



POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN  
MENGUNAKAN QR CODE**

***SNACK VENDING MACHINE USING QR CODE***

Oleh :

**ARYA JAKA MAULANA**  
**NIM.19.01.01.015**

**DOSEN PEMBIMBING :**

1. **ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199008292019032013**
2. **VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.**  
**NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**





POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP

**TUGAS AKHIR**

**MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN  
MENGUNAKAN QR CODE**

***SNACK VENDING MACHINE USING QR CODE***

Oleh :

**ARYA JAKA MAULANA**  
**NIM.19.01.01.015**

**DOSEN PEMBIMBING :**

1. **ERNA ALIMUDIN, S.T., M.Eng.**  
**NIP. 199008292019032013**
2. **VICKY PRASETIA, S.ST., M.Eng.**  
**NIP. 199206302019031011**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

### MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN MENGGUNAKAN *QR CODE*

Oleh:

ARYA JAKA MAULANA

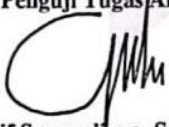
19.01.01.015

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)  
di  
Politeknik Negeri Cilacap

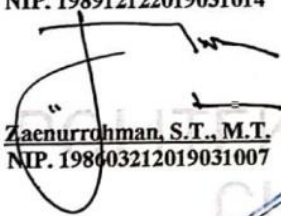
Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:

  
1. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.  
NIP. 198912122019031014

  
1. Erna Alimudin, S.T., M.Eng.  
NIP. 199008292019032013

  
2. Zaenurrohman, S.T., M.T.  
NIP. 198403212019031007

  
2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.  
NIP. 199206302019031011

Mengetahui:  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika

  
Galih Mustika Aji, S.T., M.T.  
NIP.198509172019031005

## **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Arya Jaka Maulana  
NIM : 19.01.01.015  
Judul Tugas Akhir : *Mesin Penjual Makanan Ringan Menggunakan QR Code*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *list program*, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 5 Agustus 2022  
Yang menyatakan



(Arya Jaka Maulana)  
NIM. 19.01.01.015

## **LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Arya Jaka Maulana

NIM : 19.01.01.015

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN MENGGUNAKAN QR CODE** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 5 Agustus 2022

Yang menyatakan



(Arya Jaka Maulana)

## ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang semakin modern sangat memudahkan perekonomian masyarakat terutama dalam hal jual beli. Mesin penjual otomatis (*vending machine*) salah satunya yang dapat diterapkan pada sistem jual beli di kantin kejujuran. Mesin penjual otomatis ini dapat dijadikan sebagai solusi mengatasi kerugian bagi seseorang yang berjualan dan membuat sistem pembayaran menjadi lebih aman dan efektif. Tulisan ini bertujuan merancang sebuah mesin penjual makanan ringan menggunakan *QR Code* dengan sistem pembayaran menggunakan aplikasi scan *QR Code* berbasis android yang didalamnya memuat akun dan saldo sebagai uang elektronik. Pada aplikasi pembayaran juga terdapat akun admin untuk melakukan top-up saldo dan melihat histori penjualan yang memudahkan penjual memantau hasil penjualan. Mesin penjual makanan ringan ini menggunakan ESP32 untuk menyimpan data sekaligus mengirimkan data dari setiap aktivitas yang terjadi. Pada mesin penjual ini terdapat 4 jenis makanan ringan. Pemilihan jenis makanan ringan menggunakan Keypad dan untuk mengatur keluarnya makanan ringan menggunakan Motor servo yang dihubungkan dengan kawat spiral. LCD 16x2 untuk menampilkan data dan sensor *Infrared Avoid Obstacle* untuk menghentikan putaran servo saat mendeteksi makanan yang terjatuh di depannya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada mesin penjual makanan ringan menggunakan *QR Code* yang telah dibuat yaitu baik dari segi alat maupun aplikasi pembayaran berfungsi dengan baik sehingga membuat transaksi menjadi lebih cepat dan efektif.

**Kata Kunci :** *vending machine*, *QR Code*, ESP32, LCD 16x2, sensor *Infrared Avoid Obstacle*.

## **ABSTRACT**

*The development of increasingly modern technology greatly facilitates the community's economy, especially in terms of buying and selling. One of the vending machines that can be applied to the buying and selling system in the honesty canteen. This vending machine can be used as a solution to overcome losses for someone who sells and make the payment system be safer and more effective. This paper aims to design a snack vending machine using a QR Code with a payment system using an Android-based QR Code scan application which includes an account and balance as electronic money. In the payment application, there is also an admin account to top-up balances and view sales history, which makes it easier for sellers to monitor sales results. This snack vending machine uses ESP32 to store data as well as transmit data from every activity that occurs. In this vending machine there are 4 types of snacks. Selection of types of snacks using the Keypad and to regulate the release of snacks using a servo motor connected to a spiral wire. 16x2 LCD to display data and an Infrared Avoid Obstacle sensor to stop the servo from turning when it detects food that has fallen in front of it. Based on the results of tests carried out on snack vending machines using a QR Code that has been made, both in terms of tools and payment applications function well so as to make transactions faster and more effective.*

**Keywords : vending machine, QR Code, ESP32, 16x2 LCD, Infrared Avoid Obstacle sensor.**



## KATA PENGANTAR



*“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang”*

*Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Alhamdulillah, segala puji dan syukur bagi Allah SWT atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan para pengikut setianya. Atas kehendak Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“MESIN PENJUAL MAKANAN RINGAN MENGGUNAKAN QR CODE”**

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini menjadi sumbangsih yang bermanfaat bagi dunia sains dan teknologi, khususnya disiplin keilmuan yang penulis alami. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun cara penyajiannya, mengingat kurangnya referensi, pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terimakasih.

*Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Cilacap, 5 Agustus 2022

**Arya Jaka Maulana**

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini bukanlah sebuah karya individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak. Dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya Bapak Joko Priyadi dan Ibu Musringah yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat maupun doa.
3. Keluarga, Saudara dan Adik tercinta saya Zifara Oktafiana Putri yang telah memberikan doa serta semangat.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberikan dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Ibu Erna Alimudin, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I yang memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
6. Bapak Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
7. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah memberikan ilmu, nasehat dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
8. Semua teman-teman Program Studi Diploma III Teknik Elektronika dan Progam Studi lain di Politeknik Negeri Cilacap, terutama angkatan 2019 yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. *Aamiin ya rabbal'amin.*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISTILAH .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan.....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
<b>BAB II DASAR TEORI.....</b>	<b>7</b>
2.1 <i>State of The Art</i> .....	7
2.2 Mesin Penjual Otomatis ( <i>Vending Machine</i> ).....	9
2.3 <i>Internet of Things</i> .....	9
2.4 <i>Kodular</i> .....	9
2.5 <i>Quick Respon Code (QR Code)</i> .....	10
2.6 <i>Firebase Console</i> .....	10
2.7 ESP32 .....	11
2.7.1 UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) .....	13
2.7.2 SPI (Serial Peripheral Interface).....	13
2.8 Liquid Crystal Display (LCD).....	13
2.9 Inter Integrated Circuit (I2C).....	15
2.10 Keypad.....	15

2.11	Sensor <i>Infrared Avoid Obstacle</i> .....	16
2.12	Motor Servo.....	16
<b>BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>		<b>19</b>
3.1	Analisa Kebutuhan .....	19
3.2	Diagram Blok Perancangan Alat .....	20
3.3	<i>Flowchart</i> Sistem.....	21
3.3.1	<i>Flowchart</i> Daftar Akun .....	21
3.3.2	<i>Flowchart</i> Masuk Akun.....	22
3.3.3	<i>Flowchart</i> Akun Admin .....	23
3.3.4	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja Alat .....	24
3.4	Perancangan Rangkaian Elektronik.....	26
3.4.1	Perancangan Pemilihan Jenis Makanan Ringan .....	26
3.4.2	Perancangan Pengeluaran Makanan Ringan.....	28
3.5	Perancangan Desain Mekanik.....	30
3.6	Perancangan Sistem <i>Firebase Realtime Database</i> .....	31
3.7	Perancangan Pembuatan <i>QR Code</i> .....	31
3.8	Perancangan Aplikasi Android pada Kodular .....	32
3.8.1	Membuat Tampilan Masuk Akun Aplikasi <i>screen 1</i> .....	32
3.8.2	Tampilan Halaman Admin .....	33
3.8.3	Tampilan Halaman Akun.....	36
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA .....</b>		<b>43</b>
4.1	Hasil Pembuatan <i>QR Code</i> .....	43
4.2	Hasil Pembuaatan <i>Realtime Database</i> .....	44
4.3	Pengujian Pendaftaran Akun .....	45
4.4	Pengujian Masuk Akun .....	47
4.5	Pengujian Top-up Saldo .....	48
4.6	Pengujian Keypad dan Scan <i>QR Code</i> .....	50
4.7	Pengujian Cek Stock Makanan Kosong.....	51
4.8	Pengujian Sensor <i>Infrared Avoid Obstacle</i> .....	53
4.9	Pengujian Keseluruhan Sistem .....	55
4.8.1	Pengujian Pembayaran Makanan Ringan dengan Urut.....	55
4.8.2	Pengujian Pembayaran Makanan Ringan Secara Kombinasi .....	61
4.8.3	Pengujian Pembayaran Saldo Kurang .....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>69</b>
5.1	Kesimpulan.....	69
5.2	Saran .....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>71</b>
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>BIODATA PENULIS</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan Halaman Designer Kodular .....	10
Gambar 2. 2 ESP32 <sup>[13]</sup> .....	12
Gambar 2. 3 LCD 16x2 <sup>[14]</sup> .....	14
Gambar 2. 4 Inter Integrated Circuit (I2C) <sup>[14]</sup> .....	15
Gambar 2. 5 Keypad <sup>[15]</sup> .....	16
Gambar 2. 6 Sensor Infrared Avoid Obstacle <sup>[16]</sup> .....	16
Gambar 2. 7 Motor Servo <sup>[16]</sup> .....	17
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem .....	20
Gambar 3. 2 Flowchart Daftar Akun.....	21
Gambar 3. 3 Flowchart Masuk Akun .....	22
Gambar 3. 4 Flowchart Akun Admin.....	23
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem Kerja Alat .....	25
Gambar 3. 6 Rangkaian Perancangan Pemilihan Jenis Makanan Ringan .....	27
Gambar 3. 7 Rangkaian Perancangan Pengeluaran Makanan Ringan...	28
Gambar 3. 8 Perancangan Desain Mekanik .....	31
Gambar 3. 9 Tampilan Halaman Masuk Akun.....	32
Gambar 3. 10 Program Blok Puzzle Masuk Akun .....	33
Gambar 3. 11 Program Blok Puzzle Daftar Akun Baru .....	33
Gambar 3. 12 Tampilan Admin Menu Top-up Saldo .....	34
Gambar 3. 13 Program Blok Puzzle Menu Top-Up Saldo.....	34
Gambar 3. 14 Tampilan Admin Menu Histori Penjualan.....	35
Gambar 3. 15 Program Blok Puzzle Menu Histori Penjualan .....	36
Gambar 3. 16 Program Blok Puzzle Kembali Halaman Login .....	36
Gambar 3. 17 Tampilan Halaman Akun .....	37
Gambar 3. 18 Program Blok Puzzle Halaman Akun.....	38
Gambar 3. 19 Proses Scan QR Code pada Aplikasi .....	39
Gambar 3. 20 Program Blok Puzzle Scan QR Code .....	39
Gambar 3. 21 Tampilan Pembayaran pada Aplikasi .....	40
Gambar 3. 22 Program Blok Puzzle Button Bayar .....	41
Gambar 4. 1 Hasil Pembuatan Alat Tugas Akhir .....	43
Gambar 4. 2 Perancangan Pembuatan QR Code.....	44
Gambar 4. 3 Hasil Pembuatan Realtime Database .....	44
Gambar 4. 4 Hasil Pendaftaran Akun Berhasil pada Aplikasi Scan QR Code .....	45
Gambar 4. 5 Hasil Pendaftaran Data Akun yang Sudah Digunakan .....	46
Gambar 4. 6 Tampilan Data Akun pada Database .....	46

Gambar 4. 7 Masuk Akun Berhasil .....	47
Gambar 4. 8 Masuk Akun Gagal.....	48
Gambar 4. 9 Pengujian Top-up Saldo .....	49
Gambar 4. 10 Tampilan Pengujian Keypad pada LCD 16x2 dan Scan QR Code pada Aplikasi.....	50
Gambar 4. 11 Pengujian Cek Stok Makanan Kosong .....	52
Gambar 4. 12 Pengujian Sensor Infrared Avoid Obstacle .....	54
Gambar 4. 13 Pengujian Hasil Pembayaran Makanan Ringan.....	56
Gambar 4. 14 Tampilan Saldo Awal pada Aplikasi Scan QR Code .....	57
Gambar 4. 15 Sisa Saldo pada Aplikasi .....	58
Gambar 4. 16 Tampilan Histori Penjualan pada Aplikasi .....	58
Gambar 4. 17 Pengujian Hasil Pembayaran Makanan Ringan Secara Kombinasi .....	62
Gambar 4. 18 Tampilan Saldo Awal pada Aplikasi .....	62
Gambar 4. 19 Tampilan Sisa Saldo pada Aplikasi Scan QR Code .....	63
Gambar 4. 20 Tampilan Histori Penjualan pada Aplikasi .....	63
Gambar 4. 21 Pengujian Pembayaran Saldo Kurang .....	65
Gambar 4. 22 Tampilan pada LCD .....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 <sup>[13]</sup> .....	12
Tabel 2. 2 Spesifikasi LCD 16x2 <sup>[14]</sup> .....	14
Tabel 3. 1 Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan .....	19
Tabel 3. 2 Perangkat Keras Yang Dibutuhkan .....	20
Tabel 3. 3 Konfigurasi Keypad dan LCD 16x2.....	27
Tabel 3. 4 Konfigurasi Motor servo dan Sensor Infrared.....	29
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Daftar Akun .....	46
Tabel 4. 2 Top-up Saldo.....	49
Tabel 4. 3 Pengujian Keypad dan Scan QR Code .....	51
Tabel 4. 4 Sensor Infrared Sebagai Pendeteksi Makanan Kosong .....	53
Tabel 4. 5 Pengujian Sensor Infrared Avoid Obstacle .....	54
Tabel 4. 6 Pengujian Pemilihan Makanan Dengan Urut .....	59
Tabel 4. 7 Pengujian Pemilihan Makanan Secara Kombinasi.....	64
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Saldo Kurang .....	66

## DAFTAR ISTILAH

<i>Vending machine</i>	:	Alat atau mesin untuk menjual barang secara otomatis.
<i>QR Code</i>	:	Kode yang mampu menyimpan dan memberikan data (angka, alpha numerik, biner, kanji) dengan respon cepat, kode ini berupa matriks dua dimensi.
Akun	:	Media untuk mencatat transaksi keuangan yang mengakibatkan terjadinya perubahan aktivitas transaksi.
Admin	:	Pengendali dan penggerak untuk mengelola suatu hal.
Saldo	:	Nominal yang ada pada akun setelah pembebanan biaya jasa penarikan.
Top-up	:	Pengisian ulang atau menambahkan sejumlah dana tertentu ke rekening untuk dapat melakukan transaksi.
<i>Software</i>	:	Suatu perangkat lunak yang diprogram untuk disimpan secara digital dengan fungsi tertentu.
<i>Hardware</i>	:	Suatu sekumpulan dari komponen atau perangkat fisik yang telah diberi instruksi oleh <i>software</i> .
<i>Image</i>	:	Kombinasi antara titik, garis, bidang, dan warna untuk menciptakan suatu objek.
Rotasi	:	Perputaran benda pada suatu sumbu yang tetap.
Kombinasi	:	Himpunan suatu objek yang tidak mementingkan urutan.
Konfigurasi	:	Sesuatu yang merujuk pada penggambaran bentuk dan wujud.
VCC	:	Tegangan pada kaki collector
GND	:	Sistem pentanahan yang berfungsi untuk meniadakan beda potensial sehingga jika ada kebocoran tegangan atau arus akan dibuang ke bumi.
DC	:	Arus Searah.



## DAFTAR SINGKATAN

QR	:	<i>Quick Respon</i>
LCD	:	<i>Liquid Crystal Display</i>
RFID	:	<i>Radio Frequency Identification</i>
UART	:	<i>Universal Asynchronous Receiver- Transmitter</i>
SPI	:	<i>Serial Peripheral Interface</i>
IoT	:	<i>Internet of Things</i>
I2C	:	<i>Inter Integrated Circuit</i>
IR	:	<i>InfraRed</i>
VCC	:	<i>Voltage Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
SDA	:	<i>Serial Data</i>
SCL	:	<i>Serial Clock</i>
V	:	<i>Volt</i>
RAM	:	<i>Random Access Memory</i>
BLE	:	<i>Bluetooth Low Energy</i>
I/O	:	<i>Input/Output</i>
Cm	:	<i>Centimeter</i>
KB	:	<i>Kilobyte</i>
MB	:	<i>Megabyte</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A .....	A-1
LAMPIRAN B .....	B-1
LAMPIRAN C .....	C-1
LAMPIRAN D .....	D-1