



**RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA
PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT
MENGUNAKAN RFID DAN HC-SR04**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Program Studi Diploma III Teknik Elektro

Oleh:

GALANG EKA SAPUTRA
40040318060031

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRO
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA
PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT
MENGUNAKAN RFID DAN HC-SR04**

Diajukan oleh :

Galang Eka Saputra

NIM. 40040318060031

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

Dosen Pembimbing,

Arkhan Subari, ST, M.Kom
NIP. 197710012001121002

Tanggal : 25 November 2021

Mengetahui,

Ketua Program Studi DIII Teknik Elektro

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST, M.Kom
NIP. 197710012001121002

Tanggal : 25 November 2021

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA
PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT
MENGUNAKAN RFID DAN HC-SR04**

Oleh:

GALANG EKA SAPUTRA

40040318060031

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada,

Hari : Kamis

Tanggal : 02 Desember 2021

Penguji I

Drs. Eko Ariyanto, MT

NIP. 196004051986021001

Penguji II

Ir. H. Saiful Manan, MT

NIP. 19610422198703100

Penguji III

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro

Arkhan Subari, ST, M.Kom

NIP. 197710012001121002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Galang Eka Saputra

NIM : 40040318060031

Program Studi : Diploma III Teknik Elektro Departemen Teknologi dan Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan Perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, Oktober 2021

Yang membuat pernyataan,



Galang Eka Saputra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini penyusun persembahkan kepada :

1. Ayah dan Ibu tercinta yang tak pernah lelah untuk selalu mendoakan, memberikan yang terbaik dalam mendidik, dan mendukung penulis baik secara moril maupun materil dalam suka maupun duka.
2. Keluarga Besar yang selalu mendukung dan mendoakan.
3. M. Luthfi Hernandi dan Sheilla Amanda selaku teman satu kelompok yang selalu mendukung dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Bayu Prasetyo, M. Fatih Hanifan, dan Yoga Pristiyanto W selaku teman yang selalu membantu dalam membuat alat ini.
5. Teman-teman Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Angkatan 2018 yang selalu memberi dukungan dan berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Dan semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan berkat dan rahmatnya-Nya lah penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04”. Tugas akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.

Tugas akhir ini berkat bimbingan dari Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. Memberikan banyak waktu, tenaga, dan pikiran yang dikorbankan untuk membimbing penyusun dengan sabar dan tulus serta ikhlas. Rasanya tiada kata yang penyusun ucapkan kepada Beliau, kecuali rasa terima kasih, semoga pengorbanannya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT.

Dalam menyusun tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan yang bersifat moral maupun spiritual, secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun terima kasih pada:

1. Allah SWT, terimakasih atas segala rahmat, kasih, dan hidayah-Nya yang telah menuntun sehingga penyusun dapat mengerjakan laporan ini dengan lancar dan dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyo, M. Si., selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.

4. Bapak Arkhan Subari, ST, M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing dalam Penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar Program Studi Teknik Elektro Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro Semarang.
6. Keluarga besar Teknik Elektro Sekolah Vokasi angkatan 2018.

Penyusun menyadari bahwa laporan yang disusun masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Penyusun berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca sekalian.

Semarang, Oktober 2021



Penyusun



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI

Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang - Semarang Kode Pos 50275 Telp. (024) 7460053, 7460055

BERITA ACARA

Berdasarkan surat Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektro tentang ujian tugas akhir, maka pada ~~Senin, 02 Desember~~ 2021, pukul 09:00 WIB telah dilaksanakan ujian tugas akhir terhadap mahasiswa :

Nama : Galang Eka Saputra
NIM : 40040318060031
Judul TA : RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE
SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04

Dengan Nilai :	
Penguji 1	: Drs. Eko Ariyanto, MT
Penguji 2	: Ir. H. Saiful Manan, MT
Penguji 3	: Arkhan Subari, ST, M.Kom
Jumlah	: 225
Rata-rata	: 75 (B)

Berita acara ini kami buat dengan keadaan sesungguhnya, dan sebagai laporan kepada Ketua Program Studi Diploma III Teknik Elektro Sekolah Vokasi UNDIP.

Demikian harap menjadi maklum.

Semarang, 02 Desember 2021

Tanda Tangan

Penguji :

1. Drs. Eko Ariyanto, MT

2. Ir. H. Saiful Manan, MT

3. Arkhan Subari, ST, M.Kom

Pembimbing :

Arkhan Subari, ST, M.Kom

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT ...	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	Error! Bookmark not defined.
ABSTRACT	Error! Bookmark not defined.
BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II.....	Error! Bookmark not defined.
LANDASAN TEORI	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tinjauan Pustaka	Error! Bookmark not defined.
2.2 Dasar Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Catu Daya 5V dan 12V	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 NodeMCU V3 Lolin	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 RFID (Radio Frequency Identification) RC522 Module	Error!
Bookmark not defined.	
2.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Solenoid Push-Pull	Error! Bookmark not defined.

2.2.6 Modul Relay 2 Channel.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.7 Push Button	Error! Bookmark not defined.
2.2.8 Program Arduino IDE	Error! Bookmark not defined.
BAB III	Error! Bookmark not defined.
CARA KERJA RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA	
PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT	
MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.	Error! Bookmark not defined.
3.1 Blok Diagram.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Cara Kerja Tiap Rangkaian Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Rangkaian Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 NodeMCU V3 Lolin.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 RFID Modul RC522	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Solenoid Push-Pull	Error! Bookmark not defined.
3.3 Cara Kerja Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Prinsip Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Flowchart Keseluruhan Sistem	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Rangkaian Keseluruhan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV.....	Error! Bookmark not defined.
PEMBUATAN RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA	
PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT	
MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.	Error! Bookmark not defined.
4.1 Pembuatan Perangkat Keras.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Rangkaian Catu Daya 5V.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Rangkaian Catu Daya 12V.....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Pembuatan Rangkaian Slot Parkir	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Pembuatan Slot Parkir	Error! Bookmark not defined.
4.2 Pembuatan Perangkat Lunak	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Pembuatan Program Slot Parkir	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Pembuatan Program Koneksi Lokal.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pembuatan Program RFID	Error! Bookmark not defined.

4.2.4 Pembuatan Program Ultrasonik	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Pembuatan Program Pengiriman Data ke Database.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Pembuatan Program Keamanan Kunci Sepeda	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.3 Objek Pengujian	Error! Bookmark not defined.
5.3.1 Alat Pengukuran	Error! Bookmark not defined.
5.3.2 Pengukuran Komponen	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.1 Rangkaian Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.2 Pengukuran Modul Relay 2 Channel yang Terhubung Solenoid Push-Pull	Error! Bookmark not defined.
5.3.2.3 Pengukuran Push Button	Error! Bookmark not defined.
5.3.3 Pengujian Komponen	Error! Bookmark not defined.
5.3.3.1 Pengujian Modul RFID RC522	Error! Bookmark not defined.
5.3.3.2 Pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04....	Error! Bookmark not defined.
5.3.3.3 Pengujian Penempatan Alat	Error! Bookmark not defined.
5.4 Alur Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.1 Alur Pengoperasian oleh Developer	Error! Bookmark not defined.
5.4.2 Alur Peminjaman Sepeda	Error! Bookmark not defined.
5.4.3 Alur Pengembalian Sepeda.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2 Pengujian Alur Kerja Alat.....	Error! Bookmark not defined.
5.4.2.1 Pengujian Pendaftaran Sepeda	Error! Bookmark not defined.
5.4.2.2 Pengujian Peminjaman	Error! Bookmark not defined.

5.4.2.3 Pengujian Pengembalian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI.....	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
6.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
6.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Diagram Blok Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 2 Diagram Blok Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 3 Rangkaian Penyaring	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 4 Rangkaian Regulator Tegangan	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 5 ESP8266 Node MCU V3 Lolin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 6 ESP8266 Node MCU V3 Lolin Pinout	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 7 Modul RFID RC522	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 8 Sensor HC-SR04	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 9 Sensor HC-SR04 Pinout	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 10 Prinsip Kerja Sensor HC-SR04.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 11 Solenoid Push-Pull.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 12 Prinsip Kerja Solenoid Push-Pull..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 13 Modul Relay 2 Channel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 14 Push Button.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2- 15 Tampilan Utama Arduino IDE.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-1 Diagram Blok Keseluruhan Alat.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3- 2 Diagram Circuit Catu Daya	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3-3 NodeMCU V3 Lolin	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3- 4 Cara Kerja RFID Modul RC522 pada alat	Error! Bookmark not defined.

Gambar 3-5 Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada alat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3-6 Cara Kerja Solenoid Push-Pull pada alat **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3-7 Flowchart Rangkaian Keseluruhan. **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3- 8 Rangkaian Keseluruhan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4- 1 Rangkaian Catu Daya 5V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4- 2 Catu Daya 5V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4- 3 Rangkaian Catu Daya 12V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4- 4 Catu Daya 12V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-3 Rangkaian Slot Parkir**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-4 Desain Slot Parkir**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-5 Rincian Desain Slot Parkir**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4- 6 Letak Komponen pada Alat**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-7 Pemasangan Komponen**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-8 Program Koneksi Lokal**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-9 Program RFID**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-10 Program Ultrasonik**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-11 Program Pengiriman Data ke Database **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4-12 Program Pengunci**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5-1 Titik Pengukuran Catu Daya 5V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5-2 Titik Pengukuran Catu Daya 12V**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5-3 Titik Pengukuran Rangkaian Sensor Tegangan **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5- 1 Tampilan hasil data peminjaman pada database **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5- 2 Tampilan hasil data pengembalian apabila sepeda sesuai **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 5- 3 Tampilan hasil data pengembalian apabila sepeda tidak sesuai**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR TABEL

Tabel 3- 1 Konfigurasi penggunaan pin pada NodeMCU V3 Lolin.....	25
Tabel 4. 1 Alat Komponen.....	32
Tabel 4. 2 Komponen Catu Daya 5V	34
Tabel 4. 3 Komponen Catu Daya 12V	36
Tabel 4. 4 Konfigurasi penggunaan pin pada NodeMCU V3 Lolin	38
Tabel 5.1 Pengukuran Tegangan Catu Daya 5V	50
Tabel 5.2 Pengukuran Tegangan Catu Daya 12V	53
Tabel 5.3 Pengukuran Relay Solenoid Push-Pull	55
Tabel 5. 4 Pengukuran Push Button.....	56
Tabel 5. 5 Tabel Pengujian Modul RFID RC522	56
Tabel 5. 6 Pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04	57
Tabel 5. 7 Pengujian Jarak Konektifitas Alat	58
Tabel 5. 8 Pengujian Pendaftaran UID (sepeda).....	60
Tabel 5. 9 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04	61

Tabel 5. 10 Pengujian Push Button	62
Tabel 5. 11 Pengujian Indikator Ketersediaan sepeda	63

ABSTRAK

Jasa *Bike Sharing* biasanya dalam pelaksanaannya menggunakan system administrasi yang dilakukan secara manual dengan mencatatnya pada buku log peminjaman dan membutuhkan seorang administrator atau seorang yang bekerja untuk mencatat segala aktifitas peminjaman sepeda yang dilakukan.

Dalam mengoptimalkan dan mengefisienkan administrasi *Bike Sharing*, maka dibuatlah inovasi berupa prototipe slot pos sepeda berbasis iot. Slot sepeda tersebut menggunakan Node MCU sebagai mikrokontroler dan dilengkapi dengan RFID Reader yang bertujuan untuk merekam segala kegiatan peminjaman sepeda yang dilakukan dan juga diperuntukan untuk mengidentifikasi sepeda yang dikembalikan adalah sepeda milik peminjaman. Untuk memonitor ketersediaan sepeda, slot sepeda juga dilengkapi dengan sensor ultrasonic HC-SR04. Segala kegiatan *monitoring* dapat dilakukan oleh admin via *Website*. Keamanan sepeda juga dijamin karna slot pos sepeda dilengkapi dengan Solenoid Door-lock tipe silinder yang berperan untuk mengunci pergerakan dari roda sepeda.

Kata Kunci : Administrasi, *Bike Sharing*, Efisiensi, HC-SR04, Identifikasi, Inovasi, Keamanan, *Monitoring*, Node MCU, RFID Reader, Solenoid Door-Lock, *Website*.

ABSTRACT

Bike Sharing services usually use an administrative system that is carried out manually by recording it in the loan log book and requires an administrator or someone who works to record all bicycle lending activities carried out.

In optimizing and streamlining Bike Sharing administration, an innovation was made in the form of an IoT-based bicycle post slot prototype. The bicycle slot uses the Node MCU as a microcontroller and is equipped with an RFID Reader which aims to record all bicycle borrowing activities carried out and is also intended to identify the bicycle that is returned is the bicycle belonging to the borrower. To monitor the availability of bicycles, the bicycle slot is also equipped with an ultrasonic sensor HC-SR04. All monitoring activities can be carried out by the admin via the Website. Bicycle security is also guaranteed because the bicycle post slot is equipped with a cylinder type Solenoid Door-lock which acts to lock the movement of the bicycle wheel.

Keywords: Administration, Bike Sharing, Efficiency, HC-SR04, Identification, Innovation, Security, Monitoring, Node MCU, RFID Reader, Solenoid Door-Lock, Website.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sepeda memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan alat transportasi lainnya, khususnya jika ditinjau dari aspek lingkungan. Meskipun membutuhkan tenaga yang lebih besar untuk mengoperasikannya, sepeda tidak menghasilkan karbon sama sekali, hal ini merupakan bukti nyata bahwa sepeda merupakan alat transportasi ramah lingkungan. Selain itu, sepeda juga memiliki dimensi yang lebih kecil jika dibandingkan dengan kendaraan lainnya sehingga kemungkinan untuk menyebabkan kemacetan sangat kecil, terutama pada Kawasan Undip Tembalang yang memiliki jaringan jalan dengan lebar yang relatif sempit. Sepeda termasuk kedalam kategori kendaraan yang tidak bermotor sehingga tidak akan menghasilkan polusi suara, suasana jalan perkotaan akan terasa lebih tenang jika masyarakatnya mau menggunakan sepeda sebagai alat transportasi.

Pihak kampus Undip sendiri bukan tanpa usaha dalam menyikapi permasalahan tersebut. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah membangun sistem persepedaan di area kampus serta mengadakan Car Free Day secara rutin, tujuannya adalah untuk mengajak mahasiswa dan warga kampus lainnya untuk mengurangi penggunaan kendaraan bermotor khususnya pada Kawasan Undip Tembalang. Bentuk nyata dari upaya ini adalah terbangunnya jalur sepeda di area kampus yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Namun dalam pelaksanaannya, jalur sepeda yang telah dibangun sejauh ini hanya menjadi aksesoris jalan, hanya segelintir orang yang menggunakannya.

Sejumlah sepeda telah disediakan oleh pihak kampus dengan bekerja sama dengan pihak swasta. Namun pada penerapannya, mahasiswa tetap menggunakan kendaraan bermotor untuk pergi ke kampus maupun melakukan aktivitas sehari-hari. Kinerja program sepeda kampus menurut mahasiswa saat ini masih kurang. Pembangunan pos peminjaman sepeda menjadi prioritas fasilitas yang perlu dibangun untuk meningkatkan minat bersepeda, hal ini masih terkait dengan akses mahasiswa terhadap sepeda kampus.

Layanan peminjaman sepeda yang sudah pernah disediakan oleh pihak kampus dalam penerapannya masih dilakukan dengan sistem manual, dimana pada system administrasi peminjaman masih dilakukan dengan mencatat pada buku peminjaman dan keamanan sepeda masih menggunakan cara manual yaitu menggunakan kunci sepeda dan harus diawasi oleh petugas keamanan kampus.

Berdasarkan hal tersebut penulis akan menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN SLOT PARKIR SEPEDA PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04”** dengan memanfaatkan teknologi IoT dalam administrasi dan keamanan sepeda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini adalah:

- 1 Bagaimana merancang dan membuat slot parkir sepeda pada prototype bike sharing undip berbasis IoT menggunakan NodeMCU V3 Lolin?
- 2 Bagaimana membuat slot parkir sepeda pada prototype bike sharing undip berbasis IoT menggunakan RFID modul RC-522?
- 3 Bagaimana membuat slot parkir sepeda pada prototype bike sharing undip berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04?
- 4 Mengapa RFID (*Radio Frequency Identification*) digunakan untuk penerapan slot parkir sepeda?
- 5 Bagaimana prinsip kerja RFID (*Radio Frequency Identification*) pada slot parkir sepeda?
- 6 Mengapa sensor ultrasonic HC-SR04 digunakan untuk penerapan slot parkir sepeda?
- 7 Bagaimana prinsip kerja sensor ultrasonic HC-SR04 pada slot parkir sepeda?
- 8 Mengapa Solenoid Push-Pull digunakan untuk penerapan slot parkir sepeda?

- 9 Bagaimana prinsip kerja Solenoid Push-Pull yang digunakan untuk penerapan slot parkir sepeda?
- 10 Bagaimana pengaruh titik WiFi lokal terhadap lokasi sistem alat?

1.3 Tujuan

Tujuan penyusunan dan pembuatan Tugas Akhir ini berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah adalah :

1. Merancang bangun Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT menggunakan NodeMCU V3 Lolin sebagai komponen inti mikroprosesor,
2. Merancang bangun Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT menggunakan RFID modul RC-522,
3. Merancang bangun Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04,
4. Memanfaatkan RFID modul RC-522 pada pembuatan Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,
5. Memahami prinsip kerja RFID modul RC-522 yang digunakan sebagai sensor pembaca UID yang ditujukan untuk autentikasi sepeda pada Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,
6. Memanfaatkan sensor ultrasonic HC-SR04 pada pembuatan Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,
7. Memahami prinsip kerja sensor ultrasonic HC-SR04 yang digunakan sebagai trigger pengiriman data dan sensor yang mendeteksi ketersediaan

sepeda pada Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,

8. Memanfaatkan Solenoid Push-Pull pada pembuatan Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,
9. Memahami prinsip kerja Solenoid Push-Pull yang digunakan sebagai keamanan pengunci pergerakan roda depan sepeda yang terparkir pada Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT,
10. Memahami pengaruh titik router WiFi lokal terhadap lokasi sistem alat.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penulisan tugas akhir ini pembahasan masalah hanya dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Penggunaan NodeMCU V3 Lolin sebagai komponen inti dan mikroprosesor pada perancangan dan pembuatan Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT.
2. Sistem monitoring dan keamanan sepeda pada saat posisi sepeda berada dalam Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT.
3. Penggunaan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai komponen inti untuk autentikasi dari sepeda pada pos slot sepeda yang disediakan pada Sistem *Bike Sharing*.
4. Penggunaan sensor Ultrasonik HC-SR04 sebagai komponen untuk trigger pengiriman data dan mendeteksi ketersediaan sepeda pada pos slot sepeda yang disediakan pada Sistem *Bike Sharing*.

5. Penggunaan Solenoid Push-Pull sebagai pengunci pergerakan roda depan sepeda pada pos slot sepeda yang disediakan pada Sistem *Bike Sharing*.
6. Sistem peminjaman dapat dilakukan selama admin aktif (terhubung WiFi lokal dan mengaktifkan webserver yang sama).
7. Pengiriman data hasil pembacaan sensor ke database localhost (phpMyAdmin) admin.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat penyusunan Tugas Akhir Kontrol eksitasi ini adalah :

1. Manfaat bagi penulis:

- a. Menerapkan ilmu yang diperoleh selama menempuh Pendidikan di Universitas Diponegoro, agar mengerti Rancang Bangun Slot Parkir Sepeda pada Prototipe Bike Sharing Undip Berbasis IoT.

2. Manfaat bagi masyarakat:

- a. Memahami dan menyadari dampak dari penggunaan kendaraan bermotor.
- b. Membantu mengurangi polusi udara disekitar lingkungan kampus UNDIP tembalang yang nantinya berdampak langsung kepada masyarakat sekitar.
- c. Membantu menjadikan referensi dan meningkatkan minat bagi masyarakat mengenai penggunaan transportasi yang lebih ramah lingkungan seperti sepeda.

3. Manfaat bagi Program Studi Teknik Elektro Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro, menjadi referensi bacaan sekaligus sarana baru yang dapat digunakan oleh warga Universitas Diponegoro.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini ditunjukkan untuk memaparkan hasil rancangan dan pengujian sistematis yang dibuat. Untuk mempermudah pemahaman hasil rancangan tersebut. Maka, penukis Menyusun Tugas Akhir ini kedalam beberapa bab, yang mana setiap bab mempunyai hubungan yang saling terkait dengan bab yang lain,yaitu seperti dibawah ini :

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

DAFTAR LAMPIRAN

ABSTRAK

ABSTRACT

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatar belakangi pembuatan Tugas Akhir, Perumusan masalah, Manfaat Tugas Akhir, Tujuan Tugas Akhir, Batasan Masalah dan Sistematika Penyusunan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai dasar teori dari masing-masing bagian yang menjadi panduan atau dasar dari pembuatan Tugas Akhir.

BAB III CARA KERJA RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.

Berisi diagram block rangkaian dan diagram alir (flowchart) kerja rangkaian.

BAB IV PEMBUATAN RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.

Pada bab ini membahas mengenai proses perancangan, cara kerja rangkaian, serta prinsip kerja alat.

BAB V PENGUKURAN DAN RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.

Pada bab ini membahas mengenai pengukuran dan percobaan rangkaian alat.

BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini berisi kesimpulan dan saran dari keseluruhan hasil kerja serta buku laporan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Setelah mencari beberapa referensi yang ada, ada suatu sumber yang sangat menarik dibahas. Yaitu mengenai penggunaan RFID (Radio Frequency Identification) pada system autentikasi berbasis IoT dimana pada sumber yang didapatkan oleh penulis dalam bentuk jurnal dan artikel.

Perbedaan ide dari referensi jurnal berjudul “PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING PENYEWAAN SEPEDA MENGGUNAKAN TEKNOLOGI RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) STUDI KASUS DI BIKE.BDG” adalah dari penerapan system monitoring, penggunaan RFID module RC522 yang lebih ringkas dan efisien pada segi harga, dan juga menambahkan sensor ultrasonic HC-SR04 pada pos slot sepeda yang bertujuan untuk memonitor ketersediaan sepeda.

2.2 Dasar Teori

Bike Sharing adalah sebuah sistem penyediaan sepeda di tempat umum yang dapat digunakan secara cuma-cuma oleh masyarakat. *Internet of things* adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. Internet of things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan.

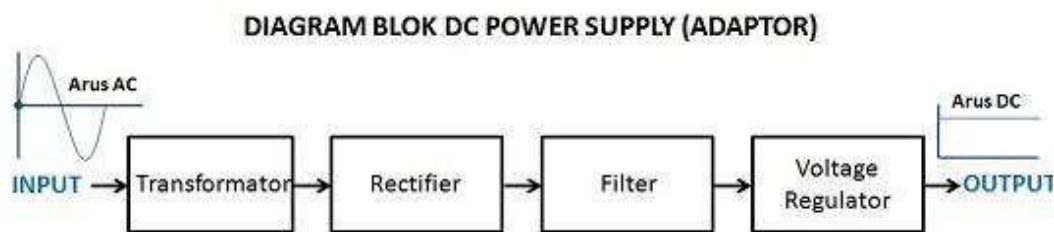
Cara kerja internet of things adalah memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Dimana, setiap argumen yang terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi yang akan membantu perangkat keras atau mesin dalam melakukan fungsi atau kerja.

Sehingga, mesin tersebut tidak memerlukan bantuan dari manusia lagi dan dapat dikendalikan secara otomatis. Faktor terpenting dari jalannya program tersebut terletak pada jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras. Tugas utama dari manusia adalah menjadi pengawas untuk memonitoring setiap tindakan dan perilaku dari mesin saat bekerja.

2.2.1 Catu Daya 5V dan 12V

Catu daya atau power supply adalah suatu rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai sumber tegangan dari peralatan elektronika lainnya. Catu daya terdiri dari beberapa komponen yang saling berhubungan, yaitu :

- a. Transformator step down
- b. Rectifier atau penyearah
- c. Filter atau penyaring
- d. Regulator atau pengatur



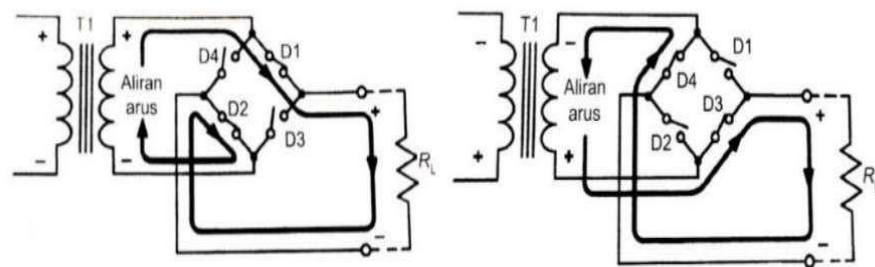
Gambar 2- 1 Diagram Blok Catu Daya

- a. Transformator Step Down

Transformator yang digunakan dalam catu daya ini adalah transformator jenis step-down yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika. Pada rangkaian catu daya ini yaitu menggunakan Trafo step down 220V / 15V yang menurunkan dari tegangan 220 VAC menjadi 15 VAC dan Trafo step down 220V / 9 VAC yang menurunkan dari tegangan 220 VAC menjadi 9 VAC.

b. Rectifier / penyearah

Rectifier atau penyearah berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC. Penyearah terdiri dari dioda bridge, yaitu empat buah dioda yang dirangkai membentuk sebuah jembatan. Dioda bridge digunakan sebagai penyearah arus bolak - balik satu gelombang penuh, sehingga dihasilkan tegangan searah gelombang penuh dengan adanya noise atau biasa disebut dengan gelombang DC denyut.



Gambar 2- 2 Diagram Blok Catu Daya

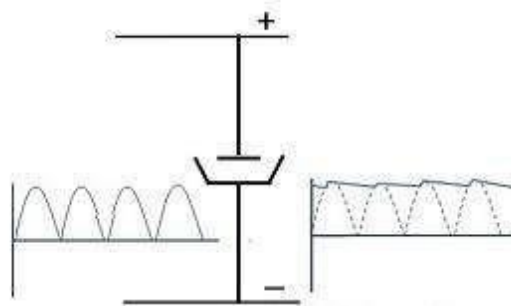
Pada penyearah gelombang penuh tipe bridge terdapat 4 buah diode. Saat tegangan AC mengalir, maka kutub positif hanya dapat mengalir ke anoda pada dioda 1 dan dioda 2, sebab pada dioda 3 dan dioda 4 kutub positif tertahan oleh katoda pada dioda-dioda tersebut. Kemudian saat kutub diubah, dimana kutub positif berada di bawah, maka arus akan mengalir melewati dioda 3 dan dioda 4 karena searah dengan anoda pada dioda - dioda tersebut. Namun, pada dioda 1 dan dioda 2 tidak dapat mengalir karena tertahan oleh katoda pada dioda - dioda tersebut.

c. Penyaring / Filter

Suatu penyaring (filter) listrik adalah suatu rangkaian yang melewatkan arus searah dan menolak arus bolak-balik untuk memperlemah riak / ripple.

Filter atau penyaring pada rangkaian catu daya terdiri komponen kapasitor yang berfungsi untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari rectifier / dioda. Seperti yang kita ketahui, tegangan DC yang dihasilkan oleh rectifier masih memiliki ripple yang sangat besar. Untuk mendapatkan tegangan yang menyerupai DC murni, maka diperlukan kapasitor sebagai filter.

Dalam rangkaian power supply ini, kapasitor digunakan untuk meratakan sinyal output dari penyearah dan memperlemah riak/ripple. Kapasitor sendiri memiliki kemampuan untuk pengisian (charging) dan pengosongan (discharging), kemampuan kapasitor inilah yang berfungsi untuk mengurangi riak/ripple pada sinyal output tersebut. Kapasitor akan mengisi jika dialiri tegangan hingga batas tegangan maksimal. Ketika gelombang mengalami penurunan nilai, maka kapasitor akan melakukan pengosongan sehingga bentuk gelombang mengalami kestabilan/lurus. Semakin besar nilai kapasitansi suatu kapasitor maka semakin baik dalam proses charging dan dischargingnya.

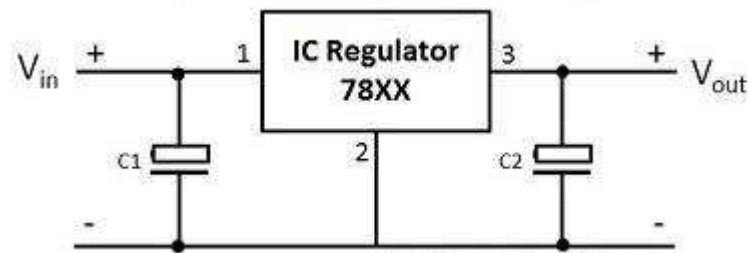


Gambar 2- 3 Rangkaian Penyaring

d. Regulator Tegangan

Regulator tegangan diperlukan untuk menstabilkan tegangan hasil dari rectifier dan filter. Voltage regulator merupakan suatu komponen yang mengambil tegangan input tak teregulasi yang bisa berubah dari waktu ke waktu, dan menghasilkan tegangan konstan yang teregulasi yaitu tegangan stabil yang tidak terpengaruh oleh perubahan input, perubahan beban, dan

perubahan arus. Regulator tegangan yang sekarang banyak digunakan adalah dalam bentuk IC. IC regulator tegangan tetap memiliki seri 78XX untuk tegangan positif dan seri 79XX untuk tegangan negatif. Besar tegangan output IC seri 78XX dan 79XX ini dinyatakan pada dua angka terakhir serinya. Pada rangkaian penulis menggunakan IC regulator 7812 pada catu daya 12V dan IC regulator 7805 pada catu daya 5V



Gambar 2- 4 Rangkaian Regulator Tegangan

2.2.2 NodeMCU V3 Lolin

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System.

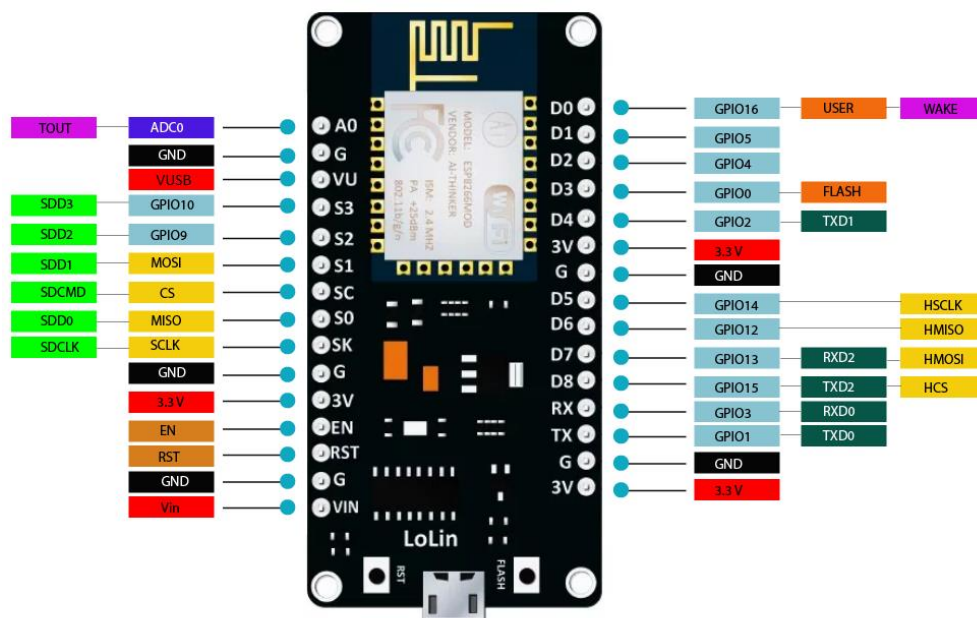


Gambar 2- 5 ESP8266 Node MCU V3 Lolin

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-package ESP8266

ke dalam sebuah board yang sudah terintegrasi dengan berbagai feature selayaknya mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB. Karena sumber utama dari NodeMCU adalah ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E. Maka fitur-fitur yang dimiliki oleh NodeMCU akan lebih kurang serupa dengan ESP-12. Beberapa fitur yang tersedia antara lain:

- 10 Port GPIO dari D0 –D10.
- Fungsionalitas PWM3.
- Antarmuka I2C dan SPI4.
- Antarmuka 1 Wire5.
- ADC.

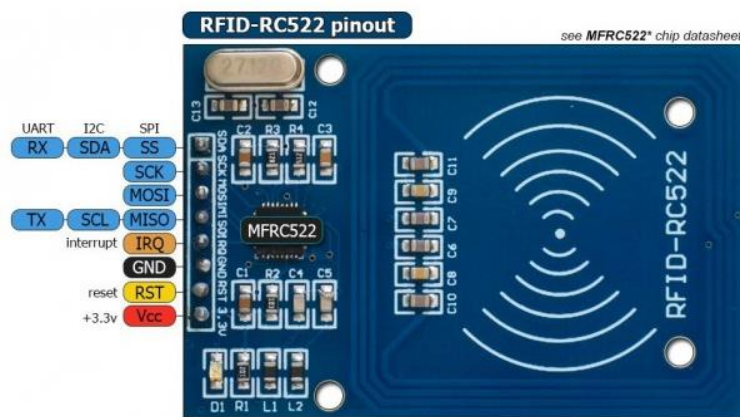


Gambar 2- 6 ESP8266 Node MCU V3 LoLin Pinout

2.2.3 RFID (Radio Frequency Identification) RC522 Module

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah metode identifikasi dengan menggunakan sarana yang disebut label RFID atau transponder (tag) untuk menyimpan dan mengambil data jarak jauh. Label atau kartu RFID adalah sebuah benda yang bisa dipasang atau dimasukkan di dalam sebuah produk, hewan atau bahkan manusia dengan tujuan untuk identifikasi menggunakan gelombang radio.

RFID merupakan sebuah teknologi yang menggunakan media radio frekuensi dalam proses identifikasinya. Identifikasi dilakukan secara otomatis terhadap objek-objek atau manusia tanpa memerlukan operasi manual. Maka dapat disimpulkan, RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam tag RFID.



Gambar 2- 7 Modul RFID RC522

Teknologi RFID merupakan pengembangan dari teknologi identifikasi sebelumnya yaitu barcode. Keunggulan dari RFID yang amat signifikan jika dibandingkan dengan barcode adalah sebagai berikut:

- Data yang dapat disimpan oleh tag RFID lebih banyak serta dapat dilakukan program ulang atas data yang tersimpan didalamnya.

- Barcode harus di-scan secara optik, memerlukan kontak line-of-sight dengan reader sehingga peletakan fisik dari objek yang discan harus tepat. Dan bahkan diperlukan campur tangan manusia untuk melakukan scanning terhadap barcode. Sedangkan tag-tag RFID dapat dibaca tanpa kontak line-of-sight dan tanpa penempatan yang presisi.

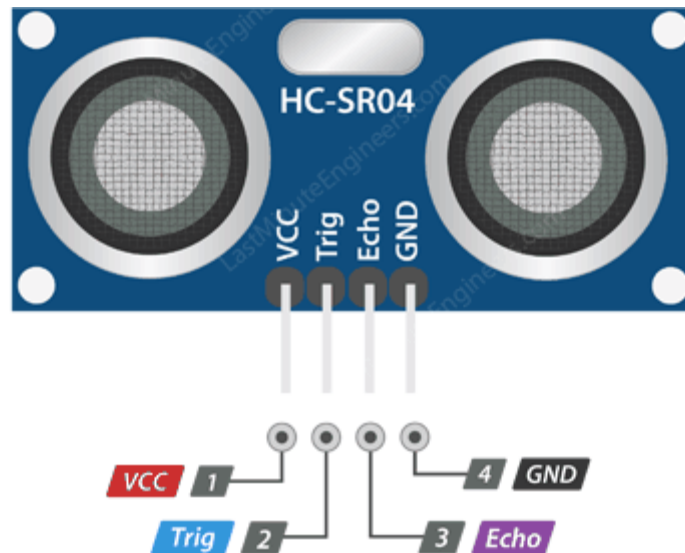
2.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor HCSR04 adalah sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Ke-unggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm. Sensor HCSR04 adalah versi low cost dari sensor ultrasonic PING buatan parallax. Perbedaannya terletak pada pin yang digunakan. HCSR04 menggunakan 4 pin sedangkan PING buatan Parallax menggunakan 3 pin.



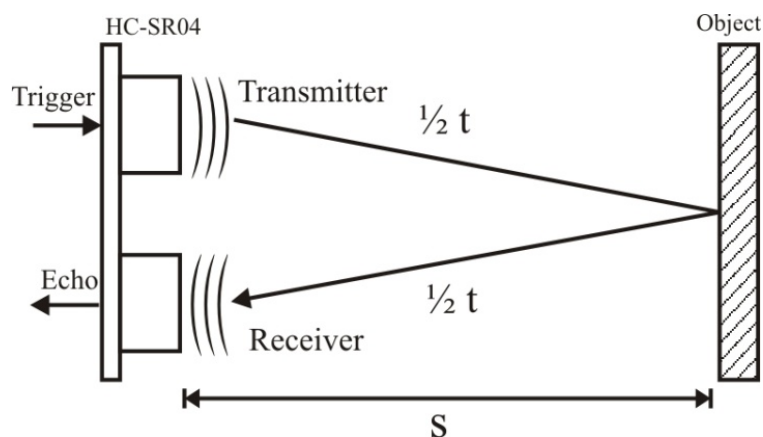
Gambar 2- 8 Sensor HC-SR04

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca.



Gambar 2- 9 Sensor HC-SR04 Pinout

Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil.



Gambar 2- 10 Prinsip Kerja Sensor HC-SR04

2.2.5 Solenoid Push-Pull

Solenoida Push-Pull adalah alat elektromagnetik atau elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi sinyal magnetik atau energi gerakan mekanis. Solenoid ini disebut dengan Solenoid Linier karena plunger atau aktuatornya bergerak secara linier. Solenoid ini biasanya tersedia dalam dua bentuk konfigurasi dasar yaitu Solenoid tipe Tarik (Pull Type) yang dapat menarik

beban kearah dirinya apabila diberi arus listrik dan Solenoida tipe Dorong (Push Type) yang dapat mendorong beban menjauhi dirinya apabila diberikan arus listrik secukupnya. Pada umumnya, konstruksi dan struktur dasar Solenoid linier Tipe Tarik maupun tipe Dorong adalah sama, perbedaannya hanya terletak di desain Plunger dan arah pegasnya. Solenoid ini memiliki tegangan kerja sebesar 12 VDC.



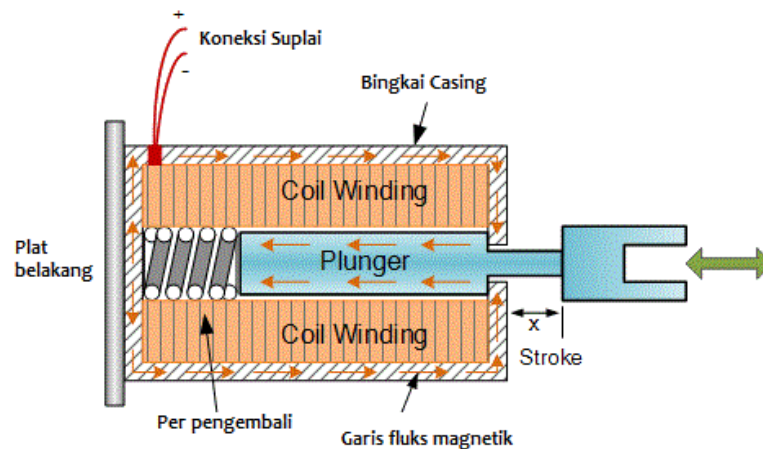
Gambar 2- 11 Solenoid Push-Pull

Ketika arus listrik diberikan ke Koil, koil tersebut akan menghasilkan medan magnet, medan magnet tersebut akan menarik Plunger yang berada di dalam koil masuk ke pusat koil dan merapatkan atau mengkompreskan pegas yang terdapat di satu ujung Plunger tersebut. Gaya dan kecepatan Plunger tergantung pada kekuatan Fluks magnetik yang dihasilkan oleh Koil.

Bila arus listrik dimatikan (OFF), medan elektromagnet yang dihasilkan sebelumnya akan hilang sehingga energi yang tersimpan pada pegas yang dikompres tersebut akan mendorong plunger keluar kembali ke posisi semula.

Solenoid Linier ini sangat berguna dan banyak digunakan di aplikasi yang memerlukan gerakan “Tutup” dan “Buka” atau “Keluar” dan “Masuk” seperti

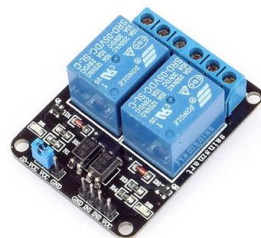
pada kunci pintu yang dioperasikan secara elektronik, kontrol katup pneumatik atau hidrolik, robotika, mesin otomotif dan pintu irigasi.



Gambar 2- 12 Prinsip Kerja Solenoid Push-Pull

2.2.6 Modul Relay 2 Channel

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. Perbedaan yang paling mendasar antara relay dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.



Gambar 2- 13 Modul Relay 2 Channel

2.2.7 Push Button

Push button adalah satu komponen elektronika yang dapat memutus dan mengalirkan arus listrik dalam suatu rangkaian. Dimana pemutusan dan pengaliran ini terjadi karena prinsip pengalihan dari satu konduktor ke konduktor lain. Caranya dengan pengoperasian langsung secara manual oleh pengguna. Biasanya push button ini digunakan untuk memicu jalannya suatu perangkat output seperti relay, buzzer, LED, maupun yang lainnya.

Saat push button ditekan, ia menjadi bernilai HIGH dan akan menghantarkan arus listrik. Sedangkan apabila dilepas, maka ia bernilai LOW dan memutus arus listrik. Namun cara kerja saklar push button kadang berbeda tergantung dari jenisnya. Apakah ia termasuk NO atau NC.

a. Push Button NO (Normally Open)

Jenis push button ini akan menyambungkan arus listrik saat ditekan, dan akan kembali seperti semula saat dilepas. Fungsi push button NO biasanya untuk membuat tombol mulai atau start.

b. Push Button NC (Normally Close)

Fungsi push button NC adalah kebalikan dari NO dan sering disebut sebagai tombol emergency atau stop. Dalam kondisi awal, ia bersifat mengalirkan arus listrik. Sehingga pada saat ditekan, ia akan memutus arus listrik. Serta kembali ke posisi semula apabila dilepas.

c. Push Button Perpaduan NO dan NC

Untuk jenis yang satu ini memiliki empat kaki terminal kontak.

Dimana pada saat tombol ditekan, maka sepasang terminal

kontakannya akan berada dalam NC, sedangkan dua lainnya

NO. Sehingga apabila push button ditekan lagi untuk yang kedua

kalinya, maka akan terjadi sebaliknya. Sampai sini kamu sudah paham kan fungsi push button NO dan NC.



Gambar 2- 14 Push Button

2.2.8 Program Arduino IDE

NodeMCU V3 Lolin dapat diprogram dengan software Arduino IDE yang dapat di download pada situs resmi Arduino. Software ini berfungsi untuk menulis program, mengcompile menjadi kode biner, dan meng-upload ke dalam memori mikrokontroler. Selain itu Arduino IDE juga sebagai sarana memastikan komunikasi NodeMCU dengan komputer berjalan dengan benar.

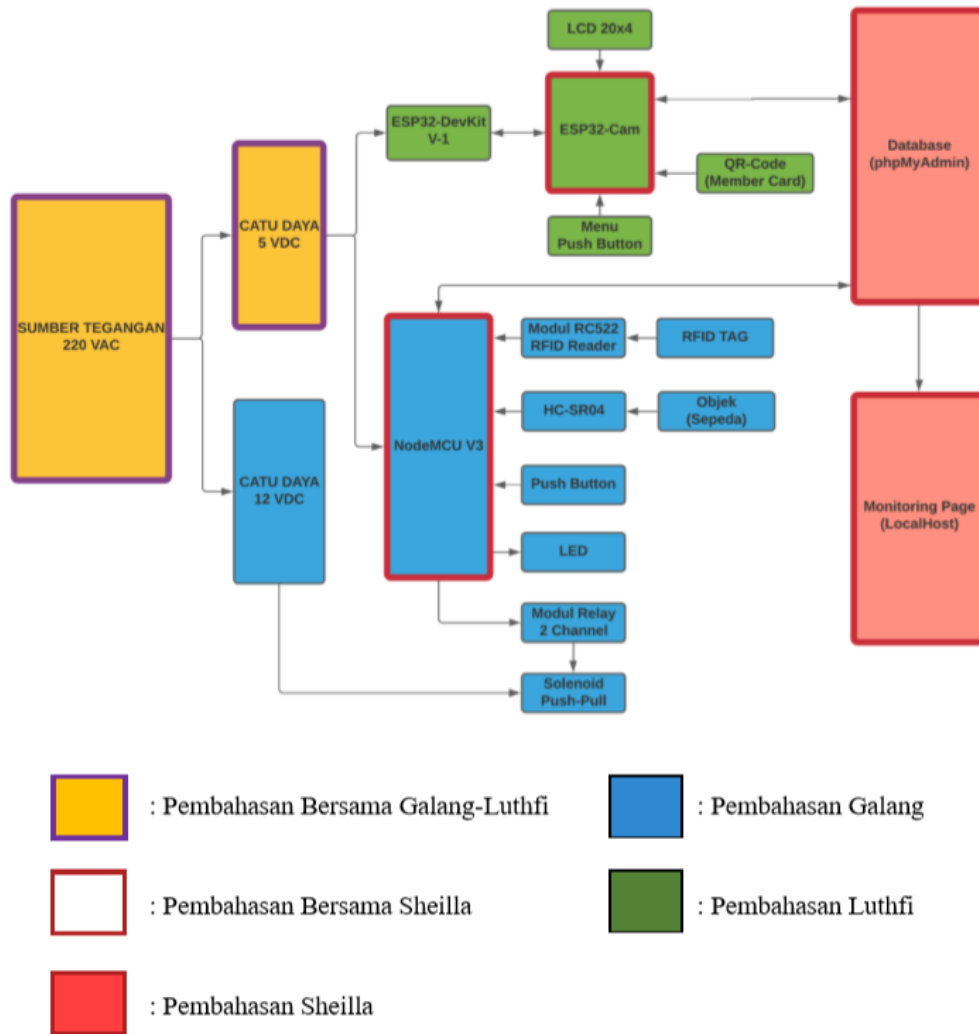


Gambar 2- 15 Tampilan Utama Arduino IDE

BAB III

CARA KERJA RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.

3.1 Blok Diagram



Gambar 3-1 Diagram Blok Keseluruhan Alat

Pada perencanaan pembuatan alat ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu input (masukan), kontrol dan output (keluaran). Fungsi dari setiap blok yang penulis bahas adalah:

1. Sumber tegangan 220VAC sebagai sumber tegangan dari catu daya.

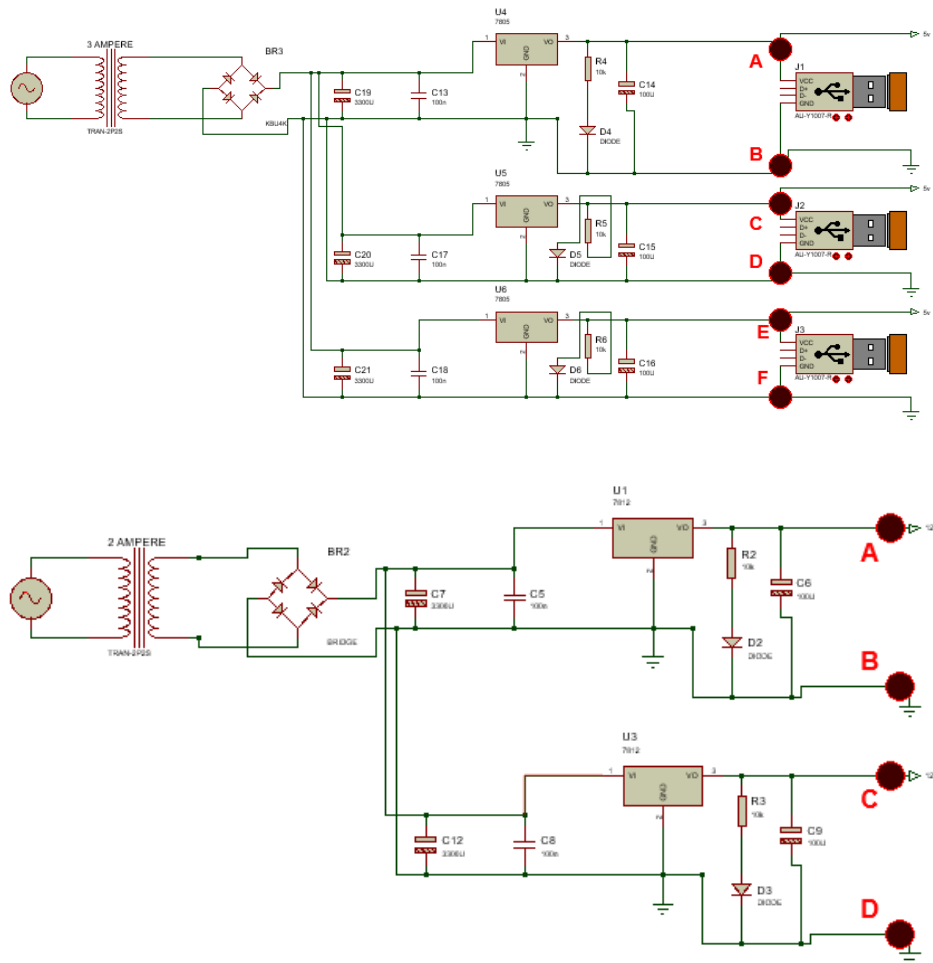
2. Alat ini menggunakan dua catu daya yaitu 1 buah catu daya 5V sebagai sumber tegangan dari NodeMCU V3 Lolin, dan catu daya 12V sebagai sumber tegangan untuk Solenoid Push-Pull.
3. NodeMCU V3 Lolin sebagai kontroller yang mendapat input Modul RFID RC522, Sensor Ultrasonik HC-SR04, dan Push Button. Modul RFID RC522 membaca inputan berupa UID hasil pembacaan RFID tag. Sensor Ultrasonik HC-SR04 menangkap inputan berupa jarak dari objek yaitu sepeda. Sedangkan Push Button Memberikan input berupa logika High yang nantinya membuat modul relay 2 channel bekerja sehingga Solenoid Push-Pull aktif.
4. Modul Relay 2 channel digunakan sebagai saklar untuk mengaktifkan Solenoid Push-Pull yang terhubung pada catu daya 12V.
5. Solenoid Push-Pull digunakan sebagai pengunci roda depan sepeda yang pada pengaktifannya terhubung pada catu daya 12V dan dipicu oleh Push button yang mengaktifkan modul relay 2 channel.
6. RFID Tag sebagai inputan yang berisikan dengan kode UID yang nantinya akan dibaca oleh Modul RFID RC522.
7. Objek yaitu sepeda sebagai inputan yang dibaca oleh sensor ultrasonic HC-SR04 berupa jarak.

3.2 Cara Kerja Tiap Rangkaian Sistem

Agar memahami alat ini lebih jauh, akan dijabarkan cara kerja dan spesifikasi tiap rangkaian yang terdiri dari, rangkaian catu daya, Modul RFID RC522, Sensor Ultrasonik HC-SR04, dan Solenoid Push Pull.

3.2.1 Rangkaian Catu Daya

Catu daya atau power supply merupakan sebuah alat untuk merubah tegangan AC (alternating current) menjadi tegangan DC (direct current) yang berfungsi untuk menjadi sumber daya dari sebuah alat, pada rangkaian di bawah adalah rangkaian catu daya yang berfungsi untuk sumber tegangan dari NodeMCU V3 Lolin dan Solenoid Push-Pull



Gambar 3- 2 Diagram Circuit Catu Daya

Rangkain catu daya di atas adalah bernilai tegangan keluaran sebesar 5V, dan 12V yang terdiri dari penurun tegangan (step down transformator), penyearah (rectifier), filter, dan regulator. Dengan cara kerja sebagai berikut :

- Penurun tegangan menggunakan trafo step down 220/15 dan trafo step down ke dua 220/9 yang berarti dengan input tegangan 220VAC akan di turunkan

menjadi 15VAC dan 9VAC dengan arus maksimal yang dapat dialirkan trafo 1 tersebut sebesar 3A dan untuk trafo ke 2 yaitu 2A.

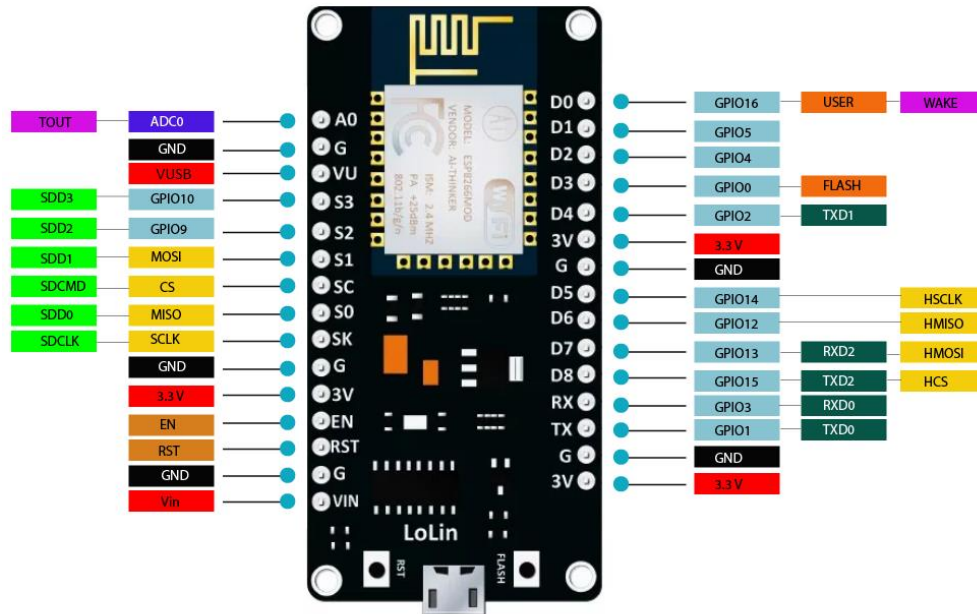
- b. Tegangan keluaran yang dihasilkan oleh step down transformator tersebut kemudian di searahkan melalui 4 dioda yang di rangkai sedemikian rupa atau biasa di sebut rangkaian diode bridge sehingga menjadi penyearah gelombang penuh DC, dengan menggunakan jenis dioda yang dapat melewatkan arus maksimal sebesar 6A. namun gelombang yang di hasilkan oleh penyearah tersebut masih banyak ripple sehingga tidak stabil.
- c. Kapasitor pada rangkaian ini digunakan sebagai filter yang berguna untuk mengurangi dan menghilangkan ripple dari tegangan DC tersebut, nilai kapasitor yang digunakan pada catu daya tersebut adalah 4700uF/50V, 2200uF/50V dan 100uF/50V sehingga gelombang yang dihasilkan catu daya ini menyerupai atau mendekati gelombang DC murni.
- d. Komponen yang di pakai untuk menstabilkan tegangan adalah LM7812 dan LM7809 yang berfungsi sebagai voltage regulator agar nilai tegangan keluaran pada catu daya ini stabil. LM7812 akan menstabilkan tegangan pada 12V sementara LM7805 akan menstabilkan tegangan konstan pada 9V dengan kemampuan menghantarkan arusnya adalah sebesar 1A

3.2.2 NodeMCU V3 Lolin

Kontroller dari alat ini menggunakan NodeMCU V3 Lolin sebagai otak. Yang dapat menyimpan memori atau logika yang dapat melakukan perintahperintah ke aktuator ssesuai dengan apa yang kita inginkan. Arduino mempunyai sifat open surce sehingga memudahkan dalam membuat atau mengembangkan alat dan dapat berinteraksi dengan berbagai macam komponen elektronika lainnya.

NodeMCU V3 Lolin adalah papan mikrokontroler berbasis ESP8266 seri ESP-12E yang memiliki 13 pin GP input/output (pin 0 hingga 53), 10 pin

digunakan sebagai kanal PWM, 1 pin sebagai 10bit pin ADC, koneksi Micro USB, dan tombol reset. Gambar terkait rangkaian NodeMCU V3 Lolin ditunjukkan pada gambar di bawah ini:



Gambar 3-3 NodeMCU V3 Lolin

Konfigurasi pin yang digunakan sebagai I/O pada alat ini antara lain adalah:

Tabel 3- 1 Konfigurasi penggunaan pin pada NodeMCU V3 Lolin

No	Nama Komponen	Pin Komponen	Pin NodeMCU V3 Lolin
1	RFID Modul RC522	SDA	GPIO2
		SCK	GPIO14
		MOSI	GPIO13
		MISO	GPIO12
		GND	GND
		RST	GPIO0
		3.3V	3V
2	Sensor Ultrasonik	VCC	3V
		GND	GND

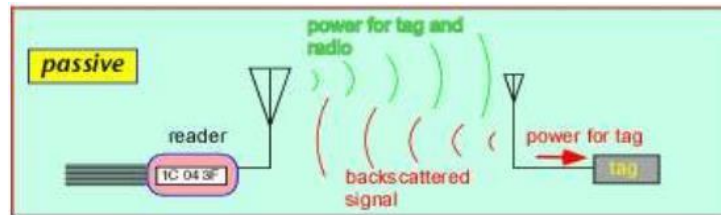
	HC-SR04	Echo	GPIO4
		Trigger	GPIO5
3	Push Button	VCC	GPIO15
4	Modul Relay 2 Channel	VCC	VU
		GND	GND
		IN1	GPIO3
		IN2	GPIO1

3.2.3 RFID Modul RC522

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah perangkat yang memanfaatkan gelombang radio untuk identifikasi suatu kode atau ID pada perangkat tertentu tanpa kabel. Perangkat RFID ini terdiri atas tag (label) dan pembaca (reader). Tag ini berisi chip dan antenna didalamnya, serta menyimpan nomor ID. Setiap tag satu dan lainnya, memiliki nomor ID yang berbeda. Reader berisi antenna dan sistem baca ID tag.

Prinsip kerja ini sama seperti wireless charging pada smartphone.

Antenna dari Reader akan membangkitkan dan memancarkan gelombang radio dalam jarak tertentu. Ketika tag mendekati gelombang pancaran dari reader, maka antenna tag menerima gelombang radio dan mengubahnya menjadi tegangan listrik, sehingga akan menghidupkan Chip. Bila chip ini aktif, maka chip ini akan membangkitkan gelombang radio yang berisikan data ID. bila reader membaca ID dari tag, maka kontroller akan bekerja sesuai program yang diperintahkan.



Gambar 3- 4 Cara Kerja RFID Modul RC522 pada alat

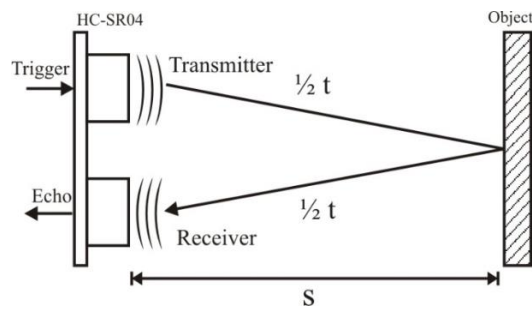
3.2.4 Sensor Ultrasonik HC-SR04

Pada alat ini, Sensor ini merupakan alat yang berfungsi sebagai pengirim, penerima, dan pengontrol gelombang ultrasonik. Alat ini bisa digunakan untuk mengukur jarak benda dari 2cm – 4m dengan akurasi 3mm. Alat ini memiliki 4 pin, pin Vcc, Gnd, Trigger, dan Echo. Pin Vcc untuk listrik positif dan Gnd untuk ground-nya. Pin Trigger untuk trigger keluarnya sinyal dari sensor dan pin Echo untuk menangkap sinyal pantul dari benda.

Sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik dengan frekuensi tertentu dan dengan durasi waktu tertentu. Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz. Untuk mengukur jarak benda (sensor jarak), frekuensi yang umum digunakan adalah 40kHz. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan sekitar 340 m/s. Ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima, maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus :

$$S = 340.t/2$$

dimana S merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda (bidang pantul), dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh transmitter dan waktu ketika gelombang pantul diterima receiver.

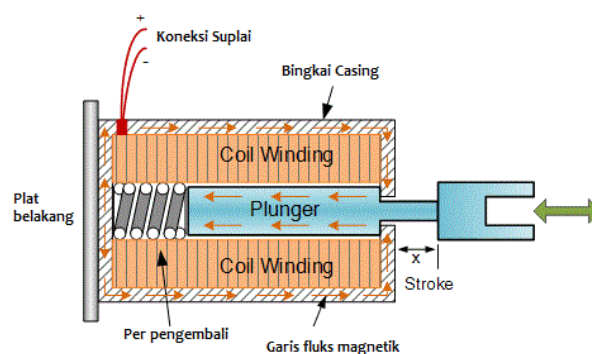


Gambar 3-5 Cara Kerja Sensor Ultrasonik HC-SR04 pada alat

3.2.5 Solenoid Push-Pull

Untuk mengunci pergerakan roda depan sepeda, Ketika arus listrik yang dipicu oleh aktifnya modul relay 2 channel sehingga memberikan ke Koil, koil tersebut akan menghasilkan medan magnet, medan magnet tersebut akan menarik Plunger yang berada di dalam koil masuk ke pusat koil dan merapatkan atau mengompreskan pegas yang terdapat di satu ujung Plunger tersebut. Gaya dan kecepatan Plunger tergantung pada kekuatan Fluks magnetik yang dihasilkan oleh Koil.

Bila arus listrik dimatikan (OFF), medan elektromagnet yang dihasilkan sebelumnya akan hilang sehingga energi yang tersimpan pada pegas yang dikompres tersebut akan mendorong plunger keluar kembali ke posisi semula.



Gambar 3-6 Cara Kerja Solenoid Push-Pull pada alat

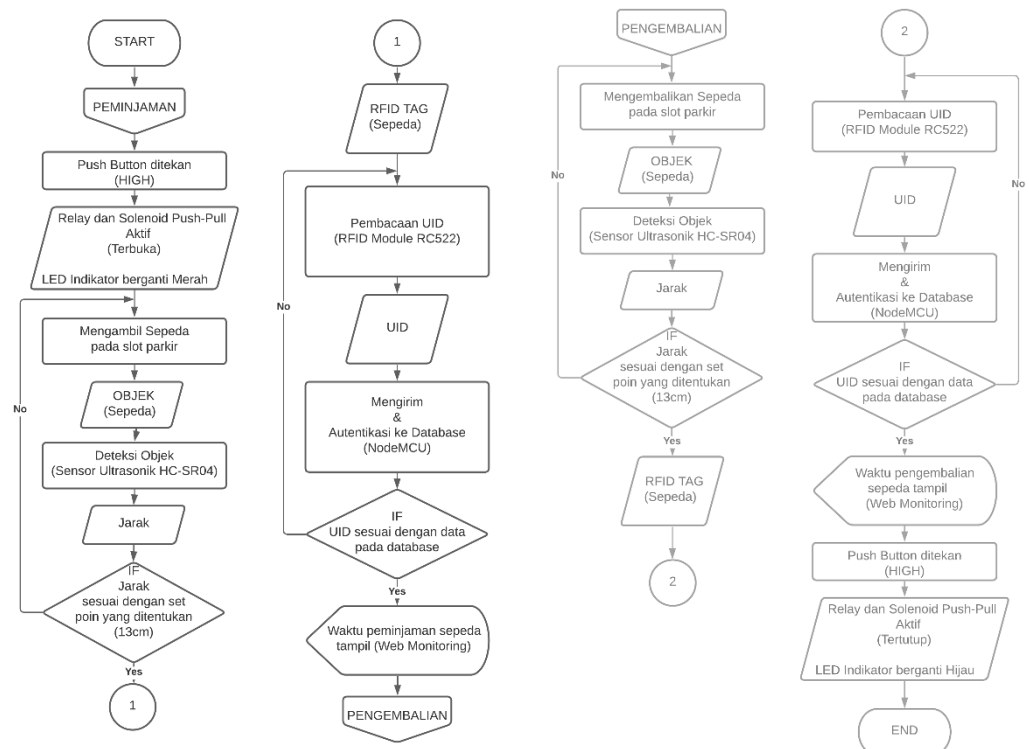
3.3 Cara Kerja Sistem

3.3.1 Prinsip Kerja Alat

Dalam prinsip kerja alat pada saat pengembalian sepeda aladah dimulainya dengan inisiasi perangkat dengan mensuplai NodeMCU V3 Lolin dengan tegangan 5V yang berasal dari caru daya 5v dan mensuplai Solenoid Push-Pull dengan tegangan 12v yang berasal dari catu daya 12v.

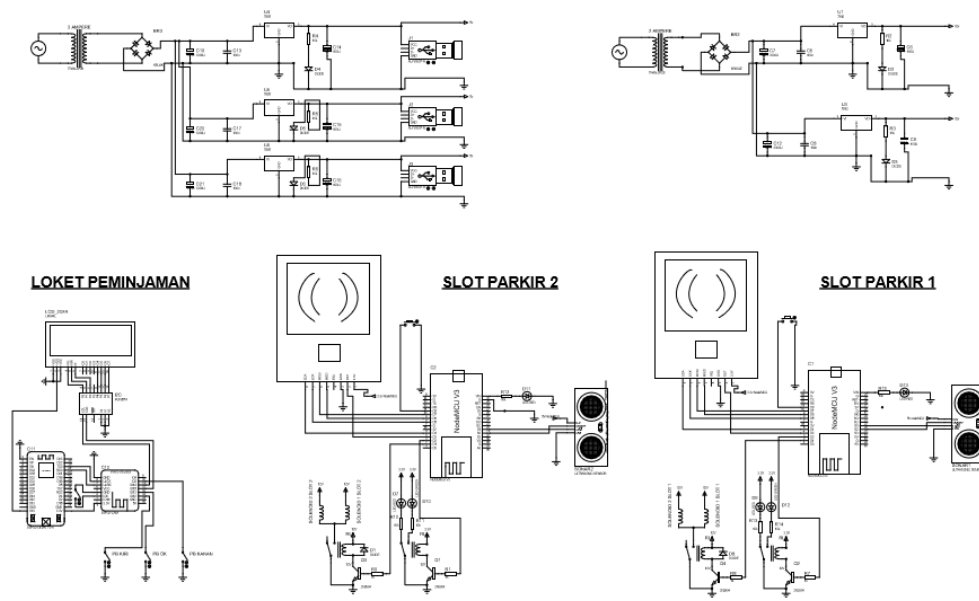
Pada saat operasionalnya, dimulai dari penekanan push button guna mengaktifkan relay yang terhubung pada solenoid push-pull yang mendapat supply daya dari PSA 12v. Kemudian dilanjutkan dengan proses memarkirkan sepeda pada slot parkir yang nantinya sepeda tersebut akan dideteksi oleh sensor ultrasonic HC-SR04 sehingga mendapatkan informasi bahwa sepeda telah terparkir dengan sempurna. Sensor ultrasonic HC-SR04 ini juga berfungsi sebagai trigger untuk rfid module RC522 membaca RFID TAG. Apabila objek (sepeda) belum mencapai set poin yang telah ditentukan pada sensor ultrasonic sebesar 13,2cm, maka pembacaan RFID belum bisa berjalan. Setelah pembacaan RFID berjalan maka akan mendapatkan UID. UID hasil pembacaan tadi selanjutnya akan melalui proses autentikasi pada database dengan NodeMCU yang mengirimkan hasil pembacaan. Apabila UID sudah terdaftar, Maka waktu dan status sepeda akan tersimpan pada database.

3.3.2 Flowchart Keseluruhan Sistem



Gambar 3-7 Flowchart Rangkaian Keseluruhan.

3.3.3 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3- 8 Rangkaian Keseluruhan

BAB IV

PEMBUATAN RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTYPE BIKE SHARING UNDIIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04.

Proses pembuatan proyek Tugas Akhir ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak.

4.1 Pembuatan Perangkat Keras

Pembuatan perangkat keras pada Tugas Akhir ini meliputi beberapa rangkaian, yaitu :

1. Pembuatan catu daya
2. Pembuatan rangkaian Slot Parkir Sepeda
3. Pembuatan wadah / box

Pembuatan bagian perangkat keras terdiri atas beberapa langkah, diawali dengan perencanaan rangkaian hingga pemasangan komponen. Pada proses pembuatan benda kerja bagian elektronika dibutuhkan peralatan dan bahan-bahan untuk mendukung proses tersebut. Pada **Tabel 4. 1** di bawah ini merupakan daftar alat yang dibutuhkan dalam membuat benda kerja bagian perangkat keras.

Tabel 4. 1 Alat Komponen

No	Nama Alat	Spesifikasi	Jumlah
1	Tang Kombinasi	Tekiro	1 buah
2	Tang Potong	Tekiro	1 buah
3	Tang Lancip	Tekiro	1 buah
4	Bor	Modern	1 buah
5	Mata Bor	-	3 buah
6	Obeng +	FREED	1 buah
7	Obeng -	FREED	1 buah

8	Solder	Donner 40 W	1 buah
9	Gergaji Kayu	Diamond	1 buah
10	Gergaji Besi	PUMA	1 buah
11	Gunting	-	1 buah
12	Cutter	Kenko	1 buah
13	Palu	-	1 buah
14	Wood Trimming Plane	-	1 buah
15	Gerinda	Ryu	1 buah
16	Multimeter	SINHWA DT9205 A	1 buah
17	Holeshaw	30 mm	1 buah
18	Mini Drill	Kitani 12V, 600 rpm	1 buah
19	Glue Gun	Fujikaya	1 buah

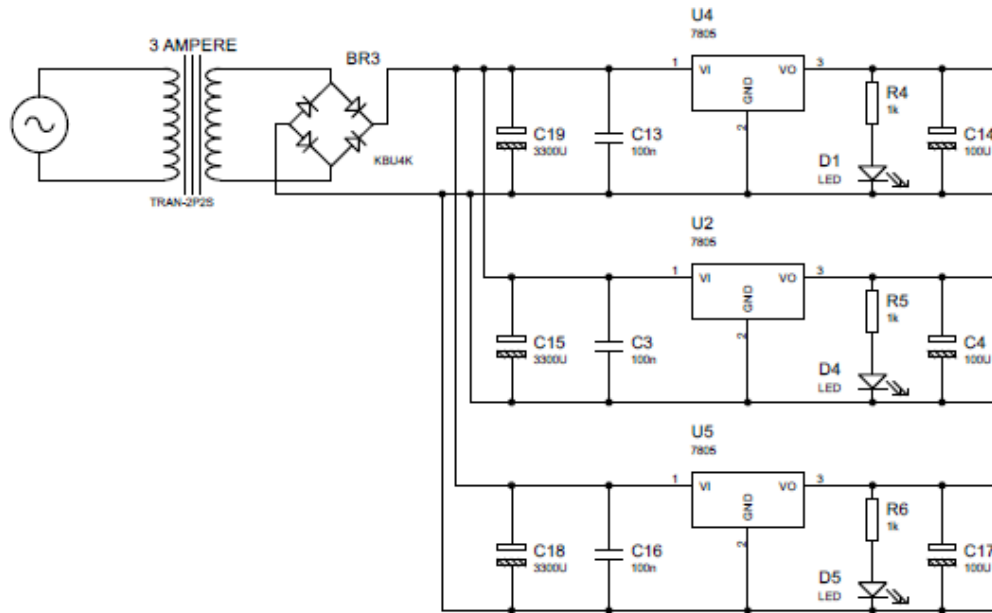
4.1.1 Rangkaian Catu Daya 5V

Rangkaian catu daya mendapatkan masukan tegangan sebesar 220VAC yang kemudian tegangan tersebut diturunkan menggunakan transformator penurun tegangan (*step down*) 220V/9V kemudian disearahkan menggunakan rangkaian diode bridge 5A sehingga keluaran dari diode tersebut membentuk gelombang DC penuh. Dengan gelombang tersebut maka *ripple* yang dihasilkan masih sangat banyak sehingga dibutuhkan *filter* untuk mengurangi *ripple* pada gelombang tersebut, *filter* yang digunakan adalah kapasitor polar dengan nilai 3300uF, 100uF dan milar 100nF sehingga gelombang yang di hasilkan setelah melalui rangkain *filter* adalah mendekati gelombang DC murni. Untuk penstabil tegangan pada rangkaian ini digunakan LM7805 untuk menstabilkan tegangan keluaran catu daya sebesar 5V. Dalam pembuatan catu daya ini membutuhkan beberapa komponen yang terdapat dalam daftar tabel sebagai berikut ini.

Tabel 4. 2 Komponen Catu Daya 5V

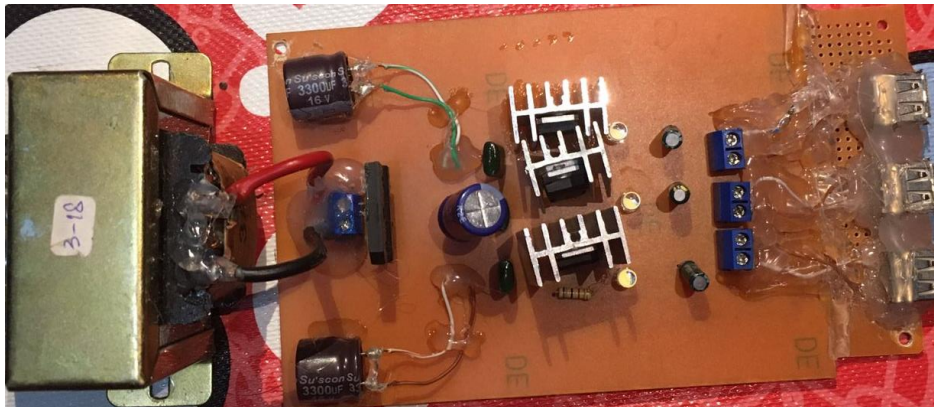
No	Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Transformator Step Down	220V/3A	1 buah
2	Dioda Bridge	5A; KBJ 508	1 buah
3	Kapasitor Polar	3300uF/16V	3 buah
4	Kapasitor Polar	100uF/16V	3 buah
5	Kapasitor Milar	100nF	3 buah
6	Resistor	10kOhm/0,25Watt	3 buah
7	LED	1,8V – 3,4V	3 buah
8	Heat Shink	3cm	3 buah
9	T Block	M2	4 buah
10	IC Voltage Regulator	LM7805	3 buah
11	USB Female Connector	USB	3 buah

Setelah semua bahan tersebut tersedia maka, selanjutnya adalah perancangan *Schematic* dan *board* pada aplikasi proteus 8.12. desain skematik Catu Daya ditunjukkan pada gambar 4-1.



Gambar 4- 1 Rangkaian Catu Daya 5V

Komponen selanjutnya dirangkai pada papan PCB dan selanjutnya dilakukan penyolderan komponen pada papan PCB tersebut.



Gambar 4- 2 Catu Daya 5V

4.1.2 Rangkaian Catu Daya 12V

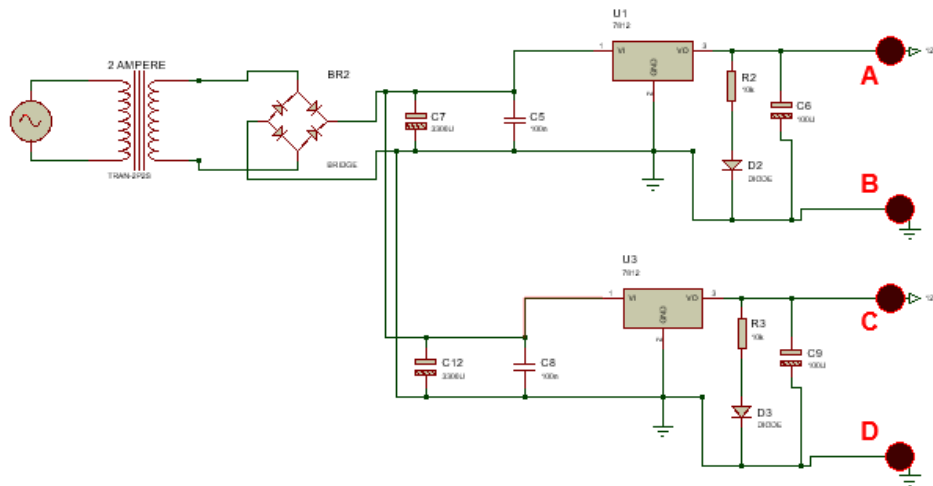
Rangkaian catu daya mendapatkan masukan tegangan sebesar 220VAC yang kemudian tegangan tersebut diturunkan menggunakan transformator penurun tegangan (step down) 220V/12V kemudian disearahkan menggunakan rangkaian diode bridge 5A sehingga keluaran dari diode tersebut membentuk gelombang DC penuh. Dengan gelombang tersebut maka ripple yang dihasilkan masih sangat

banyak sehingga dibutuhkan filter untuk mengurangi ripple pada gelombang tersebut, filter yang digunakan adalah kapasitor polar dengan nilai 3300uF, 100uF dan milar 100nF sehingga gelombang yang di hasilkan setelah melalui rangkain filter adalah mendekati gelombang DC murni. Untuk penstabil tegangan pada rangkaian ini digunakan LM7812 untuk menstabilkan tegangan keluaran catu daya sebesar 12V. Dalam pembuatan catu daya ini membutuhkan beberapa komponen yang terdapat dalam daftar tabel sebagai berikut ini.

Tabel 4. 3 Komponen Catu Daya 12V

No	Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	Transformator Step Down	220V/2A	1 buah
2	Dioda Bridge	5A; KBJ 508	1 buah
3	Kapasitor Polar	3300uF/16V	2 buah
4	Kapasitor Polar	100uF/16V	2 buah
5	Kapasitor Milar	100nF	2 buah
6	Resistor	10kOhm/0,25Watt	2 buah
7	LED	1,8V – 3,4V	2 buah
8	Heat Shink	3cm	2 buah
9	T Block	M2	3 buah
10	IC Voltage Regulator	LM7812	2 buah

Setelah semua bahan tersebut tersedia maka, selanjutnya adalah perancangan Schematic dan board pada aplikasi proteus 8.12. desain skematik Catu Daya ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4- 3 Rangkaian Catu Daya 12V

Komponen selanjutnya dirangkai pada papan PCB dan selanjutnya dilakukan penyolderan komponen pada papan PCB tersebut.

Gambar 4- 4 Catu Daya 12V

4.1.3 Pembuatan Rangkaian Slot Parkir

Dalam pembuatan rangkaian slot parkir pada prototype bike sharing UNDIP diperlukan beberapa komponen penyusun rangkaian termasuk mikrokontroler beserta sensor-sensornya. Komponen yang digunakan untuk rangkaian slot parkir adalah sebagai berikut:

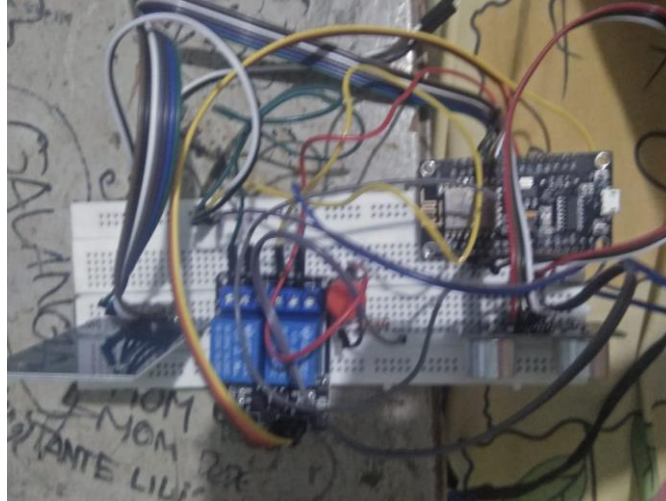
1. NodeMCU V3 Lolin (Mikrokontroler)
2. Modul RFID RC522
3. Sensor Ultrasonik HC-SR04
4. Solenoid Push-Pull
5. Push Button
6. Modul Relay 2 Channel

Pada pemasangan rangkaiannya, NodeMCU berperan sebagai komponen inti mikroprosesor yang mengolah seluruh inputan yang dibaca oleh sensor maupun push button. Berikut adalah pin yang terkoneksi antara NodeMCU V3 Lolin dengan komponen lain:

Tabel 4. 4 Konfigurasi penggunaan pin pada NodeMCU V3 Lolin

No	Nama Komponen	Pin Komponen	Pin NodeMCU V3 Lolin
1	RFID Modul RC522	SDA	GPIO2
		SCK	GPIO14
		MOSI	GPIO13
		MISO	GPIO12
		GND	GND
		RST	GPIO0
		3.3V	3V
2	Sensor Ultrasonik HC-SR04	VCC	3V
		GND	GND
		Echo	GPIO4
		Trigger	GPIO5
3	Push Button	VCC	GPIO15
4	Modul Relay 2 Channel	VCC	VU
		GND	GND
		IN1	GPIO3
		IN2	GPIO1

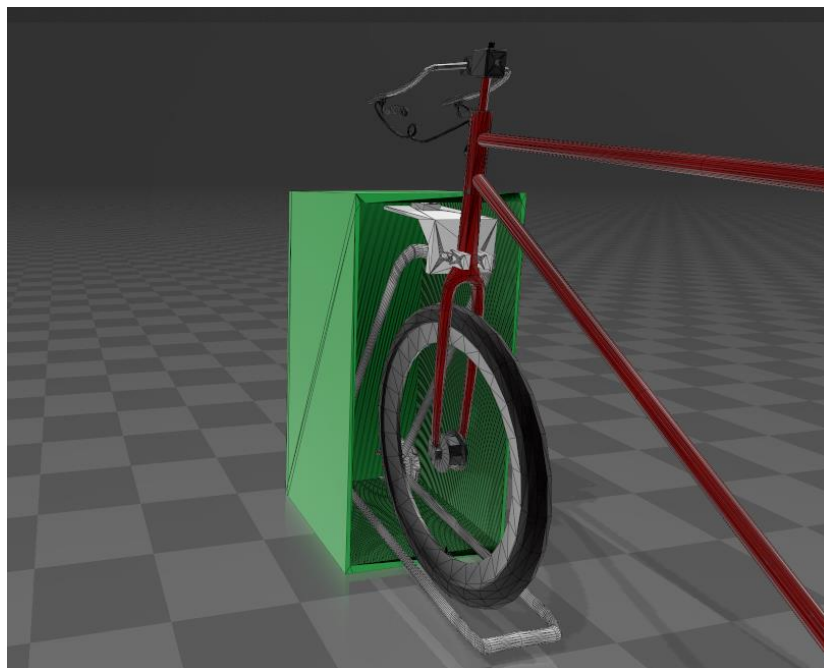
Pada pengembangannya komponen-komponen penyusun rangkaian slot parkir disusun pada project board terlebih dahulu yang nantinya akan dipasang pada slot parkir.



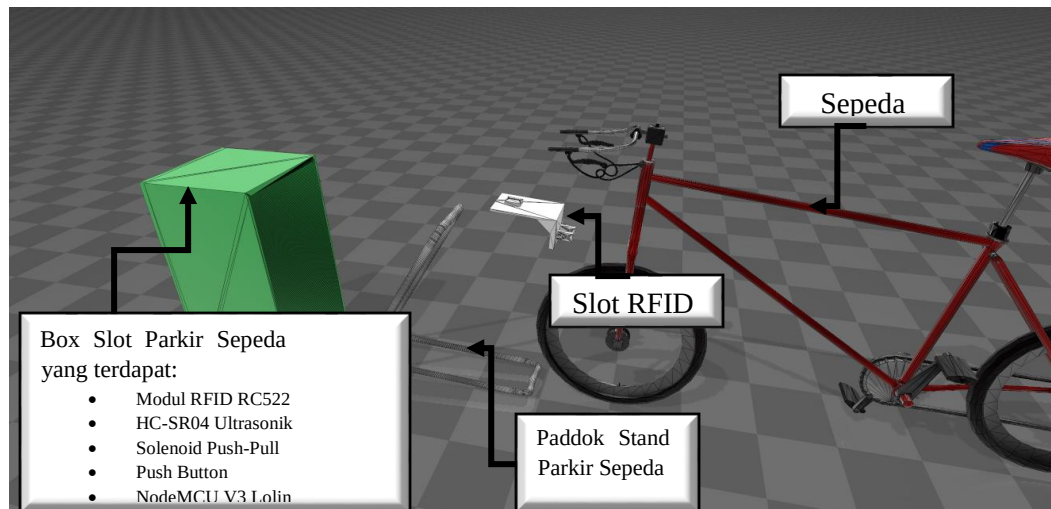
Gambar 4-3 Rangkaian Slot Parkir

4.1.4 Pembuatan Slot Parkir

Box Slot Parkir ini berfungsi sebagai tempat instalasi rangkaian slot parkir dan juga sebagai tempat parkirnya sepeda yang disediakan dalam prototype bike sharing UNDIP.

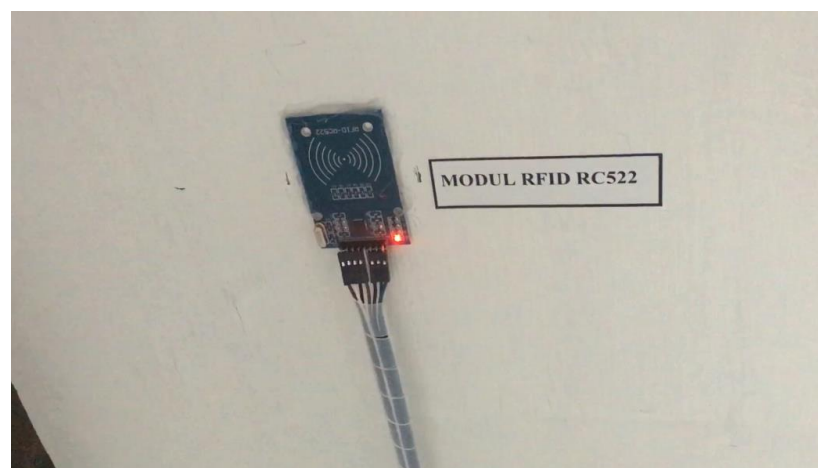


Gambar 4-4 Desain Slot Parkir



Gambar 4-5 Rincian Desain Slot Parkir

1. Desain slot parkir yang akan dibuat adalah seperti pada gambar di atas.
2. Slot Parkir dibuat menggunakan bahan triplek tebal 9mm yang dilapisi oleh melamin, menggunakan rangka kayu sebagai penguat dan menggunakan list alumunium untuk tampilan yang lebih formal dan juga mencegah kerusakan pada rusuk slot parkir. Setelah proses pemotongan tiap sisi selesai, dilanjutkan dengan pemasangan engsel sisi atas untuk peletakan komponen dan mempermudah pada saat maintenance alat.



Gambar 4- 6 Letak Komponen pada Alat

3. Setelah semua sisi slot parkir telah terpasang, langkah selanjutnya adalah memasang komponen rangkaian slot parkir pada box slot parkir dan memasang kabel wiring pada setiap komponen tersebut.



Gambar 4-7 Pemasangan Komponen

4.2 Pembuatan Perangkat Lunak

4.2.1 Pembuatan Program Slot Parkir

Komponen dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan program ini adalah sebagai berikut

Tabel 4.5 Daftar komponen dan alat pembuatan program Slot Parkir

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah
1	NodeMCU V3 Lolin	ESP8266 seri ESP-12E	2 Buah
2	Modul RFID	RC522	2 Buah
3	Sensor Ultrasonik	HC-SR04	2 Buah
4	Modul Relay 2 Channel	12V	2 Buah
5	Solenoid Push-Pull	12VDC	4 Buah
6	Push Button	Normally Open (NO)	2 Buah
7	Laptop	Intel Core i3	1 Buah

4.2.2 Pembuatan Program Koneksi Lokal

Berikut merupakan program sensor tegangan dengan menggunakan aplikasi pemrograman arduino IDE:

```
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
const char *ssid = "Griya Gita";
const char *password = "alfianal23";
void connectToWiFi() {
    WiFi.mode(WIFI_OFF); connect()
    delay(1000);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);
    WiFi.begin(ssid, password);

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("Connected");

    Serial.print("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());

    delay(1000);
}
```

Gambar 4-8 Program Koneksi Lokal

Program di atas merupakan program yang berfungsi untuk menghubungkan perangkat NodeMCU ke koneksi lokal (WiFi). Program tersebut terdiri dari pemanggilan library dari fungsi WiFi pada NodeMCU yaitu #include <esp8266WiFi.h> dan #include <ESP8266HTTPClient.h>. Kemudian mengatur koneksi lokal mana yang akan dituju dengan mendeklarasikan ssid dan password Wifi.

4.2.3 Pembuatan Program RFID

Berikut merupakan program RFID dengan menggunakan aplikasi pemrograman arduino IDE:

```

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.

//look for new card
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() ) {
    return; //got to start of loop if there is no card present
}

// Select one of the cards
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() ) {
    return; //if read card serial(0) returns 1, the uid struct contains the ID of
}

String CardID = "";
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
    CardID += mfrc522.uid.uidByte[i];
}

//-----
if( CardID == OldCardID ) {
    return;
}
else {
    OldCardID = CardID;
}

//-----
Serial.println(CardID);
SendCardID(CardID);
delay(1000);

```

Gambar 4-9 Program RFID

Program di atas merupakan program untuk membaca UID yang terdapat pada RFID Tag yang nantinya akan dikirim ke database.

4.2.4 Pembuatan Program Ultrasonik

Berikut merupakan program Ultrasonik dengan menggunakan aplikasi pemrograman arduino IDE:

```

Ultrasonic ultrasonic(5, 4);
int distance;

distance = ultrasonic.read();
if (distance < 13) {
    http.begin(Link);
}
else {
    delay(100);
    http.end();
}

Serial.print("Distance in CM: ");
Serial.println(distance);
delay(1000);

```

Gambar 4-10 Program Ultrasonik

Program di atas adalah program Ultrasonik yang berfungsi sebagai trigger untuk pengiriman data UID hasil bacaan dari Modul RFID RC522. Apabila jarak dari objek yaitu sepeda berada pada set poin yang sudah ditentukan yaitu 13cm, maka system pengiriman data UID ke database akan berjalan. Sebaliknya, apabila jarak dari objek yaitu sepeda berada diluar dari set poin yang sudah ditentukan, maka system pengiriman data UID ke database tidak akan berjalan.

4.2.5 Pembuatan Program Pengiriman Data ke Database

Berikut merupakan program Pengiriman Data ke Database dengan menggunakan aplikasi pemrograman arduino IDE:

```
void SendCardID( String Card_uid ){
  Serial.println("Sending the Card ID");
  if(WiFi.isConnected()){
    HTTPClient http;    //Declare object of class HTTPClient
    //GET Data
    getData = "?card_uid=" + String(Card_uid) + "&device_token=" + String(device_1
    //GET metode
    Link = URL + getData;
    http.begin(Link); //initiate HTTP request    //Specify content-type header

    int httpCode = http.GET();    //Send the request
    String payload = http.getString();    //Get the response payload

    //    Serial.println(Link);    //Print HTTP return code
    Serial.println(httpCode);    //Print HTTP return code
    Serial.println(Card_uid);    //Print Card ID
    Serial.println(payload);    //Print request response payload

    if (httpCode == 200) {
      if (payload.substring(0, 5) == "login") {
        String user_name = payload.substring(5);
        //    Serial.println(user_name);

      }
      else if (payload.substring(0, 6) == "logout") {
        String user_name = payload.substring(6);
        //    Serial.println(user_name);
      }
    }
  }
}
```

Gambar 4-11 Program Pengiriman Data ke Database

Program di atas adalah program Pengiriman Data ke Database yang berperan untuk mengirimkan data hasil pembacaan dari modul RFID RC522 yaitu UID ke database yang telah dibuat. Selain mengirimkan data, program ini juga berfungsi sebagai autentikasi perangkat ke database dengan mengirimkan token yang berasal dari PhpMyAdmin pada Device_Token.

4.2.6 Pembuatan Program Keamanan Kunci Sepeda

Berikut merupakan program Pengiriman Keamanan Kunci Sepeda dengan menggunakan aplikasi pemrograman arduino IDE:

```
int pbuttonPin = 15;
int relayPin = 10;
int relayPin2 = 9;
int val = 0;
int lightON = 0;
int pushed = 0;
int lightON2 = 0;
int pushed2 = 0;
void setup() {
  pinMode(pbuttonPin, INPUT_PULLUP);
  pinMode(relayPin, OUTPUT);
  pinMode(relayPin2, OUTPUT);
}

void loop() {
  val = digitalRead(pbuttonPin);

  //Relay 1
  if(val == HIGH && lightON == LOW){
    pushed = 1-pushed;
    delay(100);
  }
  lightON = val;
  if(pushed == HIGH){
    digitalWrite(relayPin, LOW);
    delay(100)
    digitalWrite(relayPin, HIGH);
    delay(10000)
  }
}
```

Gambar 4-12 Program Pengunci

Program di atas adalah program Keamanan Kunci Sepeda yang berfungsi untuk mengaktifkan modul relay 2 channel. Modul relay 2 channel tadi akan aktif pada saat push button ditekan yang kemudian akan membuat solenoid push-pull turut aktif. Kondisi aktif ini berlangsung selama 10 detik setelah push button ditekan. Setelah 10 detik berlangsung, maka modul relay 2 channel dan solenoid push-pull akan kembali mati.

BAB V

PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT

Setelah proses perancangan dan pembuatan alat selesai, maka dilakukan pengukuran dan pengujian pada perangkat keras, perangkat lunak dan respon sistem dari alat kerja yang dibuat. Supaya mendapatkan data yang benar dan lengkap, maka dibutuhkan ketelitian dan pengukuran yang berulang-ulang. Sedangkan pengujian dilakukan untuk menguji rangkaian alat dan agar dapat bekerja sesuai dengan konsep yang telah dibuat.

Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk membuktikan apakah sistem yang diterapkan telah memenuhi spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian yang diperoleh dapat memberikan informasi yang cukup untuk keperluan penyempurnaan sistem ke depannya. Pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan hasil kecepatan pengiriman data dari hasil pembacaan modul RFID RC522 dan modul sensor ultrasonic HC-SR04 dengan pengukuran pada stopwatch dan membandingkan pengukuran jarak pada modul sensor ultrasonic HC-SR04 yang dilakukan menggunakan penggaris dan juga hasil yang tertulis pada serial monitor sebagai kalibrasi.

5.1 Tujuan Pengukuran dan Pengujian

1. Mengetahui kecepatan pengiriman data hasil pembacaan sensor ke database.
2. Mengetahui hasil autentifikasi data yang sesuai (terdaftar) atau tidak (belum terdaftar).
3. Mengetahui system pengiriman data dapat berjalan.
4. Mengetahui system keamanan dapat bekerja.

5.2 Prosedur Pengukuran dan Pengujian

Prosedur atau langkah-langkah yang dilakukan dalam pengukuran dan pengujian alat adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan semua alat ukur yang akan digunakan dan memastikan bahwa peralatan dalam kondisi baik.
2. Mempersiapkan segala komponen sudah terpasang sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat.
3. Mempersiapkan aplikasi Arduino IDE sebagai pembanding kalibrasi monitoring pada saat pengujian.
4. Mempersiapkan laman web monitoring sebagai sarana monitoring masuknya data.
5. Melaksanakan pengukuran berdasarkan titik pengukuran yang telah ditentukan dan pengujian berdasarkan sistem yang telah diterapkan.
6. Mencatat hasil pengukuran dan pengujian sesuai dengan data.
7. Menganalisa dan membandingkan pengukuran berdasarkan data yang ditampilkan serial monitor pada aplikasi Arduino IDE.
8. Menganalisa dan membandingkan pengukuran berdasarkan data yang ditampilkan serial monitor pada laman web monitoring.

5.3 Objek Pengujian

1. Pengukuran komponen
2. Pengujian Komponen
3. Pengujian Alur Kerja Alat

5.3.1 Alat Pengukuran

Dalam melaksanakan pengukuran dan pengujian alat, penyusun menggunakan peralatan dan bahan sebagai berikut:

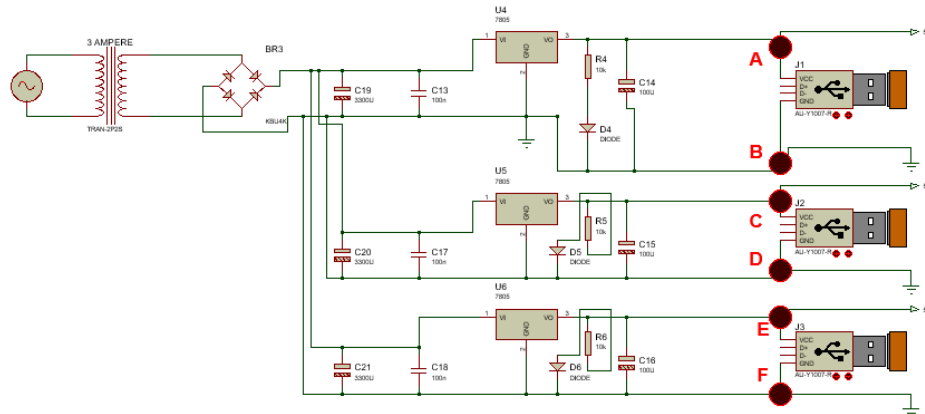
1. Multimeter digital
2. Laptop untuk monitoring
3. Alat tulis
4. Kamera (handphone)
5. Penggaris

5.3.2 Pengukuran Komponen

Pengukuran dilakukan pada tiap rangkaian untuk mengetahui kemungkinan adanya kesalahan pada rangkaian dan besar tegangan keluarannya. Rangkaian elektronika yang akan diukur pada pembuatan sistem ini yaitu rangkaian catu daya dan Rangkaian Relay Solenoid Push-Pull. Adapaun untuk pengujiannya yaitu pengujian kecepatan pengiriman data hasil pembacaan sensor ke database.

5.3.2.1 Rangkaian Catu Daya

Rangkaian yang harus diuji pertama kali adalah rangkaian catu daya. Hal ini dikarenakan rangkaian catu daya merupakan rangkaian utama dalam keseluruhan rangkaian sistem ini. Pengukuran yang dilakukan adalah dengan mengukur tegangan masukan trafo, tegangan keluaran trafo, tegangan keluaran dari rangkaian catu daya, dan arus keluaran dari rangkaian catu daya. Terdapat dua catu daya yang di buat dan harus di ukur yaitu catu daya 12V dan catu daya 5V.



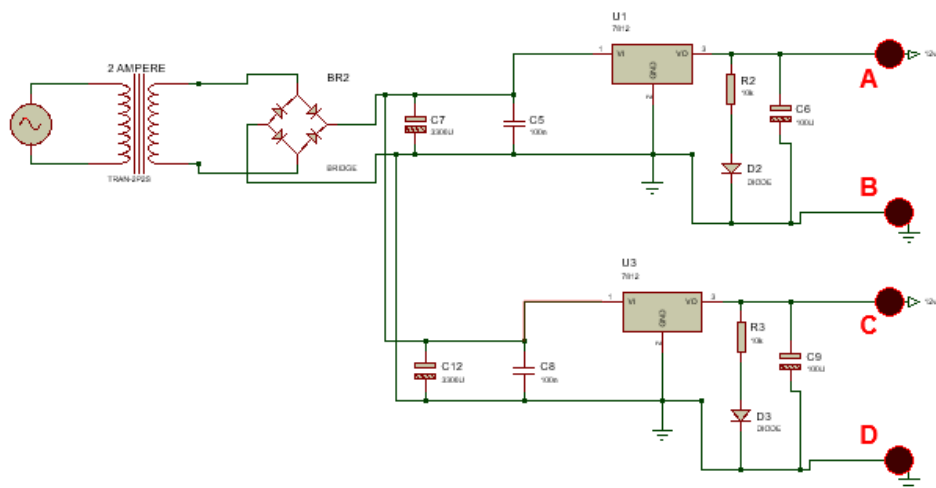
Gambar 5-1 Titik Pengukuran Catu Daya 5V

Tabel 5.1 Pengukuran Tegangan Catu Daya 5V

No	Titik Pengukuran	Pengukuran	
		Hasil	Gambar
1	Input Trafo 220/9V	206VAC	

2	Output Trafo 220/9V	8,63VAC	
3	Output Tegangan Catu Daya 5V Titik A-B	4,98VDC	
4	Output Tegangan Catu Daya 5V Titik C-D	4,99VDC	
5	Output Tegangan Catu Daya 5V Titik E-F	5VDC	
6	Output Arus Catu Daya 5V Titik A-B	1,79A	

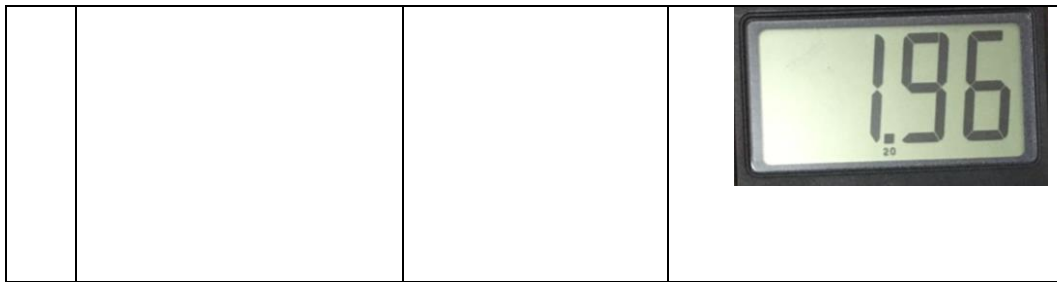
7	Output Arus Catu Daya 5V Titik C-D	1,89A	
8	Output Arus Catu Daya 5V Titik E-F	1,85A	



Gambar 5-2 Titik Pengukuran Catu Daya 12V

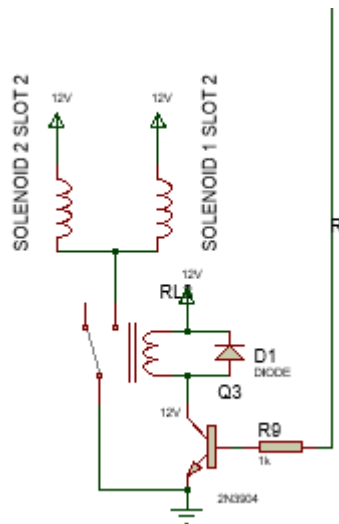
Tabel 5.2 Pengukuran Tegangan Catu Daya 12V

No	Titik Pengukuran	Pengukuran	
		Hasil	Gambar
1	Input Trafo 220/15V	206 VAC	
2	Output Tegangan Catu Daya 12V Titik A-B	12,14 VDC	
3	Output Tegangan Catu Daya 12V Titik C-D	12,17 VDC	
4	Output Arus Catu Daya 12V Titik A-B	1,97 A	
5	Output Tegangan Catu Daya 12V Titik C-D	1,96 A	



5.3.2.2 Pengukuran Modul Relay 2 Channel yang Terhubung Solenoid Push-Pull

Modul relay 2 channel berfungsi sebagai saklar untuk mengontrol solenoid push-pull. Solenoid push-pull sendiri disini berfungsi sebagai system keamanan yang mengunci pergerakan dari roda sepeda yang telah terparkirkan. Pengukuran yang dilakukan adalah dengan mengukur tegangan saat relay aktif dan pada saat relay dalam keadaan *Standby*. Titik pengukuran pada sensor ditunjukkan pada Gambar 5-3.



Gambar 5-3 Titik Pengukuran Rangkaian Sensor Tegangan

Pengukuran tegangan saat relay aktif dan pada saat relay dalam keadaan *Standby* ditunjukkan pada Tabel 5-3.

Tabel 5.3 Pengukuran Relay Solenoid Push-Pull

No.	Pengukuran			
	Titik Pengukuran	Status	Hasil	Gambar
1	COM-NO A-B	<i>Standby</i>	0,0 VDC	
2	COM-NO A-B	Aktif	12,14 VDC	
3	COM-NO C-D	<i>Standby</i>	0,0 VDC	
4	COM-NO C-D	Aktif	12,16 VDC	

5.3.2.3 Pengukuran Push Button

Tabel 5. 4 Pengukuran Push Button

No	Titik Pengukuran	Input	Pengukuran	
			Hasil	Gambar
1	<i>Push Button</i>	LOW	0VDC	
		HIGH	3,09VDC	

5.3.3 Pengujian Komponen

5.3.3.1 Pengujian Modul RFID RC522

Modul RFID RC522 berfungsi sebagai identifikasi sepeda dan juga sebagai salah satu komponen monitoring riwayat peminjaman sepeda. Pengujian yang dilakukan adalah dengan melakukan pembacaan UID dari RFID tag yang sudah terdaftar dan UID yang tidak terdaftar, serta waktu pengiriman data pembacaan pada media monitoring. Hasil percobaan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 5 Tabel Pengujian Modul RFID RC522

No	UID/Token RFID TAG	Status	Jarak
1	13496128248	Terbaca	$\leq 2\text{cm}$
2	169163220121	Terbaca	$\leq 2\text{cm}$
3	637283461882	Terbaca	$\leq 2\text{cm}$

4	13496128248	Tidak Terbaca	> 2cm
5	169163220121	Tidak Terbaca	> 2cm
6	637283461882	Tidak Terbaca	> 2cm

5.3.3.2 Pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonic hc-sr04 berfungsi sebagai pemicu pengiriman data hasil pembacaan modul rfid pada bagian monitoring. Komponen ini juga difungsikan sebagai sensor yang mengecek apakah sepeda terparkir dengan sempurna dan juga mengecek ketersediaan sepeda. Pengujian yang dilakukan adalah jarak pembacaan sensor dan waktu pengiriman data pada bagian monitoring. Hasil percobaan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. 6 Pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik HC-SR04

N o	Jarak	Gambar Hasil Serial Monitor	
1	13cm Slot 1	<pre>08:53:37.332 -> Distance in CM: 13 08:53:38.325 -> Distance in CM: 13 -- -- -- -- --</pre>	
2	12cm Slot 2	<pre>08:56:16.141 -> Distance in CM: 12 08:56:17.141 -> Distance in CM: 12 -- -- -- -- --</pre>	

5.3.3.3 Pengujian Penempatan Alat

Dalam pengujian ini, penulis melakukan pengujian dengan meletakkan alat dengan jarak yang berbeda antara alat dengan router WiFi. Berikut hasil pengujiannya:

Tabel 5. 7 Pengujian Jarak Konektifitas Alat

Jarak	Perlakuan	Pengujian	
		Hasil	Gambar
4m	Terbuka	<i>connected</i>	-> WiFi connected -> IP address: -> 192.168.1.5
	Noise	<i>reconnecting</i>	-> Connecting to Bebas ->
8m	Terbuka	<i>connected</i>	-> WiFi connected -> IP address: -> 192.168.1.5
	Noise	<i>reconnecting</i>	-> Connecting to Bebas ->
12m	Terbuka	<i>connected</i>	-> WiFi connected -> IP address: -> 192.168.1.5
	Noise	<i>reconnecting</i>	-> Connecting to Bebas ->

16m	Terbuka	<i>reconnecting</i>	-> WiFi connected -> IP address: -> 192.168.1.5
	Noise	<i>reconnecting</i>	-> Connecting to Bebas ->

5.4 Alur Kerja Alat

5.4.1 Alur Pengoperasian oleh Developer

1. Pendaftaran sepeda

- Menyesuaikan antara program yang di install pada perangkat nodeMCU dengan token autentikasi yang di generate atau dibuat pada bagian monitoring,
- Mengubah mode perangkat pada bagian monitoring sebagai "enrollment" untuk mendaftarkan sepeda untuk pertama kali,
- Memindai RFID tag yang sudah dipasang pada sepeda ke RFID scanner yang terpasang pada slot parkir sepeda dengan cara memasukan sepeda pada slot tersebut,
- Setelah UID dari RFID tag terdaftar, bagian monitoring mengubah mode perangkat menjadi "attendance" untuk memantau data riwayat peminjaman dan juga data riwayat pengembalian.

2. Pendaftaran member (memasukan data mahasiswa yang mendaftar sebagai member pada program yang di install pada perangkat ESP-32 CAM)

5.4.2 Alur Peminjaman Sepeda

1. Pindai kartu member yang terdapat qr-code identitas member pada loket autentikasi prototipe bike sharing undip pada jarak 5cm dari bagian scanner,
2. Operasikan menu yang terdapat pada loket autentikasi dengan menekan push button yang terdapat pada loket dan melihat display lcd sebagai monitor guna memilih sepeda yang ingin dipinjam,
3. Pastikan indikator pada slot parkir sepeda yaitu led hijau menyala yang menandakan sepeda siap untuk dipinjam,
4. Tekan push button pada slot parkir sepeda untuk membuka kunci sepeda,
5. Ambil sepeda yang sudah dipilih,
6. Sepeda siap untuk dipinjam.

5.4.3 Alur Pengembalian Sepeda

1. Masukan atau parkirkan sepeda pada slot parkir sepeda asal,
2. Tekan push button pada slot parkir sepeda untuk mengunci sepeda,
3. Sepeda telah dikembalikan.

5.4.2 Pengujian Alur Kerja Alat

5.4.2.1 Pengujian Pendaftaran Sepeda

Mendaftarkan identitas sepeda berupa UID yang terdapat pada RFID Tag, memindai UID memasukan sepeda pada slot parker sehingga RFID tag dapat berada pada jarak pindai RFID scanner. Dengan mencocokkan token pada program NodeMCU

Tabel 5. 8 Pengujian Pendaftaran UID (sepeda)

No	UID	Token Program	Token Monitoring	Status pada Database
1	13496128248	<pre>const char* device_token = "794851dc6fd779e7";</pre>	794851dc6fd779e7	
2	16916322012 1	<pre>const char* device_token = "740f3a762f02b154";</pre>	740f3a762f02b154	

Dari hasil pengujian pendaftaran sepeda, dapat diamati dengan mencocokkan token pada bagian monitoring dan bagian program NodeMCU maka hasil pembacaan UID dapat dikirimkan ke database.

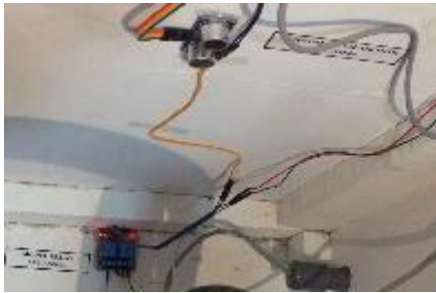
Dalam program yang dibuat oleh penulis, Sensor ultrasonic difungsikan sebagai trigger pengiriman hasil pembacaan UID pada RFID scanner dengan

mengatur set-point pada Slot Parkir 1 sebesar 13cm dan Slot Parkir 2 sebesar 12cm.

Berikut hasil pengujian kerja sensor ultrasonic:

Tabel 5. 9 Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04

No	Jarak	Status	Gambar
1	$\leq 13,2\text{cm}$ Slot 1	Terkirim	
2	$\geq 13,2\text{cm}$ Slot 1	Tidak Terkirim	
3	$\leq 12,7\text{cm}$ Slot 2	Terkirim	

4	$\geq 12,7\text{cm}$ Slot 2	Tidak Terkirim	
---	--------------------------------	-------------------	--

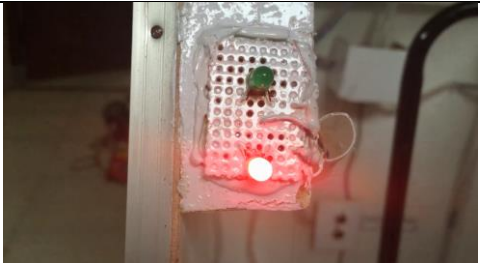
5.4.2.2 Pengujian Peminjaman

Dengan mengikuti alur peminjaman, penulis melakukan pengujian berupa fungsi push button sebagai pengunci, indicator ketersediaan sepeda, dan hasil pengiriman data. Berikut hasil pengujian Push-Button sebagai pengunci:

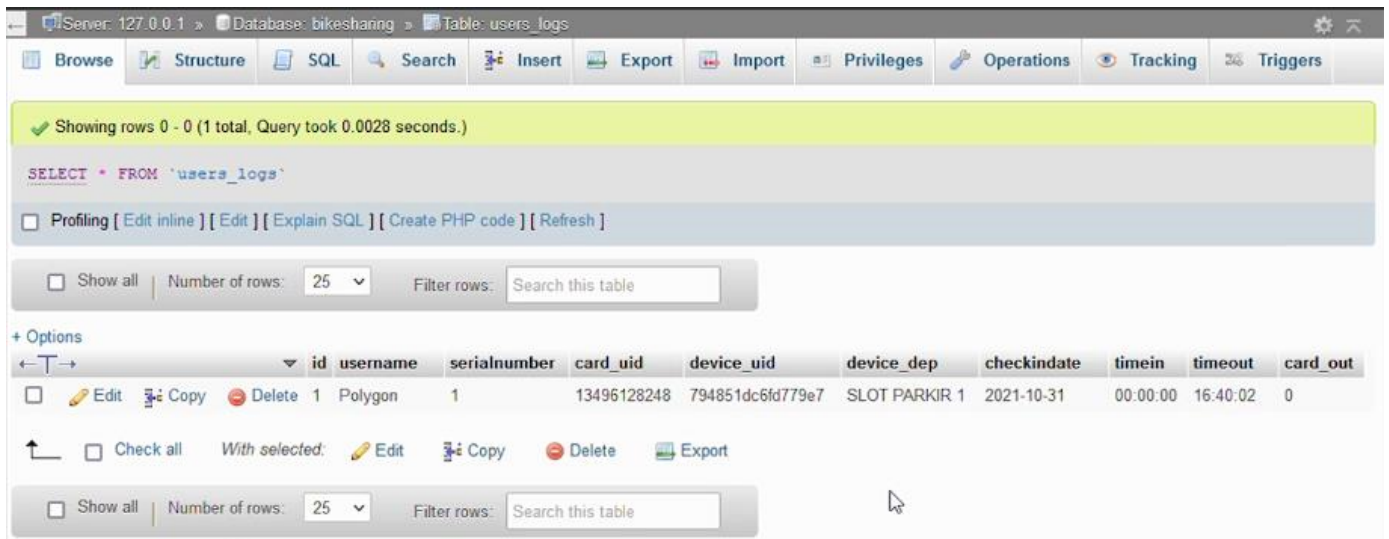
Tabel 5. 10 Pengujian Push Button

No	Titik Pengukuran	Input	Pengujian
			Gambar
1	<i>Push Button</i>	LOW	
		HIGH	

Tabel 5. 11 Pengujian Indikator Ketersediaan sepeda

No	Titik Pengukuran	Status	Pengujian
			Gambar
1	<i>LED Indikator</i>	Tersedia	
		Tidak Tersedia	

Setelah sepeda dikeluarkan dari slot parker, RFID scanner akan memindai RFID tag guna mendapatkan informasi dari waktu peminjaman sepeda. Berikut adalah tampilan data waktu peminjaman sepeda pada database:



Server: 127.0.0.1 » Database: bikesharing » Table: users_logs

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0028 seconds.)

SELECT * FROM `users\_logs`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

+ Options

	id	username	serialnumber	card_uid	device_uid	device_dep	checkindate	timein	timeout	card_out
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	Polygon	1	13496128248	794851dc6fd779e7	SLOT PARKIR 1	2021-10-31	00:00:00	16:40:02	0

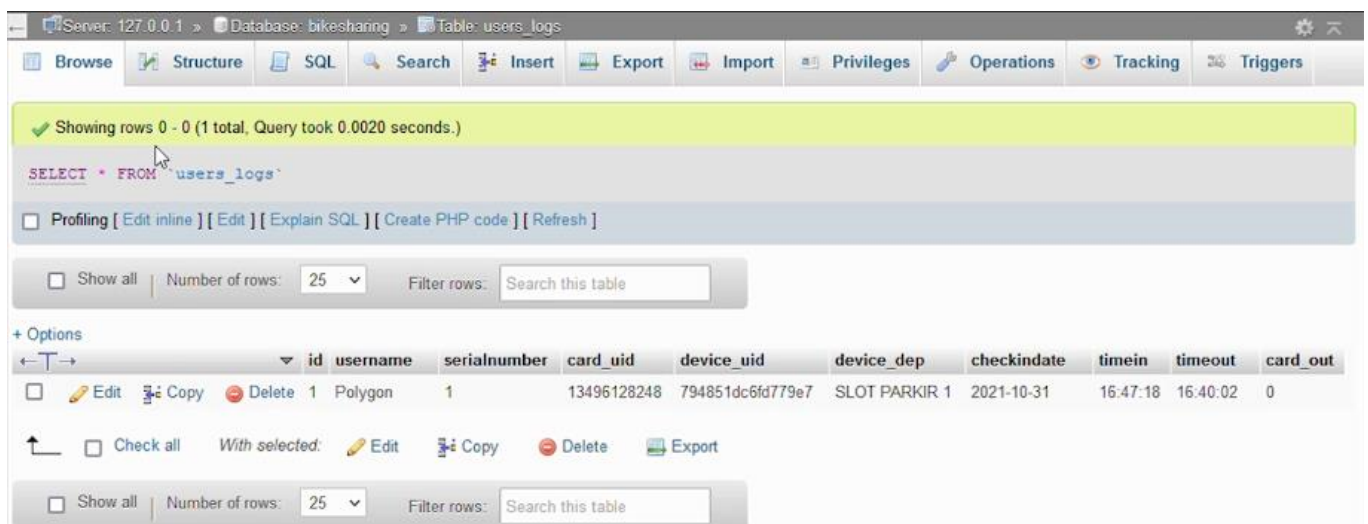
Check all | With selected: ☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete ☐ Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Gambar 5- 1 Tampilan hasil data peminjaman pada database

5.4.2.3 Pengujian Pengembalian

Dengan mengikuti alur pengembalian, pengujian push button dan pengujian led indikator sudah dilakukan oleh penulis pada pengujian peminjaman. Pada pengujian pengembalian, penulis akan menambahkan pengujian apabila peminjam mengembalikan sepeda yang tidak terdaftar atau sepeda lain selain sepeda yang disediakan oleh Prototipe Bike Sharing. Berikut hasil pengujiannya:



Server: 127.0.0.1 » Database: bikesharing » Table: users_logs

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0020 seconds.)

SELECT * FROM `users\_logs`

Profiling [Edit inline] [Edit] [Explain SQL] [Create PHP code] [Refresh]

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

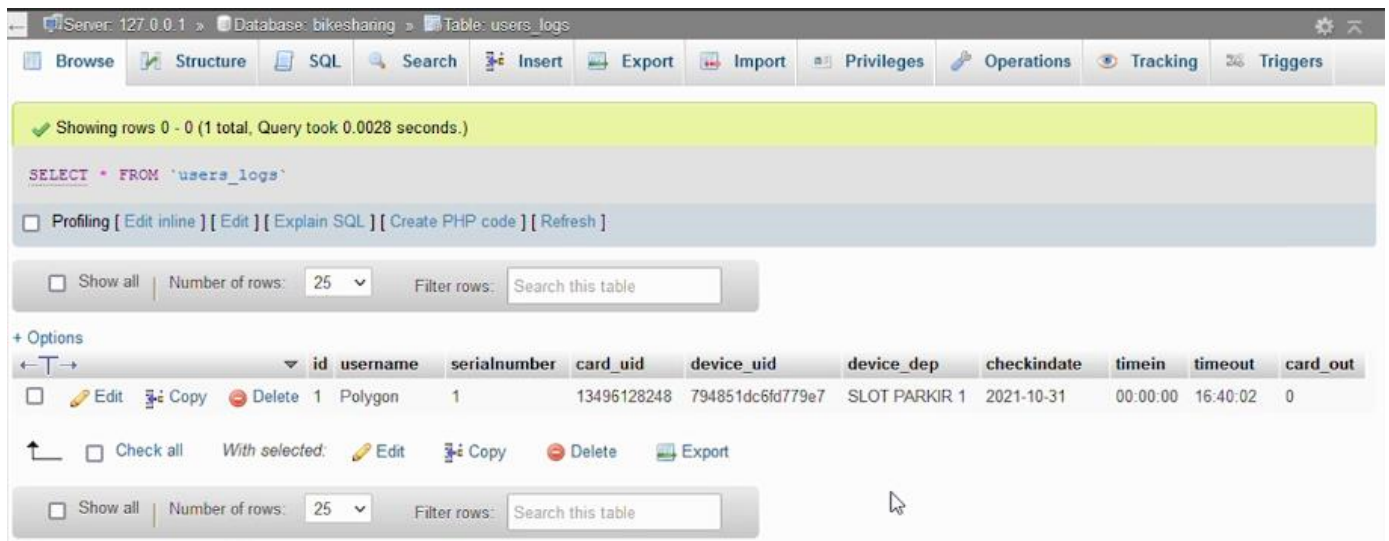
+ Options

	id	username	serialnumber	card_uid	device_uid	device_dep	checkindate	timein	timeout	card_out
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	Polygon	1	13496128248	794851dc6fd779e7	SLOT PARKIR 1	2021-10-31	16:47:18	16:40:02	0

Check all | With selected: ☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete ☐ Export

Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Gambar 5- 2 Tampilan hasil data pengembalian apabila sepeda sesuai



Server: 127.0.0.1 > Database: bikesharing > Table: users_logs

Showing rows 0 - 0 (1 total, Query took 0.0028 seconds.)

`SELECT * FROM `users_logs``

☐ Profiling [[Edit inline](#)] [[Edit](#)] [[Explain SQL](#)] [[Create PHP code](#)] [[Refresh](#)]

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

+ Options

	id	username	serialnumber	card_uid	device_uid	device_dep	checkindate	timein	timeout	card_out
☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete	1	Polygon	1	13496128248	794851dc6fd779e7	SLOT PARKIR 1	2021-10-31	00:00:00	16:40:02	0

☐ Check all | With selected: ☐ Edit ☐ Copy ☐ Delete ☐ Export

☐ Show all | Number of rows: 25 | Filter rows: Search this table

Gambar 5- 3 Tampilan hasil data pengembalian apabila sepeda tidak sesuai

Dari pengujian diatas, penulis mengamati apabila sepeda yang dikembalikan tidak sesuai dengan yang dipinjam maka data pengembalian tidak masuk ke database dan status sepeda belum dikembalikan. Hal ini juga terjadi apabila peminjam hanya memindai RFID tag pada slot parkir namun tidak mengembalikan sepeda. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan fungsi sensor ultrasonic yang difungsikan sebagai trigger pengiriman data tidak terpenuhi.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dengan rahmat dan karunia Allah SWT, penulis telah menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN SLOT POS SEPEDA PADA PROTOTIPE BIKE SHARING UNDIP BERBASIS IOT MENGGUNAKAN RFID DAN HC-SR04”. Setelah dilakukan pembuatan alat dan pengujian pada tugas akhir ini, penulis mendapat beberapa kesimpulan antara lain:

1. Menurut pengujian pendaftaran sepeda, dalam prosesnya harus mencocokkan antara device token pada program yang diinstal ke NodeMCU V3 Lolin dengan device token pada Bagian Monitoring.
2. Menurut pengujian sensor ultrasonic, harus berada pada set-point yang ditentukan yaitu 13cm pada slot parker 1 dan 12cm pada slot parker 2 dengan toleransi 0,2cm pada slot parker 1 dan toleransi 0,7 pada slot parker 2.
3. Menurut pengujian sensor ultrasonic, Penentuan jarak set poin pada sensor ultrasonic HC-SR04 bergantung dari ukuran sepeda yang digunakan. Hal tersebut dipengaruhi oleh ukuran roda depan sepeda dan konstruksi sepeda.
4. Menurut pengujian push button, modul relay akan aktif apabila push button memberikan inputan logika High sehingga solenoid push-pull akan aktif, dan apabila push button memberikan logika Low maka solenoid push-pull tidak aktif.
5. Menurut pengujian pus button, Penempatan instalasi Solenoid Push-Pull bergantung dari ukuran sepeda yang digunakan. Hal tersebut dipengaruhi oleh ukuran roda depan sepeda dan konstruksi sepeda.

6. Menurut pengujian indicator ketersediaan sepeda, led berwarna merah akan menyala apabila push button ditekan untuk membuka kunci sepeda saat peminjaman sepeda yang menandakan sepeda tidak tersedia. Led berwarna hijau akan menyala apabila push button ditekan saat pengembalian sepedaan menandakan sepeda kembali tersedia
7. Menurut pengujian pengembalian sepeda, apabila sepeda yang dikembalikan tidak sesuai dengan yang dipinjam maka data pengembalian tidak masuk ke database dan status sepeda belum dikembalikan. Hal ini juga terjadi apabila peminjam hanya memindai RFID tag pada slot parkir namun tidak mengembalikan sepeda. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan fungsi sensor ultrasonic yang difungsikan sebagai trigger pengiriman data tidak terpenuhi.
8. Menurut pengujian jarak konektifitas alat, Penempatan alat ini sangat berpengaruh pada kecepatan pengiriman data. Hal yang mempengaruhi adalah jarak antara alat dengan router WiFi dan juga adanya benda yang dapat menimbulkan *noise* pada saat pengiruman data.
9. *Bike Sharing* hanya dapat dijalankan saat sistem dalam monitoring admin (aktif), dalam hal ini terhubung dengan WiFi lokal dan web server yang sama. Pengiriman data sensor (UID) adalah *real-time* WIB (UTC+07:00) saat RFID Tag yang dipindai oleh modul RFID RC522 dengan *trigger* dari sensor ultrasonic HC-SR04 dalam durasi yang berbeda tergantung kecepatan internet WiFi yang terpasang dan juga web server lokal yang mendukung.

6.2 Saran

Alat ini perlu pengembangan agar diperoleh kinerja alat yang lebih memuaskan. Berikut ini merupakan beberapa saran yang bisa dipertimbangkan bila akan melakukan pengembangan alat tersebut agar lebih sempurna, antara lain:

1. Pada system keamanan pengunci sepeda hanya menggunakan Solenoid Push-Pull. Agar keamanan sepeda meningkat, penulis menyarankan dengan pemasangan kunci sepeda secara manual yang dapat dilakukan saat diluar jam operasional *Bike Sharing*.
2. Sistem hanya bisa dijalankan ketika admin dalam keadaan aktif dan terbatas menggunakan localhost sebagai akses untuk melihat dan melakukan peminjaman sepeda. Dalam hal ini, penulis menyarankan sistem database sudah berkembang ke web hosting yang dapat diakses oleh siapa saja dan memudahkan admin *Bike Sharing* dalam memonitoring peminjaman sepeda dimana saja dan kapan saja.
3. Penulis menyarankan Apabila ingin menambahkan sepeda pada layanan Bike Sharing ini, developer harus mendaftarkan identitas sepeda dengan menyesuaikan kembali device token baru yang dibuat pada bagian monitoring sehingga data hasil monitoring dapat terkelompokan dengan baik.

4. Penulis menyarankan untuk penempatan lokasi *Bike Sharing* diletakkan dekat dengan sumber *router* WiFi dan jauh dari sumber *noise* yang dapat mengganggu medan elektromagnetik yang berasal dari sumber WiFi untuk akses sistem alat dapat bekerja dan mengirimkan hasil data peminjam tanpa gangguan.
5. Penulis menyarankan apabila ingin menambahkan sepeda pada layanan *Bike Sharing* ini, dalam pembuatan slot parkir sepeda juga harus menyesuaikan dengan konstruksi sepeda sebagai acuan ukuran dari slot parkir sepeda itu sendiri.
6. Untuk menjamin lebih pada keamanan sepeda yang disediakan oleh layanan *Bike Sharing*, penulis menyarankan adanya kerjasama dengan pihak keamanan kampus dengan penempatan lokasi *Bike Sharing* diletakkan pada daerah yang tercakup pada jangkauan CCTV sebagai tindakan preventif apabila terjadi pencurian sepeda.

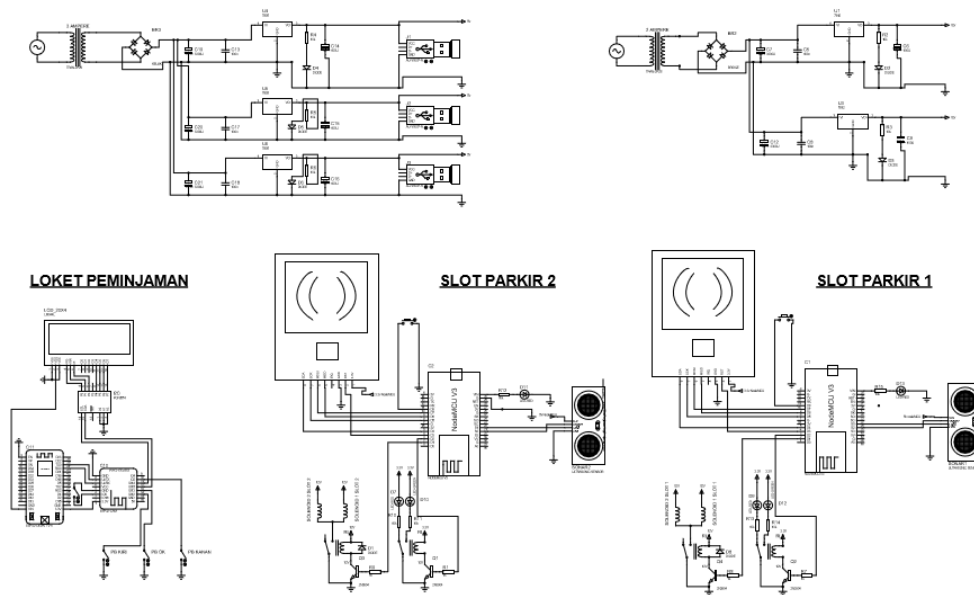
DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pohan, B., & Sugandi, Y. S. (2019). Bike To Campus: Suatu Gerakan Sosial Baru Berbasis Komunitas Sepeda. *Jurnal Manajemen Pelayanan Publik*, 2(2), 134. <https://doi.org/10.24198/jmpp.v2i2.22564>
- [2] Maryono. (2005). Dasar-dasar Radio Frequency Identification (RFID), Teknologi Yang Berpengaruh di Perpustakaan. In *Media Informasi* (Vol. 14, Issue 20, pp. 18–29).
- [3] Albar, A. M., Estiono, A., & Kurniawan, A. (2019). Rancang Bangun Sepeda Sharing Generasi ke Empat berbasis Elektrik untuk kawasan pantai Kuta Bali. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(1), 1–6. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i1.4160>.
- [4] Burnandharie, H. (2015). Pembangunan Sistem Monitoring Penyewaan Sepeda Menggunakan Teknologi Rfid (Radio Frequency Identification) Studi Kasus Di Bike.Bdg. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(4).
- [5] Cipta, D., & Agung, U. (2014). Persepsi Dan Preferensi Mahasiswa Undip Tembalang Untuk Bersepeda Ke Kampus. *Teknik Perencanaan Wilayah Kota*, 3(4), 825–839.
- [6] Syahir, A. (2017). Tinjauan Pustaka Tinjauan Pustaka. *Convention Center Di Kota Tegal*, 4(80), 4.
- [7] Dewi Lusita Hidayati Nurul, Rohmah F mimin, Z. D. (2019). *Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot)*. 3.

- [8] Gide, A. (1967). 済無No Title No Title No Title. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5–24.
- [9] Rodiansyah, N., Utama, H. S., & Setyaningsih, E. (2019). Perancangan Sistem Keamanan Parkir Sepeda Berbasis Radio Frequency Identification. *TESLA: Jurnal Teknik Elektro*, 20(2), 191. <https://doi.org/10.24912/tesla.v20i2.5049>
- [10] Budioko, T. (2016). SISTEM MONITORING SUHU JARAK JAUH BERBASIS INTERNET OF THINS MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT. *Seminar Riset Teknologi Informasi (SRITI)*, 146, 353–358.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rangkaian Keseluruhan



Lampiran 2. Program Alat

SLOT 1

```

//*****libraries*****
*****
//RFID-----
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
//NodeMCU-----
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
//Ultrasonik-----
#include <Ultrasonic.h>
//*****
#define SS_PIN D4 //D4
#define RST_PIN D3 //D3

```

```

//*****
*****

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.
//*****
*****

/* Set these to your desired credentials. */
const char *ssid = "Griya Gita";
const char *password = "alfiana123";
const char* device_token = "794851dc6fd779e7";
//*****
*****

String URL = "http://192.168.1.7/rfidattendance/getdata.php"; //computer IP or
the server domain
String getData, Link;
String OldCardID = "";
unsigned long previousMillis = 0;
//*****
*****

int pbuttonPin = 15;
int relayPin = 5;
int relayPin2 = 4;
int val = 0;
int lightON = 0;
int pushed = 0;
int lightON2 = 0;
int pushed2 = 0;
//*****
*****

Ultrasonic ultrasonic(3, 1);
int distance;
//*****
*****

void setup() {
  delay(1000);
  Serial.begin(115200);
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522 card

  //-----
  connectToWiFi();
}
//*****
*****

```

```

void loop() {
  //check if there's a connection to Wi-Fi or not
  if(!WiFi.isConnected()){
    connectToWiFi(); //Retry to connect to Wi-Fi
  }
  //-----
  if (millis() - previousMillis >= 15000) {
    previousMillis = millis();
    OldCardID="";
  }
  delay(50);
  //-----
  //look for new card
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() ) {
    return;//got to start of loop if there is no card present
  }
  // Select one of the cards
  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() ) {
    return;//if read card serial(0) returns 1, the uid struct contains the ID of the read
card.
  }
  String CardID = "";
  for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
    CardID += mfrc522.uid.uidByte[i];
  }
  //-----
  if( CardID == OldCardID ){
    return;
  }
  else{
    OldCardID = CardID;
  }
  //-----
  Serial.println(CardID);
  SendCardID(CardID);
  Solenoid ();
  Ultrasonik ();
  delay(1000);
}
//*****send the Card UID to the website*****
void SendCardID( String Card_uid ){
  Serial.println("Sending the Card ID");
  if(WiFi.isConnected()){

```

```

    HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient
    //GET Data
    getData = "?card_uid=" + String(Card_uid) + "&device_token=" +
String(device_token); // Add the Card ID to the GET array in order to send it
    //GET methode
    Link = URL + getData;
    http.begin(Link); //initiate HTTP request //Specify content-type header

    int httpCode = http.GET(); //Send the request
    String payload = http.getString(); //Get the response payload

// Serial.println(Link); //Print HTTP return code
Serial.println(httpCode); //Print HTTP return code
Serial.println(Card_uid); //Print Card ID
Serial.println(payload); //Print request response payload

    if (httpCode == 200) {
        if (payload.substring(0, 5) == "login") {
            String user_name = payload.substring(5);
            // Serial.println(user_name);

        }
        else if (payload.substring(0, 6) == "logout") {
            String user_name = payload.substring(6);
            // Serial.println(user_name);

        }
        else if (payload == "succesful") {

        }
        else if (payload == "available") {

        }

        delay(100);
        http.end(); //Close connection
    }
}
}
//*****connect to the WiFi*****
void connectToWiFi(){
    WiFi.mode(WIFI_OFF); //Prevents reconnection issue (taking too long to
connect)
    delay(1000);

```

```

WiFi.mode(WIFI_STA);
Serial.print("Connecting to ");
Serial.println(ssid);
WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println("");
Serial.println("Connected");

Serial.print("IP address: ");
Serial.println(WiFi.localIP()); //IP address assigned to your ESP

delay(1000);
}
//=====================================================
//=====================================================
//*****Relay Solenoid*****
void Solenoid () {
  val = digitalRead(pbuttonPin);

  //Relay 1
  if(val == HIGH && lightON == LOW){
    pushed = 1-pushed;
    delay(100);
  }
  lightON = val;
  if(pushed == HIGH){
    digitalWrite(relayPin, LOW);
  }else{
    digitalWrite(relayPin, HIGH);
  }
  //Relay 2

  if(val == HIGH && lightON2 == LOW){
    pushed2 = 1-pushed2;
    delay(100);
  }
  lightON2 = val;
  if(pushed2 == HIGH){
    digitalWrite(relayPin2, LOW);
  }
}

```

```

}else{
digitalWrite(relayPin2, HIGH);
}
delay(100);
}
//*****Ultrasonik*****
void Ultrasonik() {
  // Pass INC as a parameter to get the distance in inches
  distance = ultrasonic.read();
  if (distance < 12) {
    SendCardID(CardID);
  }
  else {
    Serial.println ("Objek tidak terdeteksi");
  }
  Serial.print("Distance in CM: ");
  Serial.println(distance);
  delay(1000);
}

```

SLOT 2

```

//*****libraries*****
*****
//RFID-----
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
//NodeMCU-----
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
//Ultrasonik-----
#include <Ultrasonic.h>
//*****
*****
#define SS_PIN D4 //D4
#define RST_PIN D3 //D3
//*****
*****
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.
//*****
*****
/* Set these to your desired credentials. */
const char *ssid = "Griya Gita";
const char *password = "alfiana123";

```

```

const char* device_token = "740f3a762f02b154";
//*****
*****

String URL = "http://192.168.1.7/rfidattendance/getdata.php"; //computer IP or
the server domain
String getData, Link;
String OldCardID = "";
unsigned long previousMillis = 0;
//*****
*****

int pbuttonPin = 15;
int relayPin = 5;
int relayPin2 = 4;
int val = 0;
int lightON = 0;
int pushed = 0;
int lightON2 = 0;
int pushed2 = 0;
//*****
*****

Ultrasonic ultrasonic(3, 1);
int distance;
//*****
*****

void setup() {
  delay(1000);
  Serial.begin(115200);
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  mfrc522.PCD_Init(); // Init MFRC522 card

  //-----
  connectToWiFi();
}
//*****
*****

void loop() {
  //check if there's a connection to Wi-Fi or not
  if(!WiFi.isConnected()){
    connectToWiFi(); //Retry to connect to Wi-Fi
  }
  //-----
  if (millis() - previousMillis >= 15000) {
    previousMillis = millis();
  }
}

```



```

    OldCardID="";
}
delay(50);
//-----
//look for new card
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() ) {
    return;//got to start of loop if there is no card present
}
// Select one of the cards
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() ) {
    return;//if read card serial(0) returns 1, the uid struct contains the ID of the read
card.
}
String CardID = "";
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
    CardID += mfrc522.uid.uidByte[i];
}
//-----
if( CardID == OldCardID ){
    return;
}
else{
    OldCardID = CardID;
}
//-----
Serial.println(CardID);
SendCardID(CardID);
Solenoid ();
Ultrasonik ();
delay(1000);
}
//*****send the Card UID to the website*****
void SendCardID( String Card_uid ){
    Serial.println("Sending the Card ID");
    if(WiFi.isConnected()){
        HTTPClient http; //Declare object of class HTTPClient
        //GET Data
        getData = "?card_uid=" + String(Card_uid) + "&device_token=" +
String(device_token); // Add the Card ID to the GET array in order to send it
        //GET methode
        Link = URL + getData;
        http.begin(Link); //initiate HTTP request //Specify content-type header

```

```

int httpCode = http.GET(); //Send the request
String payload = http.getString(); //Get the response payload

// Serial.println(Link); //Print HTTP return code
Serial.println(httpCode); //Print HTTP return code
Serial.println(Card_uid); //Print Card ID
Serial.println(payload); //Print request response payload

if (httpCode == 200) {
  if (payload.substring(0, 5) == "login") {
    String user_name = payload.substring(5);
    // Serial.println(user_name);

  }
  else if (payload.substring(0, 6) == "logout") {
    String user_name = payload.substring(6);
    // Serial.println(user_name);

  }
  else if (payload == "succesful") {

  }
  else if (payload == "available") {

  }
  delay(100);
  http.end(); //Close connection
}
}
}
//*****connect to the WiFi*****
void connectToWiFi(){
  WiFi.mode(WIFI_OFF); //Prevents reconnection issue (taking too long to
connect)
  delay(1000);
  WiFi.mode(WIFI_STA);
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(ssid);
  WiFi.begin(ssid, password);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
}

```

```

    }
    Serial.println("");
    Serial.println("Connected");

    Serial.print("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP()); //IP address assigned to your ESP

    delay(1000);
}
//=====
=====
//*****Relay Solenoid*****
void Solenoid () {
    val = digitalRead(pbuttonPin);

    //Relay 1
    if(val == HIGH && lightON == LOW){
        pushed = 1-pushed;
        delay(100);
    }
    lightON = val;
    if(pushed == HIGH){
        digitalWrite(relayPin, LOW);
    }else{
        digitalWrite(relayPin, HIGH);
    }
    //Relay 2

    if(val == HIGH && lightON2 == LOW){
        pushed2 = 1-pushed2;
        delay(100);
    }
    lightON2 = val;
    if(pushed2 == HIGH){
        digitalWrite(relayPin2, LOW);
    }else{
        digitalWrite(relayPin2, HIGH);
    }
    delay(100);
}
//*****Ultrasonik*****
void Ultrasonik() {
    // Pass INC as a parameter to get the distance in inches

```

```
distance = ultrasonic.read();
if (distance < 12) {
  SendCardID(CardID);
}
else {
  Serial.println ("Objek tidak terdeteksi");
}
Serial.print("Distance in CM: ");
Serial.println(distance);
delay(1000);
}
```

Lampiran 3. Datasheet NodeMCU V3 Lolin



NodeMCU Development Board Pinout Configuration

Pin Category	Name	Description
Power	Micro-USB, 3.3V, GND, Vin	Micro-USB: NodeMCU can be powered through the USB port 3.3V: Regulated 3.3V can be supplied to this pin to power the board GND: Ground pins Vin: External Power Supply
Control Pins	EN, RST	The pin and the button resets the microcontroller
Analog Pin	A0	Used to measure analog voltage in the range of 0-3.3V
GPIO Pins	GPIO1 to GPIO16	NodeMCU has 16 general purpose input-output pins on its board
SPI Pins	SD1, CMD, SD0, CLK	NodeMCU has four pins available for SPI communication.
UART Pins	TXD0, RXD0, TXD2, RXD2	NodeMCU has two UART interfaces, UART0 (RXD0 & TXD0) and UART1 (RXD1 & TXD1). UART1 is used to upload the firmware/program.
I2C Pins		NodeMCU has I2C functionality support but due to the internal functionality of these pins, you have to find which pin is I2C.

NodeMCU ESP8266 Specifications & Features

- Microcontroller: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106
- Operating Voltage: 3.3V
- Input Voltage: 7-12V
- Digital I/O Pins (DIO): 16
- Analog Input Pins (ADC): 1
- UARTs: 1
- SPIs: 1
- I2Cs: 1
- Flash Memory: 4 MB
- SRAM: 64 KB
- Clock Speed: 80 MHz
- USB-TTL based on CP2102 is included onboard, Enabling Plug n Play
- PCB Antenna
- Small Sized module to fit smartly inside your IoT projects

Lampiran 4. Datasheet Modul RFID RC522

1. Introduction

This document describes the functionality of the contactless reader/writer MFRC522. It includes the functional and electrical specifications.

2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO 14443A / MIFARE® mode.

The MFRC522's internal transmitter part is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443A/MIFARE® cards and transponders without additional active circuitry. The receiver part provides a robust and efficient implementation of a demodulation and decoding circuitry for signals from ISO/IEC 14443A/MIFARE® compatible cards and transponders. The digital part handles the complete ISO/IEC 14443A framing and error detection (Parity & CRC). The MFRC522 supports MIFARE® Classic (e.g. MIFARE® Standard) products. The MFRC522 supports contactless communication using MIFARE® higher transfer speeds up to 848 kbit/s in both directions.

Various host interfaces are implemented:

- SPI interface
- serial UART (similar to RS232 with voltage levels according pad voltage supply)
- I²C interface.

3. Features

- Highly integrated analog circuitry to demodulate and decode responses
- Buffered output drivers to connect an antenna with minimum number of external components
- Supports ISO/IEC 14443A / MIFARE®
- Typical operating distance in Reader/Writer mode for communication to a ISO/IEC 14443A / MIFARE® up to 50 mm depending on the antenna size and tuning
- Supports MIFARE® Classic encryption in Reader/Writer mode
- Supports ISO/IEC 14443A higher transfer speed communication up to 848 kbit/s
- Support of the MFIN / MFOUT
- Additional power supply to directly supply the smart card IC connected via MFIN / MFOUT
- Supported host interfaces
 - ◆ SPI interface up to 10 Mbit/s
 - ◆ I²C interface up to 400 kbit/s in Fast mode, up to 3400 kbit/s in High-speed mode
 - ◆ serial UART in different transfer speeds up to 1228.8 kbit/s, framing according to the RS232 interface with voltage levels according pad voltage supply
- Comfortable 64 byte send and receive FIFO-buffer
- Flexible interrupt modes
- Hard reset with low power function
- Power-down mode per software
- Programmable timer
- Internal oscillator to connect 27.12 MHz quartz
- 2.5 - 3.3 V power supply
- CRC Co-processor
- Free programmable I/O pins
- Internal self test

4. Quick reference data

Table 1. Quick reference data

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
AV_{DD}	Supply Voltage	$AV_{SS} = DV_{SS} = PV_{SS} = TV_{SS} = 0\text{ V}$, [1]	2.5	-	3.6	V
DV_{DD}		$PV_{DD} \nless AV_{DD} = DV_{DD} = TV_{DD}$ [2]				
TV_{DD}		[2]				
PV_{DD}	Pad power supply	$AV_{SS} = DV_{SS} = PV_{SS} = TV_{SS} = 0\text{ V}$, [2] $PV_{DD} \nless AV_{DD} = DV_{DD} = TV_{DD}$	1.6	-	3.6	V
SV_{DD}	MFIN/MFOOUT Pad Power Supply	$AV_{SS} = DV_{SS} = PV_{SS} = TV_{SS} = 0\text{ V}$, [2]	1.6	-	3.6	V
I_{HPD}	Hard Power-down Current	$AV_{DD} = DV_{DD} = TV_{DD} = PV_{DD} = 3\text{ V}$, [4] $N_{RESET} = LOW$	-	-	5	μA
I_{SPD}	Soft Power-down Current	$AV_{DD} = DV_{DD} = TV_{DD} = PV_{DD} = 3\text{ V}$, [4] RF level detector on	-	-	10	μA
I_{DVDD}	Digital Supply Current	$DV_{DD} = 3\text{ V}$	-	6.5	9	mA
I_{AVDD}	Analog Supply Current	$AV_{DD} = 3\text{ V}$, bit RCVOFF = 0	-	7	10	mA
$I_{AVDD,RCVoff}$	Analog Supply Current, receiver switched off	$AV_{DD} = 3\text{ V}$, bit RCVOFF = 1	-	3	5	mA
I_{TVDD}	Pad Supply Current	[2]	-	-	40	mA
I_{TVDD}	Transmitter Supply Current	Continuous Wave [2][3]	-	60	100	mA
T_{amb}	operating ambient temperature		-25		+85	$^{\circ}C$

[1] Supply voltage below 3 V reduces the performance (e.g. the achievable operating distance).

[2] AV_{DD} , DV_{DD} and TV_{DD} shall always be on the same voltage level.

[3] PV_{DD} shall always be on the same or lower voltage level than DV_{DD} .

[4] I_{TVDD} depends on TV_{DD} and the external decoupling connected to Tx1 and Tx2

[5] I_{DVDD} depends on the overall load at the digital pins.

[6] During operation with a typical circuitry the overall current is below 100 mA.

[7] I_{SPD} and I_{HPD} are the total currents over all supplies.

[8] Typical value using a complementary driver configuration and an antenna matched to 40 Ω between TX1 and TX2 at 13.56 MHz

6. Block diagram

The Analog interface handles the modulation and demodulation of the analog signals.

The contactless UART handles the protocol requirements for the communication schemes in co-operation with the host. The comfortable FIFO buffer allows a fast and convenient data transfer from the host to the contactless UART and vice versa.

Various host interfaces are implemented to fulfil different customer requirements.

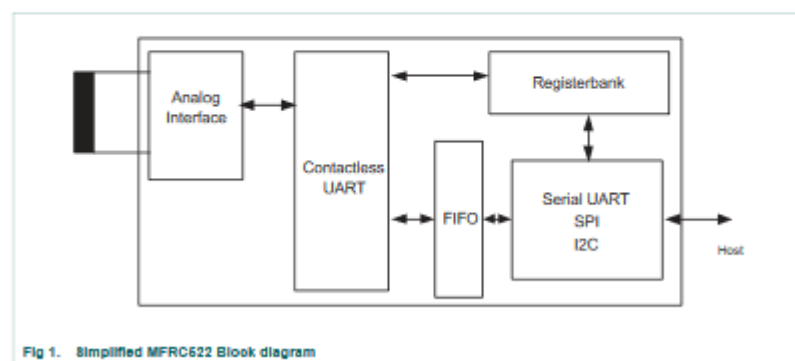
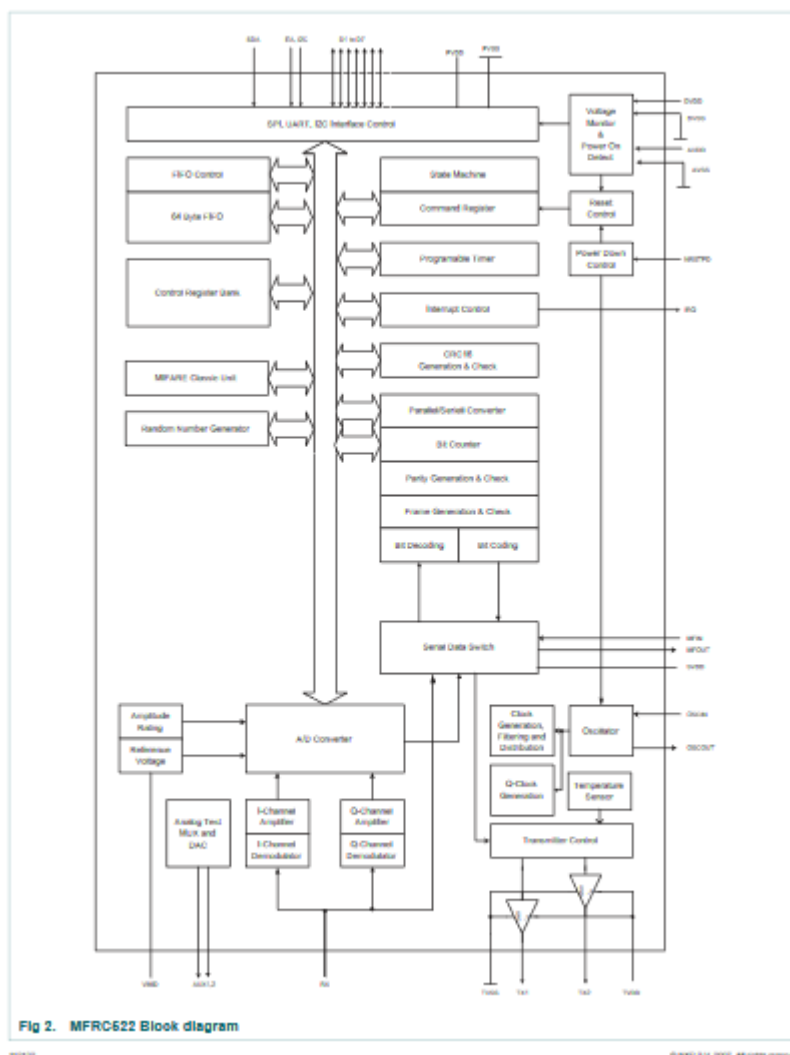


Fig 1. Simplified MFR622 Block diagram



7. Pinning information

7.1 Pinning

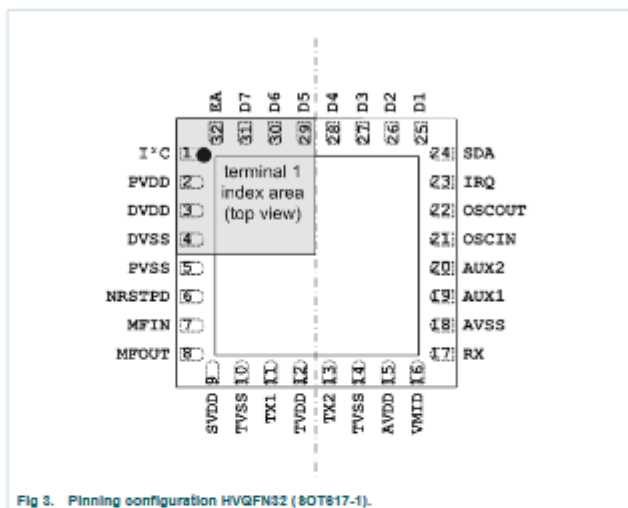


Fig 3. Pinning configuration HVQFN32 (80T817-1).

7.2 Pin description

Table 3: Pin description

Symbol	Pin	Type	Description
I2C	1	I	I2C enable ^[2]
PVDD	2	PWR	Pad power supply
DVDD	3	PWR	Digital Power Supply
DVSS	4	PWR	Digital Ground ^[1]
PVSS	5	PWR	Pad power supply ground
NRSTPD	6	I	Not Reset and Power-down: When LOW, internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited, and the input pads are disconnected from the outside world. With a positive edge on this pin the internal reset phase starts.
MFIN	7	I	Mifare Signal Input
MFOUT	8	O	Mifare Signal Output
SVDD	9	PWR	MFIN / MFOUT Pad Power Supply: provides power to for the MFIN / MFOUT pads
TVSS	10, 14	PWR	Transmitter Ground: supplies the output stage of TX1 and TX2

Table 3: Pin description ...continued

Symbol	Pin	Type	Description
TX1	11	O	Transmitter 1: delivers the modulated 13.56 MHz energy carrier
TVDD	12	PWR	Transmitter Power Supply: supplies the output stage of TX1 and TX2
TX2	13	O	Transmitter 2: delivers the modulated 13.56 MHz energy carrier
TVSS	10, 14	PWR	Transmitter Ground: supplies the output stage of TX1 and TX2
AVDD	15	PWR	Analog Power Supply
VMID	16	PWR	Internal Reference Voltage: This pin delivers the internal reference voltage.
RX	17	I	Receiver Input: Pin for the received RF signal.
AVSS	18	PWR	Analog Ground
AUX1	19	O	Auxiliary Outputs: These pins are used for testing.
AUX2	20	O	
OSCIN	21	I	Crystal Oscillator Input: input to the inverting amplifier of the oscillator. This pin is also the input for an externally generated clock ($f_{osc} = 27.12$ MHz).
OSCOU	22	O	Crystal Oscillator Output: Output of the inverting amplifier of the oscillator.
IRQ	23	O	Interrupt Request: output to signal an interrupt event
SDA	24	I	Serial Data Line ^[2]
D1	25	I/O	Data Pins for different interfaces (test port, I ² C, SPI, UART) ^[2]
D2	26	I/O	
D3	27	I/O	
D4	28	I/O	
D5	29	I/O	
D6	30	I/O	
D7	31	I/O	
EA	32	I	External Address: This Pin is used for coding I2C Address ^[2]

[1] Connection of heat sink pad on package bottom side is not necessary. Optional connection to DVSS is possible.

[2] The pin functionality for the interfaces is explained in [Section 10 "DIGITAL Interfaces"](#).

Lampiran 5. Datasheet Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04

2.2 Product Image



2.3. Module pin definitions

Types	Pin Symbol	Pin Function Description
HC-SR04	VCC	5V power supply
	Trig	Trigger pin
	Echo	Receive pin
	GND	Power ground

2.4. Electrical parameters

Electrical Parameters	HC-SR04 Ultrasonic Module
Operating Voltage	DC-5V
Operating Current	15mA
Operating Frequency	40KHz
Farthest Range	4m
Nearest Range	2cm
Measuring Angle	15 Degree
Input Trigger Signal	10us TTL pulse
Output Echo Signal	Output TTL level signal, proportional with range
Dimensions	45*20*15mm

Lampiran 6. Datasheet Modul Relay 2 Channel



5V Dual-Channel Relay Module



Dual-Channel Relay Module Pinout

Dual-Channel Relay Module Pinout

Pin Number	Pin Name	Description
1	JD-V _{CC}	Input for isolated power supply for relay coils
2	V _{CC}	Input for directly powering the relay coils
3	GND	Input ground reference
4	GND	Input ground reference
5	IN1	Input to activate the first relay
6	IN2	Input to activate the second relay
7	V _{CC}	V _{CC} to power the optocouplers, coil drivers, and associated circuitry

Dual-Channel Relay Module Specifications

- Supply voltage – 3.75V to 6V
- Trigger current – 5mA
- Current when relay is active - ~70mA (single), ~140mA (both)
- Relay maximum contact voltage – 250VAC, 30VDC
- Relay maximum current – 10A

Lampiran 7. Datasheet Solenoid Push-Pull 12V 1.25A

Series 67 Latching Solenoid

GENERAL DESCRIPTION

DC Pulse Operated
Magnet maintained for zero power consumption
Ideal for low energy applications (i.e. Dry Cells)

PERFORMANCE

	Item	Specification
ELECTRICAL	Dielectric Strength	500V RMS 50Hz
	Drive details (released by polarity reversal)	(i) DC control 5, 6, 12, 24 & 48V available as standard. (ii) 5, 10, 20 & 30 watt versions available as standard. Max pulse duration shown in fig. 1. (iii) Single coil construction. apply +ve on Red to operate and -ve on Red to release. An External force is required to retract the plunger to the open position.
MECHANICAL	Permanent Magnet holding force.	1Kgf typical (measured after applying rated voltage at 25 C)
	Weight	56g Plunger: 10g
	Operating Temperature	-5 C to + 75 C

