



© 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



**ALAT PEMBERIAN MAKAN HEWAN PELIHARAAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI

Daniel Tulus Yosafat Tambunan

4317030027

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

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



**ALAT PEMBERIAN MAKAN HEWAN PELIHARAAN OTOMATIS
BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)***

SKRIPSI

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

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**


**Daniel Tulus Yosafat Tambunan
4317030027**

**PROGRAM STUDI BROADBAND MULTIMEDIA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2021

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Daniel Tulus Yosafat Tambunan
NIM : 4317030027
Tanda Tangan : 
Tanggal : 6 Agustus 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 menggunakan 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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh :

Nama : Daniel Tulus Yosafat Tambunan
NIM : 4317030027
Program Studi : Broadband Multimedia
Judul Tugas Akhir : Alat Pemberi Makan Hewan Peliharaan Otomatis
Berbasis *Internet of Things*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada 12 Agustus 2021 dan dinyatakan **LULUS**.

Pembimbing : Agus Wag yana, S.T, M.T.

NIP : 19680824 199903 1 002

()

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**
Depok, 23 Agustus 2021

Disahkan oleh

Ketua Jurusan Teknik Elektro



It. Sri Danayani, 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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana terapan Politeknik. Skripsi ini membahas tentang “Alat Pemberi Makan Hewan Peliharaan Otomatis Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”.

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

1. Agus Wagyana, 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 semangat, doa, serta bantuan dukungan material dan moral dalam menyelesaikan Skripsi ini;
3. Seluruh dosen-dosen Broadband Multimedia yang telah memberikan ilmu nya selama ini.
4. Teman-teman Broadband Multimedia dan alumni Politeknik Negeri Jakarta yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

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

Depok, 6 Agustus 2021

Penulis



LAT PEMBERI MAKAN HEWAN PELIHARAAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

ABSTRAK

Hewan peliharaan memang hal yang umum dimasyarakat saat ini, namun banyak hewan peliharaan yang terlantar seperti kucing dan anjing karena ditinggal pemiliknya untuk keperluan pribadi atau keperluan pekerjaan. Oleh karena itu dibutuhkan alat pemberi makan dan minum hewan peliharaan yang dapat di kontrol dan di monitor jarak jauh. Kemajuan teknologi Internet Of Things (IoT) dapat mengatasi hal tersebut, salah satunya yaitu melalui alat pemberi makan yang terhubung dengan aplikasi blynk di smartphone. Melalui rangkaian komponen-komponen yang di dihubungkan ke blynk dengan wifi, alat ini diharapkan dapat memudahkan pemilik kucing atau anjing dalam memberi makan, memberi minum, memonitor tabung makanan dan minum serta memonitor keadaan hewan peliharaan saat makan dan minum lewat kamera yang di pasang pada alat. Aplikasi blynk dapat memonitor dan mengontrol alat pemberi makan dari jarak jauh dan dapat memberi notifikasi terkait keadaan volume tabung makanan dan minuman jika sudah habis. Alat pemberi makan hewan peliharaan ini menggunakan mikrokontroler ESP32, untuk memonitor volume tabung menggunakan sensor ultrasonic, untuk memonitor porsi makan dengan berat makanan menggunakan loadcell. Terdapat juga ESP32-CAM yang dapat menampilkan keadaan hewan saat makan melalui video streaming. Pada katup jalur makanan terdapat servo yang dapat membuka dan menutup katup, lalu ada relay dan pompa air yang akan mengisi wadah minum. semua sensor-sensor tersebut dapat di monitor dan di kontrol melalui aplikasi blynk di smartphone. Hasil pengujian alat pemberi makan hewan peliharaan dengan aplikasi bylnk menunjukkan bahwa aplikasi blynk dapat memonitor volume kedua tabung makan dan tabung minum, menampilkan video streaming dari kamera dan porsi makan hewan peliharaan. Aplikasi blynk juga dapat mengontrol alat pemberi makan hewan peliharaan untuk memberi makan dan minum hewan peliharaan.

Kata Kunci : Blynk, ESP32, ESP32-CAM, Servo, Ultrasonik, Loadcell, Relay, Pompa Air

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



AUTOMATIC PET FEEDING DEVICE BASED ON INTERNET OF THINGS (IOT)

ABSTRACT

Pets are indeed a common thing in today's society, but many pets such as cats and dogs are abandoned because their owners have left them for personal or work purposes. Therefore we need a pet feeding and drinking device that can be controlled and monitored remotely. Advances in Internet Of Things (IoT) technology can overcome this, one of which is through a feeding device that is connected to the blynk application on a smartphone. Through a series of components that are connected to the blynk with wifi, this tool is expected to make it easier for cat or dog owners to feed, drink, monitor food and drink tubes and monitor the condition of pets when eating and drinking through the camera installed on the device. . The blynk application can monitor and control the feeding device remotely and can provide notifications regarding the state of the volume of the food and beverage canister if it has run out. This pet feeder uses an ESP32 microcontroller, to monitor the volume of the tube using an ultrasonic sensor, to monitor feeding portions by weight using a loadcell. There is also an ESP32-CAM which can display the state of the animal while eating via video streaming. On the food line valve there is a servo that can open and close the valve, then there is a relay and a water pump that will fill the drinking container. all of these sensors can be monitored and controlled via the blynk application on a smartphone. The results of testing the pet feeder with the bylnk application show that the blynk application can monitor the volume of both feeding tubes and drinking tubes, displaying video streaming from the camera and pet feeding portions. The blynk app can also control the pet feeding device to feed and drink pets.

Keywords : Blynk, ESP32, ESP32-CAM, Servo, Ultrasonic, Loadcell, Relay, Water Pump

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 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

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LAMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR RUMUS	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Alat Pemberi Makan Hewan (<i>Pet Feeder</i>)	4
2.2 Referensi Terkait	4
2.3 Mikrokontroler ESP32	5
2.4 Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Arduino IDE	7
2.4.1 Struktur Pemrograman	10
Error! Bookmark not defined.	
Error! Bookmark not defined.	
2.5 ESP32-Cam	12
2.6 Motor Servo	13



© 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

2.7 Sensor Ultrasonik	14
2.8 Sensor Berat (Loadcell)	16
2.9 Modul HX711	18
2.10 RTC (Real Time Clock) DS3231	20
2.11 Relay	21
2.11.1 Prinsip Kerja Relay	21
2.12 Pompa Air	24
2.13 Blynk	25
2.14 IoT (Internet of Things)	27
BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI	29
3.1 Rancangan Alat	29
a) Deskripsi Alat	30
b) Cara Kerja Alat	30
c) Spesifikasi Alat	32
d) Flowchart Sistem	33
3.2 Visualisasi dan Realisasi Sistem Alat	37
3.2.1 Visualisasi	37
3.2.2 Realisasi Sistem Alat	38
3.2.3 Realisasi Rangkaian	39
3.2.4 Skematik Alat	39
3.2.5 Install mikrokontroller ESP32	43
3.2.6 Sensor Ultrasonik	46
3.2.6.1 Sensor Ultrasonik 1	46
3.2.6.2 Sensor Ultrasonik 2	47
3.2.6.3 Sensor Ultrasonik 3	47
3.2.7 Servo	48
3.2.7.1 Servo 1	48



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

3.2.7.2	Servo 2	49
3.2.8	Loadcell	50
3.2.8.1	Loadcell 1	50
3.2.8.2	Loadcell 2	51
3.2.9	Relay	52
3.2.10	ESP32-CAM	52
3.2.11	Blynk	53
3.2.12	Notifikasi Blynk	55
3.3	Membuat Error! Bookmark not defined.	
B.4	IV Error! Bookmark not defined.	
4.1	Pengujian ESP32-CAM	76
4.1.1	Deskripsi Pengujian	76
4.1.2	Prosedur ESP32-CAM	76
4.1.3	Data Hasil Pengujian	76
4.1.4	Analisis Data	77
4.2	Pengujian Servo 1	77
4.2.1	Deskripsi Pengujian	77
4.2.2	Prosedure Pengujian	78
4.2.3	Data Hasil Pengujian	78
4.2.4	Analisis Data	78
4.3	Pengujian Servo 2	79
4.3.1	Deskripsi Pengujian	79
4.3.2	Prosedur Pengujian	79
4.3.3	Data Hasil Pengujian	79
4.3.4	Analisis Data	80
4.4	Pengujian Ultrasonik 1	80
4.4.1	Deskripsi Pengujian	80



© 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

4.4.2	Prosedur Pengujian	81
4.4.3	Data Hasil Pengujian	81
4.4.4	Analisi Data	83
5	Pengujian Ultrasonik 2	83
4.5.1	Deskripsi Pengujian	83
4.5.2	Prosedur Pengujian	84
4.5.3	Data Hasil Pengujian	84
4.5.4	Analisi Data	85
6	Pengujian Ultrasonik 3	85
4.6.1	Deskripsi Pengujian	85
4.6.2	Prosedur Pengujian	86
4.6.3	Data Hasil Pengujian	86
4.6.4	Analisi Data	88
4.7	Pengujian Relay	88
4.7.1	Deskripsi Pengujian	88
4.7.2	Prosedur Pengujian	88
4.7.3	Data Hasil Pengujian	89
4.7.4	Analisi Data	89
BAB V PENUTUP		91
5.1	Kesimpulan	91
DAFTAR PUSTAKA		92
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		94
LAMPIRAN		95



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi <i>Software</i> .	33
Tabel 3. 2 Alokasi pin komponen	40
Tabel 4. 1 Data hasil pengukuran dan perbandingan sensor ultrasonik 1	82
Tabel 4. 2 Data hasil pengukuran dan perbandingan sensor ultrasonik 2	85
Tabel 4. 3 Data hasil pengukuran dan perbandingan sensor ultrasonik 3	87



Hak Cipta :

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



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32	5
Gambar 2. 2 <i>Software</i> Arduino IDE	8
Gambar 2. 3 Bentuk fisik ESP32-CAM.	12
Gambar 2. 4 Motor Servo MG996R.	13
Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik.	14
Gambar 2. 6 Cara Kerja Sensor Ultrasonik.	15
Gambar 2. 7 Sensor Berat (Loadcell).	17
Gambar 2. 8 Buah <i>Strain Gauge</i> dirangkai membentuk jembatan <i>wheatstone</i> .	17
Gambar 2. 9 Konduktor.	18
Gambar 2. 10 HX711.	19
Gambar 2. 11 RTC3231.	20
Gambar 2. 12 Relay.	21
Gambar 2. 13 Struktur Relay.	22
Gambar 2. 14 Pompa Air DC 5V.	25
Gambar 2. 15 Blynk.	26
Gambar 3. 1 Diagram Blok.	31
Gambar 3. 2 Flowchart Alat.	34
Gambar 3. 3 Flowchart Aplikasi.	36
Gambar 3. 4 Visualisasi Alat.	38
Gambar 3. 5 Realisasi Sistem Alat.	39
Gambar 3. 6 Realisasi rangkaian.	39
Gambar 3. 7 Skematik Alat.	40
Gambar 3. 8 Menu preferences.	43
Gambar 3. 9 Menambahkan URL Board ESP32.	44
Gambar 3. 10 Menu board manager.	44
Gambar 3. 11 Install ESP32 library.	45
Gambar 3. 12 hasil install board ESP32.	45
Gambar 3. 13 Library Ultrasonik.	46
Gambar 3. 14 Panjang tabung.	46
Gambar 3. 15 Deklarasi Sensor Ultrasonik 1.	46
Gambar 3. 16 Fungsi Perhitungan Sensor Ultrasonik 1.	47
Gambar 3. 17 Deklarasi Sensor Ultrasonik 2.	47
Gambar 3. 18 Fungsi Perhitungan Sensor Ultrasonik 2	47



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

Gambar 3. 19 Deklarasi Sensor Ultrasonik 3	48
Gambar 3. 20 Fungsi Perhitungan Sensor Ultrasonik 3.	48
Gambar 3. 21 Library Servo.	48
Gambar 3. 22 Deklarasi Pin Servo1.	48
Gambar 3. 23 Fungsi pembacaan servo 1.	49
Gambar 3. 24 Deklarasi Pin Servo 2.	49
Gambar 3. 25 Fungsi pembacaan servo 2.	49
Gambar 3. 26 Library Loadcell.	50
Gambar 3. 27 Deklarasi Pin Loadcell 1	50
Gambar 3. 28 Fungsi Integer pada Loadcell 1.	50
Gambar 3. 29 Fungsi Pembacaan Loadcell 1.	51
Gambar 3. 30 Deklarasi Pin Loadcell 2.	51
Gambar 3. 31 Fungsi Integer pada Loadcell 2.	51
Gambar 3. 32 Fungsi Pembacaan Loadcell 2.	52
Gambar 3. 33 Deklarasi Pin Relay.	52
Gambar 3. 34 Fungsi Pembacaan Relay.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 35 Library ESP32-CAM.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 36 SSID dan Password koneksi ESP32-CAM.	53
Gambar 3. 37 Library Blynk.	53
Gambar 3. 38 ssid, pass dan auth pada blynk.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 39 Fungsi reconnect blynk.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 40 update koneksi dan data blynk server.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 41 Notifikasi pada tombol makan dan tombol minum.	56
Gambar 3. 42 Fungsi perhitungan sensor ultrasonik.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 43 Notifikasi kondisi tabung makan dan tabung minum.	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 44 Aplikasi Blynk di Play Store.	59
Gambar 3. 45 Halaman membuat akun.	60
Gambar 3. 46 Halaman setelah login atau membuat akun.	61
Gambar 3. 47 Membuat Project.	62
Gambar 3. 48 Kode Otentifikasi.	62
Gambar 3. 49 Menambah Energy.	63
Gambar 3. 50 Tampilan Volume Tabung Makan 1.	64
Gambar 3. 51 Tampilan Volume Tabung Makan 2.	65
Gambar 3. 52 Tampilan Volume Tabung Minum.	66
Gambar 3. 53 Tampilan untuk pilihan porsi makan.	67



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

Gambar 3. 54 Tombol untuk memberi makan hewan 1.	68
Gambar 3. 55 Tombol untuk memberi makan hewan 2.	69
Gambar 3. 56 Tombol untuk memberi minum.	70
Gambar 3. 57 Widget untuk menampilkan notifikasi.	71
Gambar 3. 58 Widget untuk menampilkan video streaming.	72
Gambar 3. 59 Alamat web video streaming.	72
Gambar 3. 60 Tampilan aplikasi Pet Feeder di Blynk.	73
Gambar 4. 1 Alur pengujian ESP32-CAM.	76
Gambar 4. 2 Tampilan kamera di blynk.	77
Gambar 4. 3 Alur pengujian servo.	77
Gambar 4. 4 Servo 1 membuka dan menutup jalur makanan.	78
Gambar 4. 5 Alur pengujian servo.	79
Gambar 4. 6 Servo 2 membuka dan menutup jalur makanan.	80
Gambar 4. 7 Alur pengujian sensor ultrasonik 1.	81
Gambar 4. 8 Hasil pengukuran sensor ultrasonik 1 pada serial monitor.	82
Gambar 4. 9 Alur pengujian sensor ultrasonik 2	83
Gambar 4. 10 Hasil pengukuran sensor ultrasonik 1 pada serial monitor.	84
Gambar 4. 11 Alur pengujian sensor ultrasonik 3.	86
Gambar 4. 12 Hasil pengukuran sensor ultrasonik 3 pada serial monitor.	87
Gambar 4. 13 Alur pengujian Relay.	88
Gambar 4. 14 Kondisi relay mati dan nyala.	89
Gambar 4. 15 Jeda waktu mati dan nyala relay.	90

DAFTAR RUMUS



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hewan merupakan salah satu makhluk hidup yang sering berada di dekat manusia dan hampir disetiap waktu dapat melihatnya. Sering pula manusia dengan sengaja memiliki hewan untuk dipelihara yang biasa disebut dengan hewan peliharaan. Seperti halnya memiliki benda-benda lain, memiliki hewan peliharaan juga harus dijaga dengan baik dan dirawat. Bahkan karena hewan peliharaan merupakan makhluk hidup si pemilik tidak hanya bisa memberikan perlakuan namun juga melakukan interaksi dengan hewannya yang pada akhirnya dapat menimbulkan kedekatan emosi dan hewan peliharaan memiliki makna khusus bagi si pemilik. (Umi Rasyida, 2011).

Memiliki hewan peliharaan memang sudah menjadi sesuatu yang umum di masyarakat, seperti yang telah ditunjukkan dari hasil penelitian bahwa satu dari tujuh keluarga Australia memiliki satu atau lebih burung, ratusan ribu anak-anak dan dewasa memelihara babi guinea, kelinci, tikus putih, ikan atau hewan peliharaan yang tidak biasa seperti ular. Juga lebih dari 1,5 juta anjing dan kurang lebih 1,5 juta kucing dimiliki sebagai hewan peliharaan. Alasan utama yang diberikan oleh 60% dari pemilik hewan peliharaan untuk memiliki hewan peliharaan adalah teman (Petcare Layanan Informasi dan Penasihat, 1976).

Namun hewan peliharaan seperti kucing dan anjing banyak yang terlantar karena beberapa faktor salah satunya yaitu karena pemilik hewan tersebut harus meninggalkan rumah untuk kepentingan pekerjaan seperti, bekerja dari pagi sampai malam, dinas keluar kota atau kepentingan pribadi seperti, pergi liburan atau pulang kampung dalam beberapa hari.

Berdasarkan beberapa faktor tersebut, pemelihara kucing dan anjing akan sulit untuk mengontrol pemberian makan dan minum hewan peliharaannya jika berada diluar rumah. Oleh karena itu, tidak sedikit pula pemeliharaan kucing dan anjing yang menitipkan hewan peliharaannya ke tempat penitipan hewan, hal ini tentunya memerlukan biaya yang cukup besar.

Dengan adanya kemajuan teknologi pada saat ini, hal tersebut dapat diatasi. Salah satu contoh perkembangan teknologi tersebut adalah IoT (*Internet of Things*).



© 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

Dengan *Internet of Things*, tidak dapat dipungkiri bahwa kegiatan sehari-hari kita akan lebih efektif dan efisien dengan alat - yang telah dikembangkan. Melalui IoT kekhawatiran pemilik hewan peliharaan saat meninggalkan rumah dapat teratasi hanya melalui aplikasi di *smartphone*.

Sudah ada beberapa penelitian yang pernah membuat dispenser pemberian makan hewan ini, seperti yang dibuat oleh Adinda Rahmadini dengan judul “Sistem Pemberian Makan dan Minum Untuk Kucing Peliharaan Berbasis *Internet Of Things*” dan yang dibuat oleh Kaisel, Komang dan Yudi dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemberi Makan dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet Of Things”

Pengimplementasian IoT disini adalah melalui sistem dispenser pemberian makan yang dapat di kontrol melalui aplikasi di *smartphone*. Melalui aplikasi ini, pemberian makan hewan peliharaan menggunakan dispenser otomatis dapat dilakukan, jika tombol untuk memberi makan di tekan maka servo bergerak membuka saluran makanan dari tabung makanan ke wadah makanan, apabila tombol untuk memberi minum yang di tekan maka pompa air akan memompa air dari tabung minum ke wadah minum.

Volume dari dispenser makanan atau minum pun dapat diketahui dari aplikasi di *smartphone* guna tercukupinya kebutuhan dari hewan peliharaan, juga jadwal makan hewan peliharaan dapat dibuat sebagai pengingat pengguna akan jadwal makan dan minum hewan peliharaannya dan ada kamera yang dapat menampilkan gambar di aplikasi untuk mengontrol hewan peliharaan saat sedang makan.

Dengan pernyataan yang telah dikemukakan, maka dapat diambil pembahasan skripsi dengan judul “Alat Pemberian Makan Hewan Peliharaan Otomatis Berbasis *Internet of Things (IOT)*”.

1.2 Perumusan Masalah

- a. Bagaimana merancang sistem yang terdiri dari alat pemberi makan dan aplikasi pada *smartphone*
- b. Bagaimana menghubungkan alat pemberi makan peliharaan ke aplikasi alat pemberi makan peliharaan dan menginformasikan isi tabung makanan, minuman dan kamera dari alat pemberi makan hewan peliharaan ke aplikasi di *smartphone* ?



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

- c. Bagaimana menginformasikan jadwal makan hewan peliharaan melalui aplikasi di *smartphone* ?
- d. Bagaimana menguji fungsional alat ?

1.3 Tujuan

Alat yang dibuat ini diharapkan dapat digunakan untuk memelihara kucing atau anjing dirumah yang sering ditinggalkan. Sehingga diperoleh tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat sistem yang terdiri dari alat pemberi makan dan aplikasi pada *smartphone*
- b. Membuat sebuah aplikasi yang dapat dihubungkan oleh alat pemberi makan peliharaan dan menyediakan alat pemberi makan hewan yang berfungsi dengan baik.
- c. Menyediakan informasi jadwal makan hewan peliharaan melalui aplikasi di *smartphone*.
- d. Mengintegrasikan sebuah sistem melalui aplikasi di *smartphone* untuk *me-monitoring* volume dispenser makanan, minum dan tampilan hasil dari kamera yang telah dipasang di alat.

1.4 Luaran

Luaran yang didapatkan dari pembuatan skripsi ini adalah:

- a. Dengan penggunaan pada alat atau prototype dan aplikasi di *smartphone*, dapat memudahkan pemelihara kucing atau anjing untuk mengontrol pemberian makan dan minum hewan kesayangannya serta *monitoring* dari *volume* dispenser makanan dan minuman, kamera dan jadwal makan hewan peliharaan.
- b. Membuat makalah untuk jurnal ilmiah yang dapat di publikasikan pada Jurnal Nasional.
- c. Laporan skripsi sebagai publikasi dari pembuatan skripsi.



Hak Cipta :

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

- a. Alat pemberi makan hewan peliharaan yang terdiri dari komponen - komponen yang tersambung dengan ESP32 sebagai pusat pengontrol dan aplikasi di *smartphone* telah menjadi satu sistem yang saling terhubung melalui jaringan *wifi*.
- b. Sensor ultrasonik 1 dan 2 mendeteksi masing-masing volume tabung makan dan apabila volume tabung makan terdeteksi dari kurang dari 7 cm maka akan muncul notifikasi di blynk “Tabung Makan 1 Habis!” untuk tabung makanan 1 dan muncul notifikasi “Tabung Makan 2 Habis!” untuk tabung makan 2 .Sensor ultrasonik 3 mendeteksi volume minuman , apabila volume tabung minuman terdeteksi kurang dari 7 cm maka akan muncul notifikasi “Tabung Minum Habis!” di blynk. Sensor kamera menampilkan video streaming pada aplikasi blynk.
- c. Aplikasi blynk di *smartphone* menampilkan notifikasi terkait jadwal makanan hewan peliharaan.
- d. Alat pemberi makan hewan memonitor isi tabung makan, tabung minum, menghidupkan kamera dan mengontrol pemberian makan dan minum hewan peliharaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah. 2021. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Serta Kamera Pengawas Dengan Kontrol Melalui Internet Berbasis Arduino. Medan. Universitas Sumatera Utara.
- Fitriyah, Claudiana. Triyanto, Dedi., dan Irma Nirmala. 2017. Sistem Pemberian Pakan Kucing Otomatis Berbasis Arduino dengan Metode K-Nearest Neighbor (Knn) dan Antar Muka Berbasis Web. Pontianak: Universitas Tanjung pura.
- Indianto, Wahyu. Kridalaksana, Awang Harsa., dan Yulianto. 2017. Perancangan sistem prototipe pendeteksi banjir peringatan dini menggunakan Arduino dan PHP. 12(1):46
- Irwansyah, Muhammad. Didi, Istardi. 2013. Pompa Air Aquarium Menggunakan Solar Sanel. Batam: Politeknik Negeri Batam
- Kusumah, Hendra dan Restu Adi Pradana. 2019. Penerapan Trainer Interfacing Mikorokontroler dan Internet of Things Berbasis ESP32 Pada Mata Kuliah Interfacing. 5(2): 121
- Maulana, Luthfan dan Dodon yendri. 2018. Rancang Bangun Alat Ukur Tinggi dan Berat Badan Ideal Berdasarkan Metode Brocha Berbasis Mikrokontroler. 2(2):77-78
- Muzakky, Achmad dkk. 2018. Perancangan Sistem Deteksi Banjir Berbasis IoT. Malang : Universitas Widyagama Malang.
- Novemidu dan Basuki. 2018. Sistem Pemberian Makanan dan Minuman Kucing Menggunakan Arduino. Jawa Timur : Universitas Pembangunan Nasional.
- Rahmadini, Adinda. 2020. Sistem Pemberi Makan dan Minum Untuk Kucing Peliharaan Berbasis Internet Of Things. Depok : Politeknik Negeri Jakarta.
- Rasyida, U. (2011). Makna Psikologis Memiliki Hewan peliharaan Pada Anak Usia Sekolah Dasar. (Universitas Muhammadiyah Malang, 2011)
- Syahwil, M. (2013). Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino. Yogyakarta : Penerbit Andi.

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 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

Wijaya, Kaisel Abdul Kahar.2018.Rancang Bangun Alat pemberian Makan dan Monitoring Sisa Pakan Kucing Berbasis Internet of Things (IoT). Malang : Institut Teknologi Malang

Yunus, Ahmad. (2021) *Rancang Bangun Prototype* Pemberian Pakan dan Minuman Perangsang Telur Pada Ayam Petelur Berbasis Internet Of Things. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Daniel Tulus Yosafat Tambunan, panggilan Daniel, Lahir di Langkat, 30 Oktober 1998. Bertempat tinggal di Bogor. Memulai Pendidikan di SDN Kedung Badak

1 hingga lulus tahun 2010, lalu melanjutkan Pendidikan di SMP Negeri 3 Cibinong hingga lulus. Tahun 2013, melanjutkan Pendidikan di SMA Negeri 7 Bogor hingga lulus tahun 2016 mulai tahun 2017 melanjutkan ke perguruan tinggi Politeknik Negeri Jakarta Jurusan Teknik Elektro Program Studi Broadband Multimedia.

**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





© 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

SOURCE CODE (L1)

```
BLYNK
#define BLYNK_PRINT Serial #include
WiFi.h
#include <WiFiClient.h> #include
BlynkSimpleEsp32.h
LIBRARY
BlynkTimer timer;
#include <Blynk.h> #include
<Ultrasonic.h> #include
<ESP32Servo.h>
//
// Load cell
// #include <HX711.h>
#include <SPI.h>
//
// RTC
// #include <RTClib.h>
//
```



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

SINKRONISASI BLYNK

```

_____ BLYNK_CONNECTED() {
  Blynk.syncAll();
  _____

```

DEKLARASI LOAD CELL

*PROGRAM FINAL - Load Cell HX711 Module Interface with Arduino to measure weight in Kgs and converter to percent

Arduino pin

-> HX711 CLK

-> DOUT

5V -> VCC & GND -> GND

Most any pin on the Arduino Uno will be compatible with DOUT/CLK. The HX711 board can be powered from 2.7V to 5V so the Arduino 5V power should be fine.

*/

// _____

// DEKLARASI KONEKSI BLYNK

// _____ o

char auth[] = "DC4Cw_81EtOsZkpt9w_ZVOeGj\$JuGEun"; char

ssid[] = "Diphone";

char pass[] = "ketiksendiri";

// _____

// DEKLARASI PIN

// _____ int state_makan1 = 0;

int state_makan2 = 0; int

state_minum = 0;



Hak Cipta :

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

```
_____Servo1_____ Servo servo1;
#define pin_servo1 32
_____Servo2_____ Servo servo2;
#define pin_servo2 23
_____Load cell1 _____#define DOUT1 26
#define CLK1 27
HX711 scale1;
_____Load cell2 _____#define DOUT2 14
#define CLK2 33
HX711 scale2;
int pos = 0; int
porsi = 0;
int tombolmakan1 = 0; int
tombolmakan2 = 0; int
tombolminum = 0; int berat1
= 0;
int berat2 = 0;
int relayPompa = 5;
int jarakAwalMakanan; int
jarakAwalMinuman; int
panjangTabung = 30;
// _____
// AUTO RECONNECT
// _____void CheckConnection() {
```




© 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

```
if (!Blynk.connected()) { yield();  
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
Serial.println("Not connected to Wifi! Connect...");  
WiFi.begin(ssid, pass);  
delay(400);  
if (WiFi.status() != WL_CONNECTED)  
Serial.println("Cannot connect to WIFI!");  
else  
Serial.println("Connected to wifi!");  
}  
}  
if ( WiFi.status() == WL_CONNECTED && !Blynk.connected() )  
{  
Serial.println("Not connected to Blynk Server! Connecting...");  
Blynk.connect();  
if (!Blynk.connected()) {  
Serial.println("Connection failed!");  
}  
}  
}  
else {  
Serial.println("Connected to Blynk server!");  
}  
}
```



© 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

```
//tombol makanan1
BLYNK_WRITE(V1)
{
  tombolmakanan1 = param.asInt();// set tombolmakanan1 =1 saat tombol V1 di tekan pada
  app blynk
  //Blynk.notify("Makanan telah di tambahkan " + String(porsi) + "gr");
}

//tombol makanan2
BLYNK_WRITE(V2)
{
  tombolmakanan2 = param.asInt();// set tombolmakanan1 =1 saat tombol V2 di tekan pada
  app blynk
  //Blynk.notify("Makanan telah di tambahkan " + String(porsi) + "gr");
}

//slider porsi makanan
BLYNK_WRITE(V3)
{
  porsi = param.asInt();// isi nilai porsi berdasarkan slider pada app blynk
}

//tombol minuman
BLYNK_WRITE(V4)// set tombolminum =1 saat tombol V3 di tekan pada app blynk
{
  tombolminum = param.asInt(); Blynk.notify("air
  minum telah di tambahkan");
}

//
// FUNGSI INPUT OUTPUT
//
```



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 makanan1(2, 4);
Ultrasonic makanan2(12, 13);
Ultrasonic volumeMinuman(18, 19);

void input_output_1 () {
    int Tmakanan1 = (makanan1.read() - panjangTabung) * -1; int
    Tmakanan2 = (makanan2.read() - panjangTabung) * -1;
    int TMinuman = (volumeMinuman.read() - panjangTabung) * -1;

    //notifikasi tabung minuman
    //=====
    if (TMinuman < 7 && state_minum == 0) {
        Blynk.notify("Tabung Minum Habis!");
        state_minum = 1;
    }
    if (TMinuman > 15 ) {
        state_minum = 0;
    }

    //notifikasi tabung makanan1
    //=====
    if (Tmakanan1 < 7 && state_makan1 == 0) {
        Blynk.notify("Tabung Makan 1 Habis!");
        state_makan1 = 1;
    }
    if (Tmakanan1 > 15 ) {
        state_makan1 = 0;
    }

    //notifikasi tabung makanan2
```




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

```
if (Tmakanan2 < 7 && state_makan2 == 0) {
  Blynk.notify("Tabung Makan 2 Habis!");
  state_makan2 = 1;
}
if (Tmakanan2 > 15 ) {
  state_makan2 = 0;
}
//update Nilai sensor ke blynk
Blynk.virtualWrite(V27, Tmakanan1);// update nilai tabung makanan 1
Blynk.virtualWrite(V34, Tmakanan2);// update nilai tabung makanan 2
Blynk.virtualWrite(V35, TMinuman);// update nilai tabung minuman
//}

void setup() {
  Serial.begin(115200); // mengatur boudrate komunikasi serial antara arduino dengan
  PC
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 8080);
  timer.setInterval(1000L, input_output_1);

  scale1.begin(DOUT1, CLK1);
  scale1.set_scale(); // this value is obtained by calibrating
  the scale with known weights; see the README for details
  scale1.tare(); // reset the scale
  to 0 scale2.begin(DOUT2, CLK2);
  scale2.set_scale(); // this value is obtained by calibrating
  the scale with known weights; see the README for details
  scale2.tare(); // reset the scale to 0
```



© 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

```
pinMode(relayPompa, INPUT);
/servo1.attach(pin_servo1);
/servo1.write(55);
/servo1.write(100); //command to rotate the servo to
the specified angle
/delay(400);
/servo1.write(55);
/servo2.attach(pin_servo2);
/servo2.write(55);
/servo2.write(100); //command to rotate the servo to
the specified angle
//delay(400);
//servo2.write(55);
Serial.print ("Jarak Makanan1 ");
Serial.println (" cm");
Serial.print ("Jarak awal minuman: ");
Serial.println (" cm");
Serial.print ("Jarak Minuman ");
Serial.println (" cm");
Serial.print ("Jarak awal makanan: ");
Serial.println (" cm");
Serial.print ("Jarak Makanan2: ");
Serial.println (" cm"); delay(1000)
}

//update koneksi & data blynk server void
koneksiBlynk() {
```



© 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

```
if (Blynk.connected()) {  
  blynk.run();  
  mer.run();  
}  
  
void loop() {  
  koneksiBlynk();  
  //jalankan proses pemberian makanan berdasarkan porsi yg di tentukan pada app  
  blynk  
  if (tombolmakan1 == 1) { // jika tombol V1 di blynk app di tekan  
    while ( berat1 < porsi ) { // buka penutup makanan hingga yang di keluarkan =porsi  
      yang di berikan  
      Serial.println("buka"); koneksiBlynk();  
      servo1.write(90); //posisi terbuka  
      1berat1 = scale1.get_units(); // hitung berat makanan yang telah di Keluarkan  
    }  
    } else { Serial.println("tutup");  
    servo1.write(0); // ubah posisi ke tutup }  
  
    if (tombolmakan2 == 1) { // jika tombol V1 di blynk app di tekan  
      while ( berat2 < porsi ) { // buka penutup makanan hingga yang di keluarkan =porsi  
        yang di berikan  
        Serial.println("bukaa");  
        koneksiBlynk()  
  
servo2.write(90); //posisi terbuka  
//berat2 = scale2.get_units(); // hitung berat makanan yang telah di keluarkan  
    }  
  
    } else { Serial.println("tutup");  
    servo2.write(0); // ubah posisi ke tutup  
    }  
  
    //jalankan proses pemberian air minum jika tombol V3 pada app di tekan if
```




© 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

```
tombolminum == 1) { // jika tombol V3 di blynk app di tekan Serial.println("Beri  
minum");
```

```
digitalWrite(relayPompa, LOW);  
delay(3000); digitalWrite(relayPompa,  
HIGH);
```

```
#include "OV2640.h"
```

```
#include <WiFi.h>
```

```
#include <WebServer.h>
```

```
#include <WiFiClient.h>
```

```
// Select camera model
```

```
##define CAMERA_MODEL_WROVER_KIT
```

```
##define CAMERA_MODEL_ESP_EYE
```

```
##define CAMERA_MODEL_M5STACK_PSRAM
```

```
##define CAMERA_MODEL_M5STACK_WIDE
```

```
#define CAMERA_MODEL_AI_THINKER
```

```
#include "camera_pins.h"
```

```
#define SSID1 "Diphone"
```

```
#define PWD1 "ketiksendiri"
```

```
OV2640 cam;
```

```
WebServer server(80);
```

```
const char HEADER[] = "HTTP/1.1 200 OK\r\n" \
```

```
    "Access-Control-Allow-Origin: *\r\n" \
```

```
    "Content-Type: multipart/x-mixed-replace;
```

```
    boundary=123456789000000000000987654321\r\n";
```

```
const char BOUNDARY[] = "\r\n--123456789000000000000987654321\r\n";
```

```
const char CTNTTYPE[] = "Content-Type: image/jpeg\r\nContent-Length: ";
```



© 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

```
const int hdrLen = strlen(HEADER);
const int bdrLen = strlen(BOUNDARY);
const int cntLen = strlen(CTNTTYPE);

void handle_jpg_stream(void)

char buf[32];
int s;

WiFiClient client = server.client();

client.write(HEADER, hdrLen);
client.write(BOUNDARY, bdrLen);

while (true)
{
if (!client.connected()) break;
cam.run();
s = cam.getSize();
client.write(CTNTTYPE, cntLen);
sprintf( buf, "%d\r\n\r\n", s );
client.write(buf, strlen(buf));
client.write((char *)cam.getfb(), s);
client.write(BOUNDARY, bdrLen);
}
}

const char JHEADER[] = "HTTP/1.1 200 OK\r\n" \
"Content-disposition: inline; filename=capture.jpg\r\n" \
"Content-type: image/jpeg\r\n\r\n";
const int jhdLen = strlen(JHEADER);

void handle_jpg(void)
{
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
WiFiClient client = server.client();

cam.run();
if (!client.connected()) return;

client.write(JHEADER, jhdLen);
client.write((char *)cam.getfb(), cam.getSize());

void handleNotFound()
{
  String message = "Server is running!\n\n";
  message += "URI: ";
  message += server.uri();
  message += "\nMethod: ";
  message += (server.method() == HTTP_GET) ? "GET" : "POST";
  message += "\nArguments: ";
  message += server.args();
  message += "\n";
  server.send(200, "text / plain", message);
}

void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  //while (!Serial);    //wait for serial connection.

  camera_config_t config;
  config.ledc_channel = LEDC_CHANNEL_0;
  config.ledc_timer = LEDC_TIMER_0;
  config.pin_d0 = Y2_GPIO_NUM;
  config.pin_d1 = Y3_GPIO_NUM;
  config.pin_d2 = Y4_GPIO_NUM;
```

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

© **Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

```
config.pin_d3 = Y5_GPIO_NUM;
config.pin_d4 = Y6_GPIO_NUM;
config.pin_d5 = Y7_GPIO_NUM;
config.pin_d6 = Y8_GPIO_NUM;
config.pin_d7 = Y9_GPIO_NUM;
config.pin_xclk = XCLK_GPIO_NUM;
config.pin_pclk = PCLK_GPIO_NUM;
config.pin_vsync = VSYNC_GPIO_NUM;
config.pin_href = HREF_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_sda = SIOD_GPIO_NUM;
config.pin_sscb_scl = SIOC_GPIO_NUM;
config.pin_pwdn = PWDN_GPIO_NUM;
config.pin_reset = RESET_GPIO_NUM;
config.xclk_freq_hz = 20000000;
config.pixel_format = PIXFORMAT_JPEG;

// Frame parameters
// config.frame_size = FRAMESIZE_UXGA;
config.frame_size = FRAMESIZE_QVGA;
config.jpeg_quality = 12;
config.fb_count = 2;

#if defined(CAMERA_MODEL_ESP_EYE)
pinMode(13, INPUT_PULLUP);
pinMode(14, INPUT_PULLUP);
#endif

cam.init(config);

IPAddress ip;

WiFi.mode(WIFI_STA);
WiFi.begin(SSID1, PWD1);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

```
    }
    delay(500);
    Serial.print(F("."));
  }
  ip = WiFi.localIP();
  Serial.println(F("WiFi connected"));
  Serial.println("");
  Serial.println(ip);
  Serial.print("Stream Link: http://");
  Serial.print(ip);
  Serial.println("/mjpeg/1");
  server.on("/mjpeg/1", HTTP_GET, handle_jpg_stream);
  server.on("/jpg", HTTP_GET, handle_jpg);
  server.onNotFound(handleNotFound);
  server.begin();
}

void loop()
{
  server.handleClient();
}
```

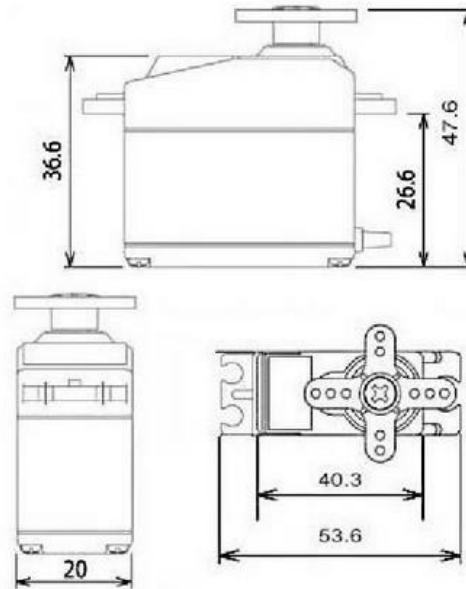
Hak Cipta :

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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

MG996R High Torque
Metal Gear Dual Ball Bearing Servo



This High-Torque MG996R Digital Servo features metal gearing resulting in extra high 10kg stalling torque in a tiny package. The MG996R is essentially an upgraded version of the famous MG995 servo, and features upgraded shock-proofing and a redesigned PCB and IC control system that make it much more accurate than its predecessor. The gearing and motor have also been upgraded to improve dead bandwidth and centering. The unit comes complete with 30cm wire and 3 pin 'S' type female header connector that fits most receivers, including Futaba, JR, GWS, Cirrus, Blue Bird, Blue Arrow, Corona, Berg, Spektrum and Hitec. This high-torque standard servo can rotate approximately 120 degrees (60 in each direction) You can use any servo code, hardware or library to control these servos, so it's great for beginners who want to make stuff move without building a motor controller with feedback & gear box, especially since it will fit in small places. The MG996R Metal Gear Servo also comes with a selection of arms and hardware to get you set up nice and fast!

Specifications


- Weight: 55 g
- Dimension: 40.7 x 19.7 x 42.9 mm approx.
- Stall torque: 9.4 kgf·cm (4.8 V), 11 kgf·cm (6 V)
- Operating speed: 0.17 s/60° (4.8 V), 0.14 s/60° (6 V)
- Operating voltage: 4.8 V a 7.2 V
- Running Current 500 mA – 900 mA (6V)
- Stall Current 2.5 A (6V)
- Dead band width: 5 μs
- Stable and shock proof double ball bearing design
- Temperature range: 0 °C – 55 °C

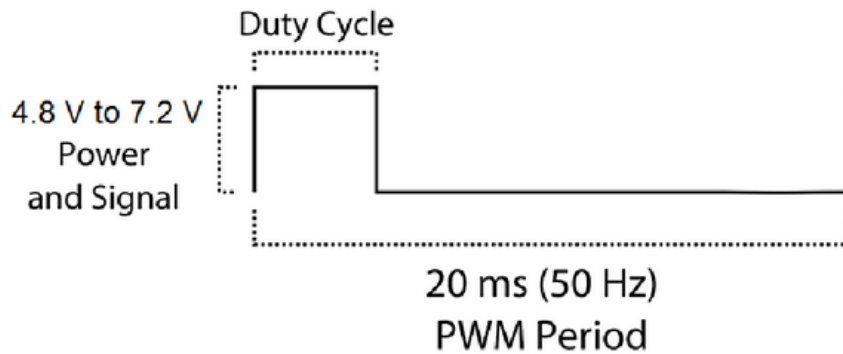
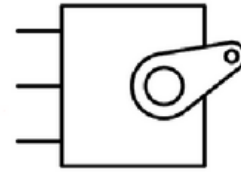
Hak Cipta :

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

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



HCSR04 Ultrasonic Sensor
 Elijah J. Morgan
 Nov. 16 2014

The purpose of this file is to explain how the HC-SR04 works. It will give a brief explanation of how ultrasonic sensors work in general. It will also explain how to wire the sensor up to a microcontroller and how to take/interpret readings. It will also discuss some sources of errors and bad readings.

1. How Ultrasonic Sensors Work
2. HCSR04 Specifications
3. Timing chart, Pin explanations and Taking Distance Measurements
4. Wiring HCSR04 with a microcontroller
5. Errors and Bad Readings

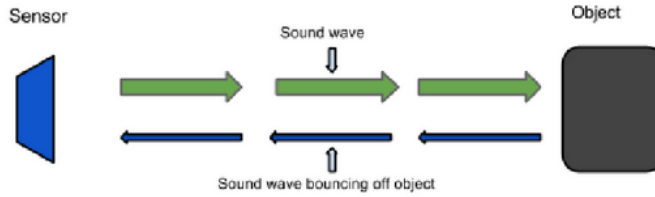


1. How Ultrasonic Sensors Work

Ultrasonic sensors use sound to determine the distance between the sensor and the closest object in its path. How do ultrasonic sensors do this? Ultrasonic sensors are essentially sound sensors, but they operate at a frequency above human hearing. The sensor sends out a sound wave at a specific frequency. It then listens for that specific

Hak Cipta :

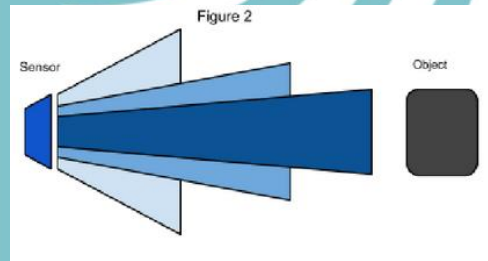
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



sound wave to bounce off of an object and come back (Figure 1). The sensor keeps track of the time between sending the sound wave and the sound wave returning. If you know how far something is going and how long it is traveling you can find the distance traveled with equation 1.

Equation 1. $d = v \times t$

The speed of sound can be calculated based on the a variety of atmospheric conditions, including temperature, humidity and pressure. Actually calculating the distance will be shown later on in this document. It should be noted that ultrasonic sensors have a cone of detection, the angle of this cone varies with distance, Figure 2 show this relation. The ability of a sensor to detect an object also depends on the objects orientation to the sensor. If an object doesn't present a flat surface to the sensor then it is possible the sound wave will bounce off the object in a way that it does not return to the sensor.



2. HCSR04 Specifications

The sensor chosen for the Firefighting Drone Project was the HC-SR04. This section contains the specifications and why they are important to the sensor module. The sensor or modules requirements are as follows.

- Cost
- Weight
- Community of hobbyists and support
- Accuracy of object detection
- Probability of working in a smoky environment
- Ease of use

The HCSR04 Specifications are listed below. These specifications are from the Cytron Technologies HCSR04 User's Manual (source 1).

- Power Supply: +5V DC
- Quiescent Current: <2mA
- Working current: 15mA
- Effectual Angle: <15°
- Ranging Distance: 2400 cm
- Resolution: 0.3 cm



- Measuring Angle: 30°
- Trigger Input Pulse width: 10uS
- Dimension: 45mm x 20mm x 15mm
- Weight: approx. 10 g

The HCSR04's best selling point is its price; it can be purchased at around \$2 per unit.

3. Timing Chart and Pin Explanations

The HCSR04 has four pins, VCC, GND, TRIG and ECHO; these pins all have different functions. The VCC and GND pins are the simplest they power the HCSR04.

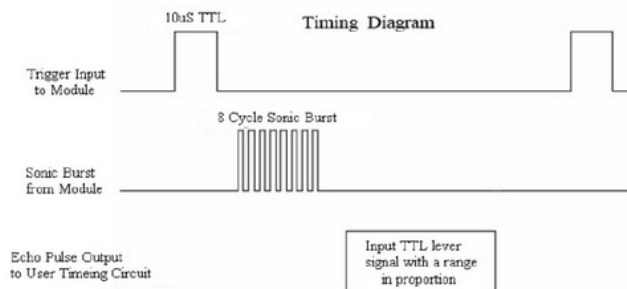
These pins need to be attached to a +5 volt source and ground respectively. There is a single control pin: the TRIG pin. The TRIG pin is responsible for sending the ultrasonic burst. This pin should be set to HIGH for 10 μs, at which point the HCSR04 will send out an eight cycle sonic burst at 40 KHZ. After a sonic burst has been sent the ECHO

pin will go HIGH. The ECHO pin is the data pin it is used in taking distance measurements. After an ultrasonic burst is sent the pin will go HIGH, it will stay high until an ultrasonic burst is detected back, at which point it will go LOW.

Timing Distance Measurements The HCSR04 can be triggered to send out an ultrasonic burst by setting the TRIG pin to HIGH. Once the burst is sent the ECHO pin will automatically go HIGH. This pin will remain HIGH until the the burst hits the sensor again. You can calculate the distance to the object by keeping track of how long the ECHO pin stays HIGH. The time ECHO stays HIGH is the time the burst spent traveling. Using this measurement in equation 1 along with the speed of sound will yield the distance travelled. A summary of this is listed below, along with a visual representation in Figure 2.

1. Set TRIG to HIGH
2. Set a timer when ECHO goes to HIGH
3. Keep the timer running until ECHO goes to LOW
4. Save that time
5. Use equation 1 to determine the distance travelled

Figure 3
Source 2



Source 2

Hak Cipta :

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



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**