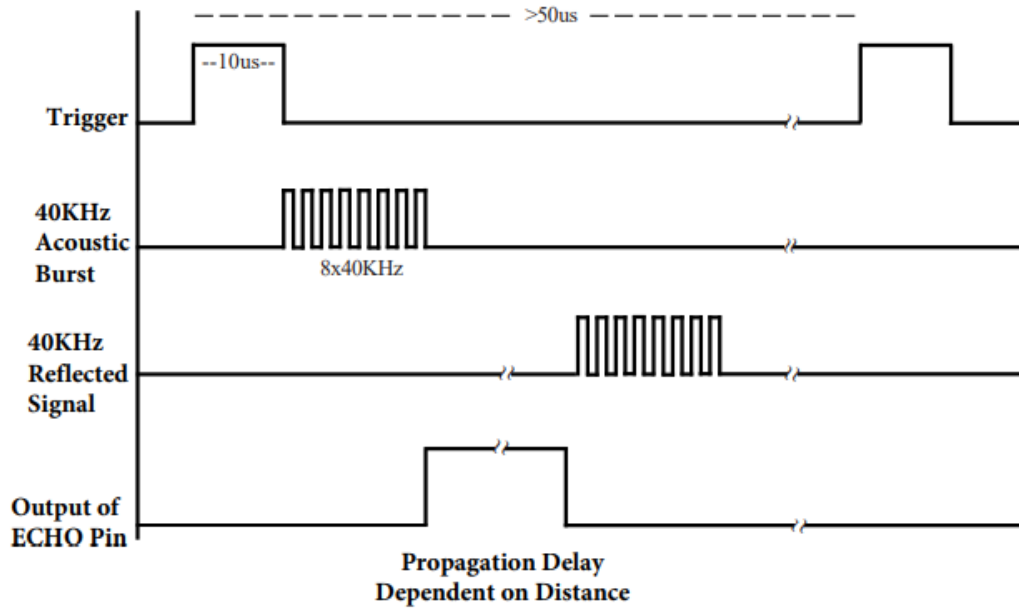
WARNING

Do Not connect Module with Power Applied! Always apply power after connecting Connect "GND" Terminal first

Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	5VDC
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Max. Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degrees
Input Trigger Signal	10us min. TTL pulse
Output Echo Signal	TTL level signal, proportional to distance
Board Dimensions	1-13/16" X 13/16" X 5/8"
Board Connections	4 X 0.1" Pitch Right Angle 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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HC-SR04 ULTRASONIC MODULE



Trigger 10us min. start measurement from microcontroller.

Max Rep. Rate: 50us

ECHO Output pulse to microcontroller, width is the time from last of 8 40KHz bursts to detected reflected signal (microcontroller Timer gate signal)

Distance in cm = echo pulse width in uS/58

Distance in inch = echo pulse width in uS/148

Information obtained from or supplied by Mpja.com or Marlin P. Jones and Associates inc. is supplied as a service to our customers and accuracy is not guaranteed nor is it definitive of any particular part or manufacturer. Use of information and suitability for any application is at users own discretion and user assumes all risk.


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 15. Lampiran Data Sheet Battery 18650

	Tenergy Corporation 436 Kato Terrace Fremont CA 94539 Tel: 510-687-0388 Fax: 510-687-0328
---	---

TENERGY 18650 2200mAh Li-Ion Cell

Product Name:	Tenergy Lithium Ion 18650 Cell	
Product Number:	30003	
Battery Model:	18650 2200mAh	
Battery Chemistry:	Lithium Ion Rechargeable	
Dimension:	Max Diameter (φ): 18.3mm	
	Max Height (H): 65.0mm	

1. Scope

The specification describes the technology parameters and testing standard for the lithium ion rechargeable cell supplied by TENERGY CORPORATION.

2. References

This specification is referenced GB/T18287-2000, UL1642, IEC61960-1:2000.

3. Basic characteristics

3.1 Capacity	Nominal Capacity : 2200mAh (0.2C _A Discharge)
	Minimum Capacity: 2100mAh (0.2C _A Discharge)
3.2 Nominal Voltage	3.7V
3.3 Internal impedance	≤ 80mΩ(with PTC)
3.4 Discharge Cut-off Voltage	3.0V
3.5 Max Charge Voltage	4.20±0.02V
3.6 Standard Charge Current	0.5C _A
3.7 Rapid Charge Current	1C _A
3.8 Standard Discharge Current	0.5C _A
3.9 Rapid Discharge Current	1C _A

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



Tenergy Corporation

436 Kato Terrace
Fremont CA 94539
Tel: 510-687-0388 Fax: 510-687-0328

3.10 Max Discharge Current	2.0 C _A
3.11 Weight	45±1g
3.12 Max. Dimension	Diameter(φ): 18.3mm
	Height (H): 65.0mm
3.13 Operating Temperature	Charge 0 ~ 45 °C
	Discharge -20 ~ 60 °C
3.14 Storage Temperature	Within 1 month -5 ~ 35 °C
	Within 6 months 0 ~ 35 °C

4. Standard Conditions for Test

Unless specified, all tests should be conducted within one month after the delivery under the following conditions: Ambient Temperature: 25±5 °C; Relative Humidity: 65±20%

4.1 Standard Charge:	Constant Current and Constant Voltage (CC/CV) Current = 1100mA End-up Voltage = 4.2 V End Current = 22mA
4.2 Standard Discharge:	Constant Current (CC) Current = 1100mA End Voltage = 3.0V

5. Characteristics

※In this section, the Standard Conditions of Tests see the part 4.

5.1 Electrical Performances

Item	Test procedure	Requirements
5.1.1 Nominal Voltage	The average value of the working voltage in the whole discharge progress.	3.7V
5.1.2 Discharge Performance	The discharge capacity of the cell, which is measured at 1C ₅ A (or 0.5CA) current discharge to 3.0V within 1 hour after completely charge.	≥57(or 120)min
5.1.3 Capacity Retention	After 28 days storage at 25±5 °C after completed charge, the residual capacity is above 90%.	Capacity≥1980mAh
5.1.4 Cycle Life	After 300 cycles in 100% DOD charge and discharge at 0.5CA current, the residual discharge capacity is above 60% of nominal capacity.	≥300 cycles
5.1.5 Storage	(Within 3 months after manufactured) after standard charged 40-50% capacity and stored at ambient temperature 25±5 °C 、 65±20%RH for 12 months, the storage expiry and the cell completely charged, the cell is discharged at 0.2 CA current discharge to 3.0V.	Discharge time≥4h