



**PERANCANGAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS
*INTERNET OF THING***

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Mengikuti Ujian Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik dari Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi

SKRIPSI

OLEH

NAMA : WIDYA-CITRA NAULI TANJUNG
N.P.M : 1824210302
PROGRAM STUDI : TEKNIK ELEKTRO
KONSENTRASI : TEKNIK ENERGI LISTRIK

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI**

MEDAN

2020

PERANCANGAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS *INTERNET OF THING*

Widya Citra Nauli Tanjung*

Hamdani, S.T.,M.T **

Amani Dharma Tarigan, S.T.,M.T **

Universitas Pembangunan Pancabudi

ABSTRAK

Perkereta api sudah mengalami banyak kemajuan dari segi keamanan perlintasan serta layanan yang diberikan. Tetapi tetap saja ada permasalahan yang masih belum bisa teratasi dengan baik, misalnya terjadi penumpukan kendaraan di bagan jalan yang dilintasi oleh kereta api. Sehingga untuk mengoptimalkan fungsi dari lampu lalu lintas, maka dirancanglah sebuah sistem pengaturan lampu lalu lintas berbasis *internet of thing*. Sistem ini menggunakan Arduino uno sebagai kontroler, dan menggunakan RFID sebagai sensor. Cara kerja sistem ini apabila ada ambulans dan pemadam kebakaran, RFID akan memberi sinyal kepada kontroler, lalu sistem akan bekerja dan akan memanipulasi lampu lalu lintas agar mengubah menjadi hijau.

Kata kunci : Arduino Uno, RFID, Wemos D1, ESP 8266

* Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro : widyacitra96@gmail.com

**Dosen Program Studi Teknik Elektro

INTERNET OF THING BASED TRAFFIC LIGHT

Widya Citra Nauli Tanjung*

Hamdani, S.T.,M.T **

Amani Dharma Tarigan, S.T.,M.T **

University of Pembangunan Panca Budi

ABSTRACT

Railroad has made a lot of progress in terms of crossing security and the services it provides. But still there are problems that still cannot be resolved properly, for example there is a buildup of vehicles on a roadway crossed by a train. So as to optimize the function of traffic lights, an internet-based traffic lights regulation system is designed. This system uses Arduino uno as a controller, and uses RFID as a sensor. How this system works if there is an ambulance and fire extinguisher, RFID will give a signal to the controller, then the system will work and will manipulate the traffic lights to turn green.

Keywords:Arduino Uno, RFID, Wemos D1, ESP 8266

** Student of Electrical Engineering study program: widyacitra96@gmail.com*

*** Lecturer in Electrical Engineering Study Program*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Metode Penelitian	5
1.7 Sistematis Penulisan.....	6

BAB 2 LANDASAN TEORI 8

2.1 <i>Internet of Thing</i>	8
2.2 RFID	14
2.3 Arduino Uno	17
2.4 ESP8266.....	19
2.5 Wemos D1	20
2.6 Arduino IDE.....	24
2.7 Transistor	25
2.8 Dioda.....	27
2.9 Kapasitor	29
2.10 Relay	29
2.11 Bahasa C	30

2.11.1	Pengenalan Bahasa C.....	32
BAB 3	PERANCANGAN SISTEM.....	36
3.1	Metode Penelitian	36
3.2	Lokasi Penelitian.....	37
3.3	Alat dan Bahan.....	38
3.3.1	Peralatan.....	38
3.3.2	Bahan bahan	38
3.4	Blok Diagram.....	39
3.5	Prinsip Kerja	39
3.6	Flowchart	41
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1	Hasil Penelitian	44
4.2	Hasil Pengujian	46
4.2.1	Pengujian Sensor RFID.....	46
4.2.2	Pengujian Catu Daya / Regulator	52
4.2.3	Pengujian kontroler Arduino Uno.....	54
4.2.4	Pengujian koneksi Internet of Thing (IoT)	56
4.2.5	Pengujian secara keseluruhan	61
BAB 5	PENUTUP.....	63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Cara Kerja Internet of Things (IoT)	9
Gambar 2.2	Penerapan Internet of Things (IoT).....	11
Gambar 2.3	Cara Kerja RFID	14
Gambar 2.4	RFID.....	14
Gambar 2.5	Arduino Uno R3	19
Gambar 2.6	ESP8266.....	20
Gambar 2.7	Wemos D1 Mini.....	21
Gambar 2.8	IDE Arduino.....	24
Gambar 2.9	Rangkaian Pembiasan Transistor NPN dan PNP	26
Gambar 2.10	Bentuk dan simbol dioda.....	28
Gambar 2.11	Dioda.....	28
Gambar 2.12	Gelombang dengan filter kapasitor	29
Gambar 3.1	Jl H MOH Yamin SH.....	37
Gambar 3.2	Blok diagram sistem.....	39
Gambar 3.3	Rangkaian.....	41
Gambar 3.4	Sistem Kerja Flowchart.....	43
Gambar 4.1	Hasil rancangan simulator sistem smart traffic berbasis IoT	46
Gambar 4.2	Titik pengukuran keluaran sensor RFID	47
Gambar 4.3	Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID pertama.....	48
Gambar 4.4	Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID kedua.	48
Gambar 4.5	Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID ketiga.	49
Gambar 4.6	Hasil capture pada tampilan monitor kode ascii kartu pertama	50
Gambar 4.7	Hasil capture pada tampilan monitor kode ascii kartu kedua.	51
Gambar 4.8	Hasil capture pada tampilan monitor kode ascii kartu ketiga.	51
Gambar 4.9	Proses pengukuran rangkaian catudaya	53
Gambar 4.10	Proses pengukuran pin mikrokontroler.	55
Gambar 4.11	Proses login aplikasi blynk.....	56
Gambar 4.12	Tampilan awal form.....	57
Gambar 4.13	Proses membuat project baru.	57

Gambar 4.14	Proses pemilihan komponen pada widget box.	58
Gambar 4.15	Susunan komponen pada form.	59
Gambar 4.16	Proses pengaturan pada properti.	60
Gambar 4.17	Proses uji coba pada simulator traffic light.	61
Gambar 4.18	Proses pengujian dengan sensor RFID.	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Uno R3	18
Tabel 4.1	Kode ascii keluaran ketiga kartu RFID pada percobaan diatas.	52
Tabel 4.2	Hasil pengujian RFID	52
Tabel 4.3	Hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya.....	53
Tabel 4.4	Hasil pengukuran tegangan pada pin mikrokontroler arduino.....	54

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lampu lalu lintas (*Traffic light*) merupakan hal yang vital pada sebuah perkotaan, terutama kota-kota besar salah satunya di Kota Medan. Tanpa lampu lalu lintas sebagai pengatur arus akan terjadi kekacauan arus lalu lintas dan bahkan menimbulkan kecelakaan. Hal ini dapat kita lihat pada jalan Prof. HM YAMIN Sh. Pada jalan ini apabila kereta api melintas akan terjadi penumpukan kendaraan di simpang Jl. Jawa, Jl. Gaharu dan Jl. Prof. HM Yamin, karena lampu lalu lintas dan palang perlintasan belum terintegrasi secara tepat. Selain itu minimnya kesadaran masyarakat tentang tertib lalu lintas.

Traffic light konvensional bekerja berdasarkan waktu atau *timer* yang diatur sesuai dengan satu kondisi jalan. Dengan kata lain waktu tunggu dan waktu lewat sudah tetap atau konstan. Untuk satu kasus, sistem tersebut tidak ada masalah dan dapat digunakan. Kelemahan pertama adalah saat terjadi perubahan kondisi jalan, misalnya dari arus lenggang ke arus padat pada jam-jam sibuk atau sebaliknya maka pengaturan timer lampu lalu lintas menjadi tidak efektif. *Timer* lampu seharusnya dapat disesuaikan dengan kondisi jalan sehingga sistem lalu lintas lebih lancar. Kelemahan kedua dari sistem konvensional adalah tidak dapat mengatasi masalah kendaraan khusus yang harus cepat seperti *ambulance* atau mobil pemadam kebakaran. Kendaraan tersebut harus ikut berhenti jika lampu merah sementara untuk kendaraan tersebut diperbolehkan untuk lewat.

Solusi yang dipikirkan seiring dengan penyelesaian skripsi ini adalah bagaimana membuat suatu sistem lampu lalu lintas yang dapat diatur waktunya sesuai kondisi jalan . Sistem juga dapat diakses secara darurat oleh kendaraan seperti ambulance dan pemadam kebakaran yang hendak lewat. Untuk merealisasikan hal tersebut maka dicoba untuk menerapkan sistem *IoT(internet of things)*.

IoT (Internet of Thing) merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun penggunaannya seperti berbagi data, *remote control*, dan penerimaan sensor, termasuk juga pada benda. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif. Pada perkembangan teknologi jaringan saat ini, maka kebutuhan akan pertukaran data semakin tinggi. Hal ini dilakukan untuk salah satu upaya dengan cara mengembangkan koneksi pada jaringan lokal menggunakan LAN maupun *wifi* untuk dapat terkonfigurasi satu sama lain. Tentunya sistem harus memiliki jaringan internet yang terkoneksi pada sebuah laptop atau smartphone.

Mengenai masalah akses cepat untuk kendaraan khusus *ambulance* dan pemadam kebakaran sistem dilengkapi dengan sebuah sensor, yaitu RFID “*Radio Freauency Identification*”. Mobil pemegang ID berupa chip atau kartu dapat mengakses secara langsung agar lampu segera hijau sehingga mobil tersebut dapat segera lewat. Teknologi RFID itu sendiri telah lama digunakan seperti pada pintu tol

maupun parkir. Jarak akses RFID tergantung pada pemancar yang digunakan pada umumnya mulai dari 10 mm hingga 10 meter.

Dengan latar belakang diatas, maka penulis tertarik untuk membuat suatu alat dengan judul “**PERANCANGAN LAMPU LALU LINTAS BERBASIS *INTERNET OF THING***” dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan operator untuk mengakses lampu lalu lintas dan mengendalikannya dari jarak jauh.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana membangun sebuah sistem *traffic light online* yang dapat dikontrol melalui jaringan internet?
2. Bagaimana mengintegrasikan RFID kedalam sistem *traffic light* agar dapat diakses secara langsung?
3. Bagaimana merancang perangkat lunak untuk aplikasi dan membangun konektivitas internet dengan jaringan yang ada?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Rancang bangun menggunakan Mikrokontroler arduino uno dan node mcu sebagai basis untuk mengendalikan lampu dan akses internet.
2. Rancang bangun menggunakan jaringan WiFi sebagai *hotspot*.

3. Rancang bangun menggunakan aplikasi BLYNK untuk konektivitas internet.
4. Rancangan perangkat lunak dibuat dalam bahasa C dengan menggunakan I.D.E Arduino soft versi 1.8.10.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan skripsi ini adalah :

1. Membangun sebuah sistem *traffic light online* berbasis Internet of Thing.
2. Mengintegrasikan perangkat RFID pada sistem *traffic light* yang dibangun dengan menggunakan Arduino Uno.
3. Merancang perangkat lunak dengan bantuan aplikasi dan *software* yang ada dengan menggunakan aplikasi Blynk.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari skripsi adalah sebagai berikut:

1. Untuk menerapkan ilmu dan teori yang diperoleh selama perkuliahan
2. Sebagai langkah awal untuk mengembangkan sistem lampu lalul lintas yang terintegrasi dengan sebuah pusat kontrol
3. Manfaat langsung adalah dapat mengendalikan sebuah arus lalulintas dari jarak jauh tanpa harus dilakukan oleh polantas dilapangan

1.6 Metode Penelitian

Penyusunan laporan skripsi ini, secara garis besar terdapat beberapa metode pengumpulan data agar memperoleh data yang valid dan memperoleh hasil laporan yang maksimal. Metode tersebut antara lain :

1. Studi Literatur

Metode studi literatur yaitu cara untuk mengumpulkan dan mempelajari data dari berbagai sumber buku di perpustakaan yang ada ataupun tulisan internet sebagai referensi dalam penyusunan laporan skripsi

2. Metode Bimbingan

Metode ini mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan skripsi hingga proses pembuatan skripsi dapat berjalan dengan lancar yang dibimbing oleh dosen pembimbing Program Studi Teknik Elektro Universitas Pembangunan Panca Budi

3. Metode Perancangan Sistem

- a. Membuat desain yaitu sebuah sistem *traffic light* berbasis *IoT*.
- b. Merancang skema dan *desain layout* rangkaian *Driver* dan sebagainya.
- c. Membuat *software* dan menjalankannya pada kontroler arduino.

4. Pengujian Alat

- a. Melakukan pengujian komponen dan rangkaian keseluruhan pada alat yang dibangun di lab.
- b. Melakukan pengamatan hasil atau kinerja alat secara langsung

17. Sistematis Penulisan

Sistematika penulisan dibuat dalam 5 bab dengan pembahasan masing-masing bab adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang pemilihan judul, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan pembuatan skripsi, manfaat pembuatan skripsi, dan metode pengumpulan data.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan secara singkat mengenai teori-teori dasar dan pendukung yang dapat menunjang perancangan dan pembuatan Skripsi ini.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan menerangkan obyek pengamatan, pembahasan tentang perencanaan dan pembuatan rancang bangun sistem lampu lalu lintas berbasis IoT. Peralatan dan bahan yang digunakan dan pembahasan cara kerja sistem yaitu cara kerja komponen dan cara kerja sistem secara keseluruhan. Skematik rangkaian dan diagram blok juga akan dibahas pada bab ini.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Membahas tentang pengujian sistem yang digunakan, pembuatan skema rangkaian, pemasangan komponen, dan perakitan alat.

BAB 5 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan dari pengukuran dan pengujian keseluruhan sistem dan saran yang menyempurnakan.

DAFTAR PUSTAKA

Merupakan suatu susunan tulisan diakhir sebuah karya ilmiah yang isinya berupa nama penulis, judul tulisan, penerbit, identitas penerbit dan tahun terbit.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 *Internet of Thing*

Perkembangan teknologi semakin pesat dari waktu ke waktu. Mulai dari mobil pintar (*smart car*) yang bisa berjalan sendiri ke berbagai tujuan tanpa pengemudi manusia, hingga perangkat rumah pintar (*smart home*) semacam Alexa yang bisa otomatis bersuara mengingatkan untuk melakukan aktifitas sesuai jadwal. Seluruh teknologi terbaru ini adalah bagian dari *Internet of Things*. *Internet of Things (IoT)* adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer. *Internet of Things (IoT)* adalah struktur di mana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke komputer. (Burange & Misalkar, 2015).

IoT sudah berkembang pesat mulai dari penggabungan teknologi nirkabel, *MicroElectromechanical Systems (MEMS)* dan juga *Internet*. *IoT* menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar digabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, *Radio Frequency Identification (RFID)*, wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan (C. Wang et al., 2013). IoT juga bisa mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, seperti teknologi

nirkabel maupun kode QR yang sering kita temukan di sekitar kita, contoh penerapannya dalam benda yang ada di dunia nyata adalah untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, dan berbagai mesin atau teknologi lainnya yang semuanya tersambung ke jaringan lokal maupun global lewat sensor yang tertanam dan selalu menyala aktif. IoT ini mengacu pada mesin atau alat yang bisa diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam strukturnya yang berbasis Internet.

Tantangan terbesar yang bisa menjadi hambatan dalam mengkonfigurasi IoT adalah menjembatani kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi dan bagaimana menyusun jaringan komunikasinya, dikarenakan jaringan yang dibutuhkan oleh IoT sangatlah kompleks. Selain itu, IoT juga memerlukan suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Di samping masalah tersebut, biaya pengembangan IoT yang mahal juga sering menjadi faktor penyebab kegagalan, sehingga pembuatan dan pengembangannya bisa berakhir gagal produksi.



Gambar 2.1 Cara Kerja Internet of Things (IoT)

Sumber : Hambali, S.Kom, 2016

Cara kerja IoT, dengan memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman, di mana tiap perintah argumen tersebut dapat menghasilkan suatu interaksi antar mesin yang telah terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan tanpa dibatasi oleh jarak yang jauh. Internet menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin tersebut. Manusia dalam IoT tugasnya hanyalah menjadi pengatur dan pengawas dari mesin-mesin yang bekerja secara langsung tersebut.

Unsur-unsur pembentuk IoT yang mendasar adalah:

1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*), *IoT* membuat hampir semua mesin yang ada menjadi “*Smart*” (pintar). Ini berarti *IoT* bisa meningkatkan segala aspek kehidupan kita dengan pengembangan teknologi yang didasarkan pada AI. Pengembangan teknologi yang ada dilakukan dengan pengumpulan data, algoritma kecerdasan buatan, dan jaringan yang tersedia. Contohnya sederhana seperti meningkatkan atau mengembangkan perangkat lemari es/kulkas sehingga dapat mendeteksi jika stok susu dan sereal sudah hampir habis, bahkan bisa juga membuat pesanan ke supermarket secara otomatis jika stok akan habis.
2. Konektivitas dalam *IoT*, ada kemungkinan untuk membuat atau membuka jaringan baru, dan jaringan khusus *IoT*. Jaringan ini tidak lagi terikat hanya dengan penyedia utamanya saja. Jaringan ini tidak harus berskala besar dan mahal, bisa tersedia pada skala yang jauh lebih kecil dan lebih murah. *IoT* bisa menciptakan jaringan kecil di antara perangkat sistem.

teknik pertanian dan dapat dipakai untuk mengambil keputusan (*decision making*) berdasarkan informasi yang diperoleh sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas, meminimalkan risiko dan limbah, serta mengurangi upaya yang diperlukan dalam mengelola tanaman. Sebagai contoh, petani sekarang sudah bisa memantau suhu dan kelembaban tanah dari jauh, dan bahkan menerapkan data yang diperoleh IoT untuk program pemupukan yang lebih merata.

- b. Energi Sejumlah perangkat yang memakan energi besar saat ini sudah bisa terintegrasi dengan konektivitas internet yang memungkinkan mesin-mesin maupun jaringan untuk berkomunikasi dalam menyeimbangkan pembangkitan listrik serta penggunaan energi yang lebih hemat dan efektif. Perangkat ini juga bisa memungkinkan akses remote control dari pengguna. Selain itu, bisa juga mengaktifkan fungsi semacam penjadwalan (misalnya untuk menyalakan/mematikan mesin pemanas, mengendalikan oven, mengubah kondisi pencahayaan dari terang menjadi redup hingga ke gelap, dan lain sebagainya).
- c. Lingkungan Aplikasi pemantauan lingkungan dari *IoT* biasanya menggunakan sensor dalam membantu terwujudnya perlindungan lingkungan. Contoh penerapannya seperti pemantauan kualitas udara atau air, kondisi atmosfer atau tanah, dan dapat mencakup pemantauan terhadap satwa liar dan habitatnya. *IoT* juga dimanfaatkan dalam penanggulangan bencana seperti sistem peringatan dini Tsunami atau

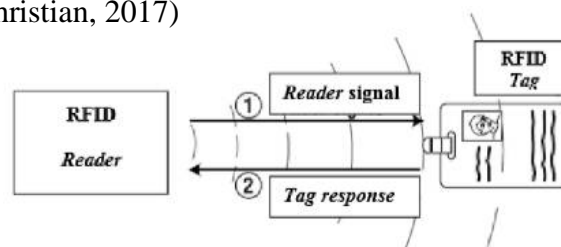
gempa bumi. Perangkat *IoT* dalam hal ini memiliki jangkauan geografis yang sangat luas serta mampu bergerak.

- d. Otomatisasi Rumah. Perangkat *IoT* dimanfaatkan untuk memantau dan mengontrol sistem mekanis dan elektronik yang digunakan pada berbagai jenis bangunan, seperti industri atau perumahan. Selain itu juga dapat mengontrol penggunaan energi secara real-time dalam mengurangi konsumsi energi. Perangkat *IoT* dapat terintegrasi menjadi sistem rumah pintar. Contoh penerapannya seperti: lampu menyala secara otomatis ketika malam hari, kemudian lampu akan mati secara otomatis pada saat jadwal tidur. Pagi hari, taman Anda akan disiram air oleh mesin penyiram otomatis. Begitu juga dengan kulkas Anda yang bisa memesan stok makanan sendiri ketika habis.
- e. Medik dan Kesehatan Dalam dunia medik dan kesehatan, Perangkat *IoT* akan merekam data-data kesehatan pasien dan ditransfer langsung ke tenaga medis maupun Rumah Sakit. Data-data yang bisa dideteksi dan dikirimkan seperti detak jantung, tingkat gula dalam darah, dan lain sebagainya. Smartphone atau ponsel akan jadi alat pemantau kesehatan yang canggih dan tentunya bisa sangat membantu. Salah satu contoh penerapannya seperti, tempat tidur pintar yang bisa otomatis memberitahukan dokter atau perawat ketika pasien hendak bangun dari tempat tidur.
- f. Transportasi Penerapan *IoT* dapat membantu manusia dalam berkomunikasi, mengontrol, dan pemrosesan informasi pada berbagai

aspek sistem transportasi. Interaksi dinamis yang terjadi antara komponen-komponen itu berasal dari sebuah sistem transportasi. Sistem tersebut memungkinkan komunikasi antara kendaraan dengan kontrol lalu lintas yang lebih efektif, parkir yang lebih cerdas, manajemen logistik dan armada, kontrol kendaraan, dan juga terkait faktor keselamatan maupun bantuan di jalan raya.

2.2 RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang radio. Teknologi ini dapat mengidentifikasi tanpa diperlukan kontak langsung atau Wireless jarak pendek. RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus teknologi barcode. RFID bekerja menggunakan frekuensi radio. RFID terdiri dari transceiver dan transponder. Setiap tag tersimpan data yang berbeda yaitu sampai 8 byte data. RFID reader akan membaca tag melalui gelombang radio. Pada penggunaan RFID reader biasanya digunakan mikrokontroler untuk mengolah data yang didapat reader. Struktur cara kerja RFID terdapat pada gambar 2.3.(Tan, Kartawihardja, & Christian, 2017)



Gambar 2.3 Cara Kerja RFID

Sumber : Dewa, 2016

1. RFID Reader

RFID reader merupakan komponen yang digunakan untuk membaca tag dan card RFID. RFID reader membaca UID dengan cara meradiasikan gelombang radio ke tag dan card RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi yang kemudian data dapat berpindah secara wireless ke tag RFID yang berada berdekatan dengan antena.

2. Tag RFID

Tag RFID adalah perangkat tersusun atas beberapa lapisan yang didalamnya terdapat chip dan antena. Tag RFID memiliki memori untuk menyimpan data hingga 8 byte. Tag RFID ada yang bisa untuk membaca dan menulis data, ada juga yang hanya membaca saja. Tag RFID dibagi menjadi dua yaitu:

- a. RFID tag yang aktif, di sisi lain harus memiliki power supply sendiri dan memiliki jarak jangkauan yang lebih jauh. Memori yang dimilikinya juga lebih besar sehingga bisa menampung berbagai macam informasi di dalamnya. Sampai tulisan ini dipublikasikan, ukuran terkecil dari RFID tag yang aktif ini ada yang sebesar koin. Jarak jangkauan dari RFID tag yang aktif ini bisa sampai sekitar 10 meter dan dengan umur baterai yang bisa mencapai beberapa tahun lamanya.
- b. RFID tag yang pasif tidak memiliki power supply sendiri. Dengan hanya berbekal induksi listrik yang ada pada antena yang disebabkan oleh adanya frekuensi radio scanning yang masuk, sudah cukup untuk

memberi kekuatan yang cukup bagi RFID tag untuk mengirimkan respon balik. Sehubungan dengan power dan biaya, maka respon dari suatu RFID yang pasif biasanya sederhanya, hanya nomor ID saja. Dengan tidak adanya power supply pada RFID tag yang pasif maka akan menyebabkan semakin kecilnya ukuran dari RFID tag yang mungkin dibuat. Beberapa RFID komersial yang saat ini sudah beredar di pasaran ada yang bisa diletakkan di bawah kulit. Pada tahun 2005 tercatat bahwa RFID tag terkecil berukuran 0.4 mm x 0.4 mm dan lebih tipis daripada selembar kertas. Dengan ukuran sekian maka secara praktis benda tersebut tidak akan terlihat oleh mata. RFID tag yang pasif ini memiliki jarak jangkauan yang berbeda mulai dari 10 mm sampai dengan 6 meter.

3. Frekuensi kerja RFID

Frekuensi kerja sistem RFID akan mempengaruhi jarak komunikasi, interferensi dengan frekuensi sistem radio lain, kecepatan komunikasi data, dan ukuran antena. Berikut ini merupakan detail frekuensi-frekuensi yang digunakan dalam RFID yaitu:

Low Frequency (LF) : 125 - 134 KHz

High Frequency (HF) : 13.56 MHz

Ultra High Frequency (UHF) : 868 – 956 MHz

Microwave : 2.45 GHz

4. Akurasi RFID

Akurasi RFID merupakan tingkat keberhasilan RFID reader melakukan pembacaan pada sebuah tag yang berada pada area kerjanya. Berikut ini yang merupakan beberapa batasan fisik yang mempengaruhi akurasi dari RFID, yaitu:

- a. Posisi antena pada pembaca RFID
- b. Karakteristik dari material lingkungan atau material penghalang yang mencakup sistem RFID
- c. Batasan catu daya
- d. Frekuensi kerja sistem RFID.

Dalam hal ini kami memakai sensor RFID RDM 6300.



Gambar 2.4 RFID
Sumber : Penulis, 2019

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output (atau biasa

ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1 dan arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.4. (Rduino, No, Hield, Ndroid, & Nterface, 2018)

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroler ATmega328	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash 32 KB	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz

Sumber : Rduino, No, Hield, Ndroid, & Nterface, 2018



Gambar 2.5 Arduino Uno R3

Sumber : Penulis,2019

2.4 ESP8266

ESP 8266 adalah sebuah modul WiFi yang akhir-akhir ini semakin digemari para hardware developer. Selain karena harganya yang sangat terjangkau, modul WiFi serbaguna ini sudah bersifat SOC (System on Chip), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan. Kelebihan lainnya, ESP8266 ini dapat menjalankan peran sebagai adhoc akses poin maupun klien sekaligus. (Mannan Mehta, 2015)

ESP8266 di kembangkan oleh pengembang asal negeri tiongkok yang bernama “Espressif”. Produk seri ESP8266 kini masih terus dalam tahap pengembangan (current R&D: esp826632). ESP8266 sendiri sudah dilengkapi GPIO (General Purpose Input/Output), dengan adanya GPIO ini kita bisa melakukan fungsi input atau output layaknya sebuah mikrokontroler. Misalnya pada seri ESP8266-01 memiliki 2 buah GPIO, sedangkan pada seri ESP8266-12E memiliki sebuah pin analog read serta beberapa pin digital. (Mannan Mehta, 2015)

Kelebihan lain ESP8266 adalah memiliki deep sleep mode, sehingga penggunaan daya akan relatif jauh lebih efisien dibandingkan dengan modul WiFi . Catatan penting yang harus di garis bawahi ialah, ESP8266 beroperasi pada tegangan 3.3V. (Mannan Mehta, 2015)



Gambar 2.6 ESP8266

Sumber : Mannan Mehta, 2015

2.5 Wemos D1

Salah satu hardware dari pengembangan yang berbasis IOT adalah Wemos D1 mini, yang merupakan sebuah mikrokontroler hasil pengembangan berbasis modul ESP8266. Masih terdapat modul wifi yang berbasis ESP8266 seperti Nodemcu yang sering digunakan sebagai penghubung internet antara Arduino ke smartphone atau PC melalui jaringan wifi. Modul Wemos D1 ini diciptakan sebagai solusi dari mahalnya sebuah modul wireless yang berbasis mikrokontroler. Dengan adanya mikrokontroler Wemos ini biaya yang dikeluarkan untuk menciptakan sebuah project yang berbasis IOT (Internet Of Things) jadi lebih sedikit, terlebih lagi wemos ini dapat menjalankan sistem kode bait tanpa menggunakan arduino sebagai mikrokontrolernya. Adapun keunggulan menggunakan modul Wemos adalah dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program library yang banyak terdapat di internet dan pin

out yang compatible dengan Arduino Uno sehingga mudah untuk menghubungkan dengan arduino shield lainnya serta mempunyai memory yang sangat besar yaitu 4MB. Wemos juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa Python dan Lua sehingga memudahkan untuk mengupload program kedalam wemos apabila seorang programmer belum terlalu paham dengan cara program menggunakan Arduino IDE. Bentuk board yang kecil dan harga yang ekonomis membuat banyak pengembang semakin dipermudah untuk menerapkan sebuah perangkat atau project IOT ke dalam Wemos yang akan dikontrol maupun dimonitor menggunakan smartphone atau PC secara online dan realtime. Secara kinerja dan spesifikasi wemos D1 mini ini lebih baik jika dibandingkan dengan Arduino dikarenakan speed dari controller yang lebih baru dan lebih tinggi ditambah telah terintegrasi dengan Wifi connection sehingga dapat update Software via On the Air.(Putri, 2017)



Gambar 2.7 Wemos D1 Mini
Sumber : Dian Mustika dkk, 2015

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running standalone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul

wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalamnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless. (Putri, 2017)

Chipset Wemos memiliki 2 buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja antara lain.

1. Chipset ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain.

2. Chipset CH340

CH340 adalah chipset yang mengubah USB serial menjadi serial interface, contohnya adalah aplikasi converter to IrDA atau aplikasi USB converter to Printer. Dalam mode serial interface, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus USB secara langsung.

PIN Wemos Dalam modul wemos terdapat pin digital dan analog:

a. Pin Digital

Salah satu I/O port pada modul wemos dikenal dengan pin Digital. Pin ini dapat dikonfigurasi baik sebagai input ataupun output.

b. Pin Analog

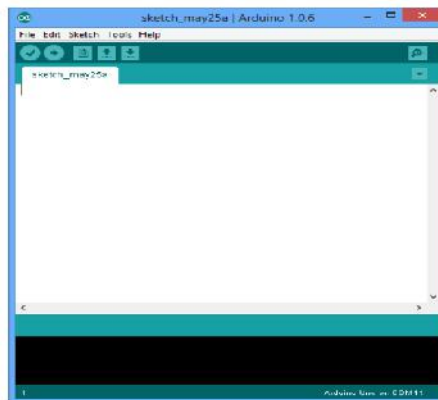
Pin analog pada modul wemos ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3.2 Volt. Pin analog ini dapat digunakan persis dengan cara yang sama dengan pin digital.

Keunggulan Wemos Ada beberapa alasan yang menarik untuk disimak mengenai keunggulan wemos diantara modul wifi lainnya.

- 1) Pinout yang compatible dengan arduino uno, wemos D1 merupakan modul yang memiliki bentuk pinout standart seperti arduino.
- 2) Untuk sekelas modul tambahan, wemos memiliki frekuensi CPU yang tinggi, karena wemos memiliki processor utama 32Bit dengan kecepatan 80MHz sehingga dapat mengeksekusi program lebih cepat dibandingkan mikrokontroler yang masih menggunakan *ClockRate* 8 Bit.
- 3) Didukung dengan banyak bahasa pemograman, selain dapat dikontrol dengan arduino IDE, wemos juga dapat diprogram dengan bahasa Python dan Lua.

2.6 Arduino IDE

IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. IDE arduino dapat dilihat pada gambar 2.7 (Isfarizky & Mufti, 2017)



Gambar 2.8 IDE Arduino

Sumber : Alecsandro Roberto Lemos,2017

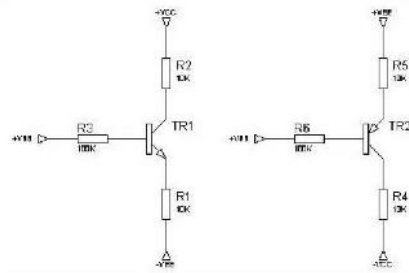
1. Icon menu verify yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
2. Icon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi untuk memuat / transfer program yang dibuat di software arduino ke hardware arduino.
3. Icon menu New yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
4. Icon menu Open yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan software arduino.

5. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
6. Icon menu serial monitor yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware arduino.

2.7 Transistor

Transistor adalah komponen elektronika yang tersusun dari bahan semi konduktor yang memiliki 3 kaki yaitu : basis (B), kolektor (C) dan emitor (E). Berdasarkan susunan semikonduktor yang membentuknya, transistor dibedakan menjadi dua tipe, yaitu transistor PNP dan transistor NPN. Untuk membedakan transistor PNP dan NPN dapat dari arah panah pada kaki emitornya. Pada transistor PNP anak panah mengarah ke dalam dan pada transistor NPN arah panahnya mengarah keluar.

Untuk dapat bekerja, sebuah transistor membutuhkan tegangan bias pada basisnya. Kebutuhan tegangan bias ini berkisar antara 0.5 sampai 0.7 Volt tergantung jenis dan bahan semi konduktor yang digunakan. Untuk transistor NPN, tegangan bias pada basis harus lebih positif dari emitor. Dan untuk transistor PNP, tegangan bias pada basis harus lebih negatif dari emitor. Semakin tinggi arus bias pada basis, maka transistor semakin jenuh (semakin ON) dan tegangan kolektor-emitor (VCE) semakin rendah.



Gambar 2.9 Rangkaian Pembiasan Transistor NPN dan PNP

Sumber : Tasdik Darmana dkk, 2015

Pada gambar terlihat bahwa TR1 adalah termasuk jenis NPN, jadi tegangan bias pada basis (V_{bb}) harus lebih positif dari emitor (V_{ee}). Untuk memudahkan maka V_{cc} ditulis dengan $+V_{cc}$ dan V_{ee} ditulis dengan $-V_{ee}$. Dan TR2 adalah termasuk jenis PNP, jadi tegangan bias pada basis (V_{bb}) harus lebih negatif dari emitor (V_{ee}). Untuk memudahkan maka V_{cc} ditulis dengan $-V_{cc}$ dan V_{ee} ditulis dengan $+V_{ee}$.

Penguat daya (power amplifier) berfungsi untuk memperkuat atau memperbesar sinyal masukan. Di dalam bidang audio, penguat daya akan menguatkan sinyal suara sehingga outputnya akan menjadi sinyal yang lebih besar lagi.

Penguat daya terdiri dari beberapa jenis yang dapat diklasifikasikan berdasarkan letak titik kerja transistor (titik Q), yang dikenal dengan kelas amplifier, seperti kelas A, kelas AB, kelas B, kelas C dan kelas D. Penguat kelas A merupakan kelas penguat yang desainnya paling sederhana dan paling umum digunakan. Kelas A merupakan penguat terbaik, karena memiliki tingkat distorsi sinyal yang rendah dan memiliki linieritas yang tertinggi dari semua kelas penguat lainnya. Letak titik kerja berada di tengah tengah kurva karakteristik.

Penguat kelas B dibuat untuk mengatasi masalah efisiensi dan pemanasan yang berlebihan pada penguat kelas A. Letak titik kerja berada di ujung kurva karakteristik, sehingga hanya menguatkan setengah input gelombang. Penguat kelas AB adalah gabungan kelas A dan kelas B. Titik kerja penguat kelas AB berada di antara titik kerja kelas A dan B, sehingga penguat kelas AB dapat menghasilkan penguat sinyal yang tidak terdistorsi dan mendapatkan efisiensi yang lebih tinggi dari kelas B.

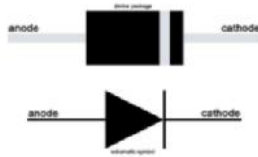
Penguat kelas C menguatkan sinyal input kurang dari setengah gelombang sehingga distorsi pada outputnya menjadi sangat tinggi. Penguat kelas C sering digunakan untuk aplikasi khusus pada pemancar frekuensi radio. Penguat kelas D menggunakan penguatan dalam bentuk pulsa, atau yang biasa disebut dengan teknik Pulse Width Modulation (PWM), dimana lebar pulsa akan proporsional terhadap amplitudo sinyal input yang pada tingkat akhirnya sinyal PWM akan menggerakkan transistor switching ON dan OFF sesuai lebar pulsanya.

2.8 Dioda

Dioda merupakan komponen elektronik yang terbuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan. Yaitu semikonduktor P dan semikonduktor N. Semikonduktor P (P type) merupakan semikonduktor yang terbuat dari campuran bahan silikon, germanium dan aluminium, mempunyai sifat kekurangan elektron sehingga disebut semikonduktor positif.

Sedangkan semikonduktor N merupakan semikonduktor yang terbuat dari campuran antara silikon, germanium dan fosfor yang memiliki kelebihan elektron sehingga disebut semikonduktor negatif. Dioda memiliki keunikan tersendiri, yaitu

hanya dapat mengalirkan arus dalam satu arah saja, yaitu dari arah anoda (positif) ke arah katoda (negatif).



Gambar 2.10 Bentuk dan simbol dioda

Sumber : Arief Hendra dkk, 2000

Dioda memiliki keunikan tersendiri, yaitu hanya dapat mengalirkan arus dalam satu arah saja, yaitu dari arah anoda (positif) ke arah katoda (negatif). Dioda Sebagai Penyearah (rectifier) digunakan untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Ada 2 jenis rectifier yang banyak digunakan dalam elektronika yaitu: Penyearah Setengah Gelombang dan Penyearah Gelombang Penuh

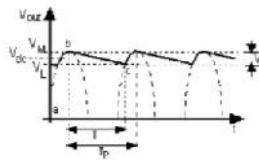


Gambar 2.11 Dioda

Sumber : Penulis, 2019

2.9 Kapasitor

Tegangan keluaran dari suatu rangkaian penyearah pada umumnya akan menimbulkan tegangan ripple (misal: tegangan yang diinginkan keluar dari rangkaian penyearah adalah berupa tegangan DC murni, tetapi masih ada sedikit tegangan AC yang ikut terbawa, tegangan itulah yang dinamakan tegangan ripple) maka dibutuhkan sebuah komponen elektronika yang dipakai untuk mengecilkan atau bahkan menghilangkan tegangan tersebut karena dapat mempengaruhi keluaran dari charger yang dibuat.



Gambar 2.12 Gelombang dengan filter kapasitor

Sumber : Arief Hendra dkk, 2000

2.10 Relay

Relay merupakan saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open)

Berdasarkan prinsip dasar cara kerjanya, relay dapat bekerja karena adanya medan magnet yang digunakan untuk menggerakkan saklar. Saat kumparan diberikan tegangan kerja relay maka akan timbul medan magnet pada kumparan karena adanya arus yang mengalir pada lilitan kawat. Kumparan yang bersifat sebagai elektromagnet ini kemudian akan menarik saklar dari kontak NC ke kontak NO. jika tegangan pada

kumparan dimatikan maka medan magnet pada kumparan akan hilang sehingga pegas akan menarik saklar ke kontak nc.

2.11 Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman prosedural. Awalnya dikembangkan oleh Dennis Ritchie pada tahun 1969 - 1973. Bahasa C awalnya dikembangkan sebagai bahasa pemrograman sistem untuk menulis sistem operasi. Terdapat fitur-fitur utama di bahasa C termasuk *low-level* akses ke memori, *simple set of keywords*, dan *clean style*, fitur-fitur ini membuat bahasa C cocok untuk pemrograman sistem seperti sistem operasi atau pengembangan *compiler*. (“DASAR-DASAR PEMROGRAMAN C,” n.d.)

Saat ini, mempelajari bahasa pemrograman memiliki banyak manfaat, termasuk bahasa pemrograman C. Namun ada hal yang berbeda jika bisa menguasai bahasa pemrograman C. Salah satu yang terpenting adalah membantu kita dalam memahami arsitektur sistem seperti *pointers*, bekerja dengan *memory locations*, dll ataupun hal lain yang mendasari sebuah perangkat komputer. (“DASAR-DASAR PEMROGRAMAN C,” n.d.)

Selain itu mempelajari bahasa C memiliki banyak manfaat. Diibaratkan, jika seseorang belajar mengemudi mobil dengan mobil manual, maka dia akan bisa lebih mudah untuk mengemudi mobil automatic. Demikian pula jika seseorang mempelajari bahasa pemrograman C terlebih dahulu, itu akan membantunya lebih mudah untuk mempelajari berbagai bahasa pemrograman lain dengan level tinggi yang modern.

Manfaat bahasa C adalah :

1. Bahasa C adalah bahasa tingkat menengah. Bahasa tingkat menengah berada di antara bahasa tingkat rendah yang dimengerti oleh mesin dan bahasa tingkat tinggi yang dimengerti oleh manusia. Karena menjadi bahasa tingkat menengah, C mengurangi kesenjangan antara bahasa tingkat rendah dan tinggi. Bahasa C dapat digunakan untuk menulis sistem operasi serta dapat melakukan pemrograman di level aplikasi.
2. Membantu memahami dasar-dasar teori komputer. Sebagian besar teori yang berkaitan dengan komputer seperti *Computer Network*, *Compiler Designing*, *Computer Architecture*, ataupun *Operating System* berbasis bahasa pemrograman C. Oleh karena itu, jika kita ingin berperan dalam bidang tersebut membutuhkan pengetahuan yang bagus tentang bahasa C terlebih dahulu. Dalam bahasa tingkat tinggi, detail tentang level mesin disembunyikan dari *user*, sehingga untuk dapat bekerja dengan CPU, Cache, Memory, Network Adapters, maka harus menguasai bahasa C.
3. Library lebih sedikit. Bahasa pemrograman C memiliki library lebih sedikit dibandingkan dengan bahasa pemrograman level tinggi. Sehingga, mempelajari Bahasa C akan meningkatkan kemampuan *programming* karena harus mempelajari banyak hal dari awal (*scratch*).
4. Bahasa C sangat cepat dalam waktu eksekusi. Program yang ditulis dan di-compile dalam bahasa C akan dieksekusi lebih cepat dibandingkan dengan bahasa pemrograman yang lain. Ini terjadi karena Bahasa C tidak memiliki

overhead pemrosesan tambahan seperti *garbage collection* ataupun *memory leaks*, karena *programmer* harus mengurus sendiri hal-hal tersebut.

5. Embedded Programming. C banyak digunakan dalam Embedded Programming. Embedded Programming disebut juga pemrograman *microcontrollers*, di mana program C justru digunakan untuk mengatur *microcontrollers* tersebut. Microcontrollers dan Embedded Programming sendiri banyak digunakan dalam Automotives, Robotics, Hardware, dll.

2.11.1 Pengenalan Bahasa C

1. Baris Komentar

Baris komentar adalah baris-baris yang menjelaskan maksud dari perubahan yang digunakan atau maksud dari program itu sendiri. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan pelacakan atas perubahan yang digunakan apabila program yang digunakan cukup besar atau memudahkan orang lain memahami program yang kita buat. Dalam program, baris komentar diletakkan diantara tanda `/*` dan `*/` dan baris ini tidak dikerjakan oleh komputer, hanya dianggap sebagai baris kosong.

2. Struktur Bahasa C

Bentuk program C mirip dengan kebanyakan program bahasa tingkat tinggi lainnya. Bentuk programnya adalah :

Judul Program
Daftar Header File
Deklarasi
Deskripsi

- a. Judul Program Judul program sifatnya sebagai dokumentasi saja, tidak signifikan terhadap proses program. Ditulis dalam bentuk baris komentar. Contoh :

```
/* Program Menghitung Rata-Rata */
```

- b. Daftar Header File C menyediakan sejumlah file judul (header file) yaitu file yang umumnya berisi prototipe fungsi, definisi makro, variabel dan definisi tipe. File ini mempunyai ciri yaitu namanya diakhiri dengan extension .h. Contoh : `stdio.h` saat pelaksanaan kompilasi.

```
#include <stdio.h>
```

- c. Deklarasi Deklarasi adalah bagian untuk mendefinisikan semua nama yang dipakai dalam program. Nama tersebut dapat berupa nama tetapan (konstanta), nama variabel, nama tipe, nama prosedur, nama fungsi.
- d. Deskripsi Bagian inti dari suatu program yang berisi uraian langkah-langkah penyelesaian masalah. Program C pada hakekatnya tersusun atas sejumlah blok fungsi. Sebuah program minimal mengandung sebuah fungsi. Setiap fungsi terdiri dari satu atau beberapa pernyataan, yang secara keseluruhan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas

khusus. Bagian pernyataan fungsi (disebut tubuh fungsi) diawali dengan tanda { dan diakhiri dengan tanda }

3. Variabel Variabel dalam program digunakan untuk menyimpan suatu nilai tertentu dimana nilai tersebut dapat berubah-ubah. Setiap variabel mempunyai tipe dan hanya data yang bertipe sama dengan tipe variabel yang dapat disimpan di dalam variabel tersebut. Setiap variabel mempunyai nama. Pemisahan antar variabel dilakukan dengan memberikan tanda koma. Contoh :

```
int jumlah;  
float harga_per_unit, total_biaya;
```

Dari contoh diatas, variabel jumlah hanya boleh menerima data yang bertipe integer (bulat), tidak boleh menerima data bertipe lainnya. Variabel harga_per_unit dan total_biaya hanya bisa diisi dengan bilangan float (pecahan).

4. Konstanta Berbeda dengan variabel yang isinya bisa berubah selama eksekusi program berlangsung, nilai suatu konstanta tidak bisa berubah.

Contoh :

```
const int m = 8;  
#define pajak 0.05
```

5. Fungsi main() Fungsi main() harus ada pada program, karena fungsi inilah yang menjadi titik awal dan titik akhir eksekusi program. Tanda { di awal fungsi menyatakan awal tubuh fungsi sekaligus awal eksekusi program,

sedangkan tanda } di akhir fungsi merupakan akhir tubuh fungsi dan sekaligus akhir eksekusi program.

6. Fungsi `printf()` Merupakan fungsi yang digunakan untuk menampilkan data ke layar. Dengan menggunakan fungsi ini, tampilan dapat diatur (diformat) dengan mudah. Bentuk umum dari fungsi ini : `printf("string kontrol", argumen1, argumen2, ...);` String kontrol dapat berupa keterangan beserta penentu format (seperti `%d`, `%f`). Argumen adalah data yang akan ditampilkan, dapat berupa variabel, konstanta, maupun ungkapan.

Contoh :

```
/*Program Satu*/  
#include <stdio.h>  
Main()  
{  
    Printf ("Belajar Pemograman Komputer");  
}
```

7. Fungsi `scanf()` Merupakan fungsi yang digunakan untuk menampilkan data yang dimasukkan dari keyboard.

BAB 3

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Metode Penelitian

Metode yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode desain dan analisis, yaitu perancangan model atau membuat sebuah objek penelitian berupa hardware dan software. Kemudian objek diteliti dan diuji . Hasil pengujian dianalisa hingga diperoleh data skunder dan spesifikasi alat yang dirancang. Dalam hal ini , objek penelitian adalah sebuah sistem pengatur lalu lintas atau disebut traffic light. Traffic light yang dibangun adalah pengembangan sistem traffic light konvensional dimana sistem dapat dimanipulasi untuk keperluan tertentu. Berikut akan dijelaskan metodologi mulai dari penggunaan komponen, blok diagram , prinsip kerja sistem dan flowchart.

3.2 Lokasi Penelitian

Penulis mengambil contoh kasus pada jalan di kota medan yaitu jalan Prof.YAMIN.S.H., KOTA MEDAN, SUMATERA UTARA. Pada jalan ini apabila kereta api melintas akan terjadi penumpukan kendaraan di simpang Jl. Jawa, Jl. Gaharu dan Jl. Prof. HM Yamin, karena lampu lalu lintas dan palang perlintasan belum terintegrasi secara tepat. Selain itu minimnya kesadaran masyarakat tentang tertib lalu lintas.



Gambar 3.2 Jl H MOH Yamin SH
Sumber : Google Maps, 2019

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Peralatan

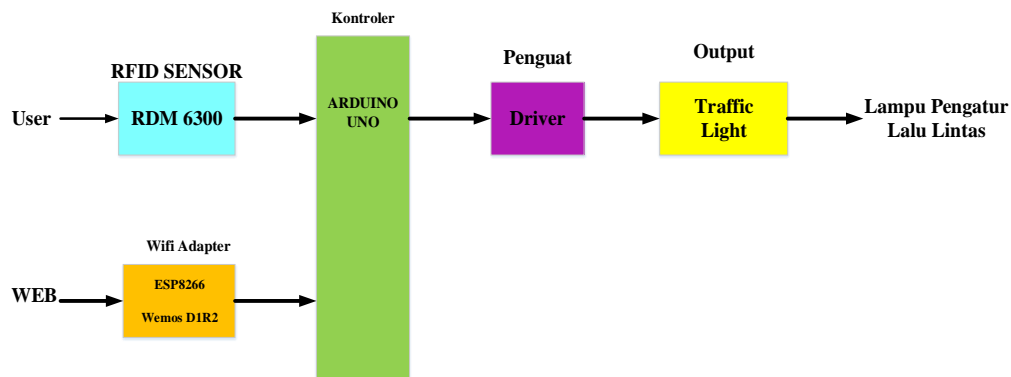
1. Peralatan komputer/Laptop
2. Digital tester ,voltmeter dan ohm meter
3. Perkakas /toolset
4. Oscilloscope
5. Mesin pendukung (gergaji listrik, bor dll.)
6. Software pendukung : visual basic, office ,arduino ide ,proteus dll.

3.3.2 Bahan bahan

1. Adapter Wifi Wemos D1R2 .
2. Board Arduino Uno R3
3. Lampu LED
4. Sensor RFID RDM 6300
5. Kapasitor 220uF/50V,10uF/50V.
6. Driver transistor
7. Hotspot wifi
8. Kabel interface usb
9. Power supplay
10. Box atau kotak .
11. Baut-baut dan sebagainya.

3.4 Blok Diagram

Blok diagram sistem diperlihatkan pada gambar 3-1 berikut ini. Diagram menjelaskan konfigurasi input dan output sistem serta komponen utama yang digunakan pada sistem. Dalam hal ini adalah sebuah sistem traffic light berbasis IoT . Input sistem adalah berasal dari 2 perangkat yaitu sensor RFID dan modul ESP 8266. Sensor RFID sebagai penerima masukan dari pemegang chip RFID yaitu berupa mobil Ambulance atau mobil pemadam kebakaran. Sedangkan input dari web atau jaringan internet adalah masukan yang diberikan oleh operator untuk memanipulasi timer atau pewaktuan dalam pengaturan traffic light. Kontroler adalah sebagai pemroses data dan pengendali sistem traffic. Output dari sistem terdiri dari penguat dan lampu lalu lintas dalam hal ini adalah LED.



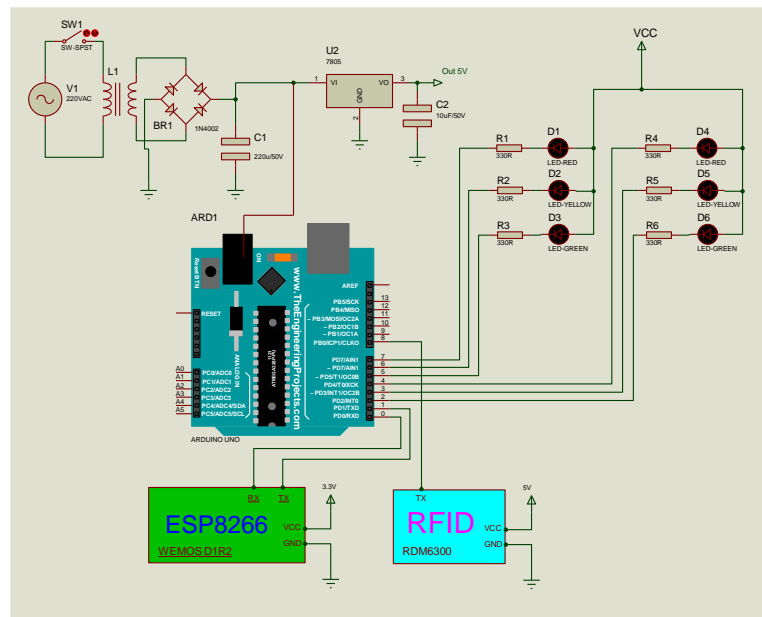
Gambar 3.2 Blok diagram sistem

Sumber : Penulis,2019

3.5 Prinsip Kerja

Sistem bekerja berdasarkan program yang telah dibuat dan bekerja sesuai urutan perintah yang disusun berupa algoritma. Dalam hal ini, ketika sistem diaktifkan program akan mulai bekerja pada kontroler atau prosesor. Rancangan ini

menggunakan beberapa komponen utama dan komponen pembantu. Saat diaktifkan kontroler akan mulai bekerja dengan mengaktifkan lampu traffic sesuai fase nya. Dalam keadaan normal kontroler akan mengatur sesuai timer . Output untuk kendali 6 buah lampu adalah mulai dari pin 2 hingga pin 7. Logika diberikan ke lampu dalam hal ini logik 0 untuk menghiduokan lampu dan logik 1 untuk mematakannya. Pola hidup lampu adalah seperti pada umumnya yaitu merah-kuning-hijau dan hijau-kuning-merah, saat terdapat masukan dari sensor RFID melalui port serial alternatif pada pin 8, kode berupa 16 digit ascii akan dibaca dan diverivikasi oleh program. Jika kode terverifikasi maka kontroler akan segera melakukan penggantian fase yaitu dari merah menjadi hijau namun menurut pola yang benar. Fase dan timer akan kembali normal setelah beberapa saat. Demikian juga jika masukan berasal dari operator yaitu melalui jaringan internet. Masukan tersebut akan diidentifikasi oleh program , data masuk adalah perintah untuk mengganti nilai timer . Data yang diterima kemudian diberikan pada sesi pembentukan timer yang kemudian digunakan sebagai timer pengatur lampu. Masukan ini menggunakan port masukan serial yaitu pin 0 .



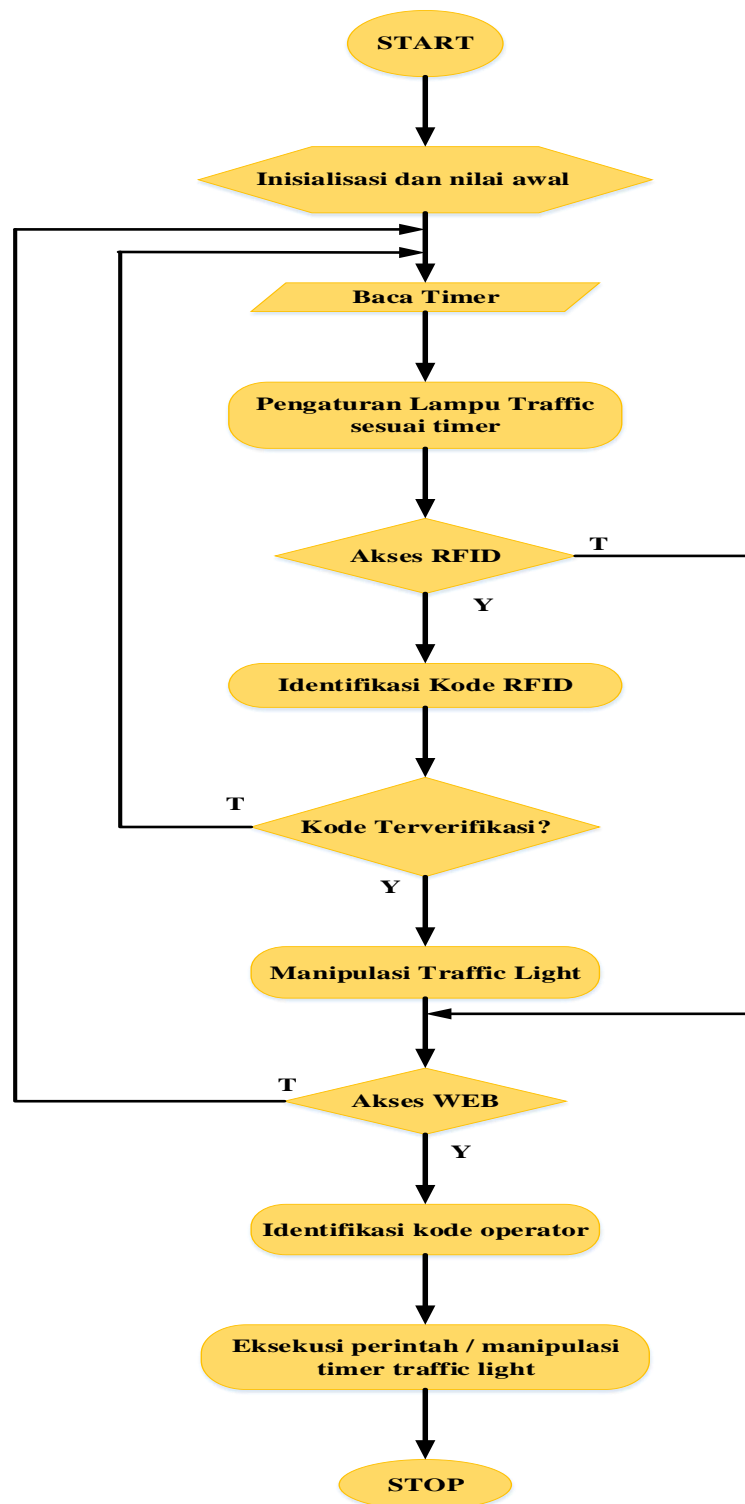
Gambar 3.3 Rangkaian

Sumber : Penulis,2019

3.6 Flowchart

Flowchart sistem adalah sebuah diagram yang menjelaskan aliran program mulai dari start hingga selesai 1 proses atau 1 siklus kerja. Dalam hal ini , Sistem Kerja flowchart dimulai dengan inialisasi dan nilai awal. Setelah itu sistem akan mulai melakukan pengaturan traffic light melalui timer , dalam proses pengaturan kontroler akan mendeteksi apabila ada masukan dari sensor RFID atau melalui web. Jika terdapat masukan RFID ,yaitu ada kendaraan ambulance atau pemadam kebakaran yang akan lewat maka kode RFID akan diverifikasi dan jika benar maka kontroler akan memanipulasi jeda waktu timer. Kontroler akan mengganti fase lampu merah ke hijau untuk sisi jalan dimana akan dilalui ambulance atau mobil pemadam. Setelah beberapa saat timer akan normal kembali seperti semula . Demikian juga jika akses datang dari operator yaitu melalui jaringan internet ,kode akan diidentifikasi untuk memanipulasi

timer. Jeda waktu timer akan diubah sesuai data yang diterima. Hal ini dilakukan untuk penyesuaian kondisi jalan. Berikut adalah diagram flowchart dari program yang dibuat.



Gambar 3.4 Sistem Kerja Flowchart
Sumber : Penulis,2019

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

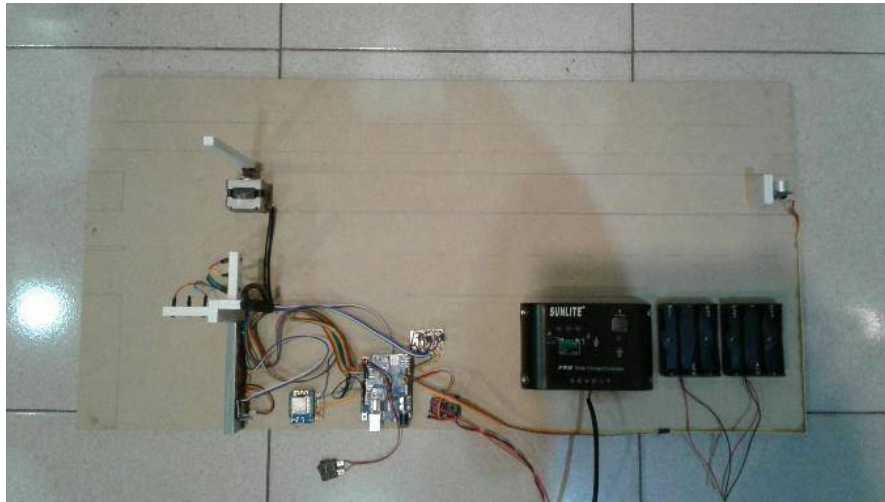
4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian adalah sebuah konsep pengaturan arus lalu lintas pintar berbasis IoT. Pengaturan tertuju pada sistem traffic light dimana sistem tersebut tidak lagi bekerja berdasarkan waktu atau timer semata melainkan dapat diakses oleh beberapa pihak yang memiliki kepentingan umum yang sangat mendesak misalnya mobil ambulance atau pemadam kebakaran. Sistem dapat dimanipulasi agar dapat memenuhi kepentingan tersebut yaitu dengan mengganti arus lalu lintas seketika saat dibutuhkan. Tentunya dalam manipulasi waktu juga memperhatikan faktor keamanan lalu lintas dengan tetap memperhatikan proses penggantian yang teratur sesuai fase. Desain sistem menggunakan komponen-komponen elektronika analog dan digital untuk merealisasikan sistem smart traffic light. Terdapat dua buah kontroler yaitu mikrokontroler arduino uno dan mikrokontroler wemos sebagai basis kerja sistem. Arduino berfungsi mengatur lampu lalu lintas berdasarkan timer dan mengatasi akses beberapa sensor dalam manipulasi waktu. Sedangkan mikrokontroler wemos bekerja pada jaringan internet yaitu menerima perintah dari operator yang berada di base station untuk mengirim kode untuk mengganti nilai jeda waktu pada timer.

Selain akses operator melalui jaringan internet, akses lokal dapat dilakukan oleh beberapa pihak untuk memanipulasi traffic light yaitu oleh mobil ambulance atau pemadam kebakaran. Untuk itu sistem telah dilengkapi dengan RFID yaitu sebuah sistem yang bekerja mendeteksi identitas dengan gelombang radio. RFID

tidak membutuhkan kontak fisik secara langsung antara kartu identitas dengan sensornya. Karena bekerja dengan gelombang radio maka kode identitas dapat dikirim melalui frekuensi tinggi atau gelombang radio. Jarak pancar terima gelombang bergantung pada pemancar yang digunakan. Pada umumnya terdapat 2 jenis pemancar RFID yaitu pasif dan aktif. Pada pemancar pasif, kartu pemancar tidak menggunakan batere sehingga tidak memancarkan sendiri gelombang dan mengandalkan energi yang dikirim oleh sensor.

Dengan demikian akses kartu harus dalam jarak dekat karena kartu membutuhkan energi yang dipancarkan oleh sensor. Namun untuk RFID aktif, kartu identitas telah dilengkapi dengan batere sehingga dapat memancarkan sendiri gelombang radio, dengan demikian kode dapat dikirim dari jarak yang lebih jauh. Pada aplikasi seperti pada lalu lintas telah menggunakan RFID aktif sehingga kode dapat dikirim dalam jarak yang lebih jauh agar akses lebih cepat, contohnya seperti sebagian pintu tol dan area parkir. Mobil yang hendak melewati pintu tersebut tidak perlu berhenti dan mengeluarkan kartu untuk menggeseknya karena data telah dikirim dari jarak 5 hingga 10 meter dan pintu akan terbuka sebelum mobil tiba. Demikianlah hasil rancangan dan penelitian untuk mewujudkan sebuah sistem smart traffic dengan tujuan dapat memperbaiki arus lalu lintas dan kepentingan umum, Untuk mengetahui kinerja dan fungsi sistem, pada bab ini akan dilakukan serangkaian pengujian mulai dari fungsi komponen hingga pengujian secara keseluruhan.



Gambar 4.1 Hasil rancangan simulator sistem smart traffic berbasis IoT
 Sumber : Penulis,2019

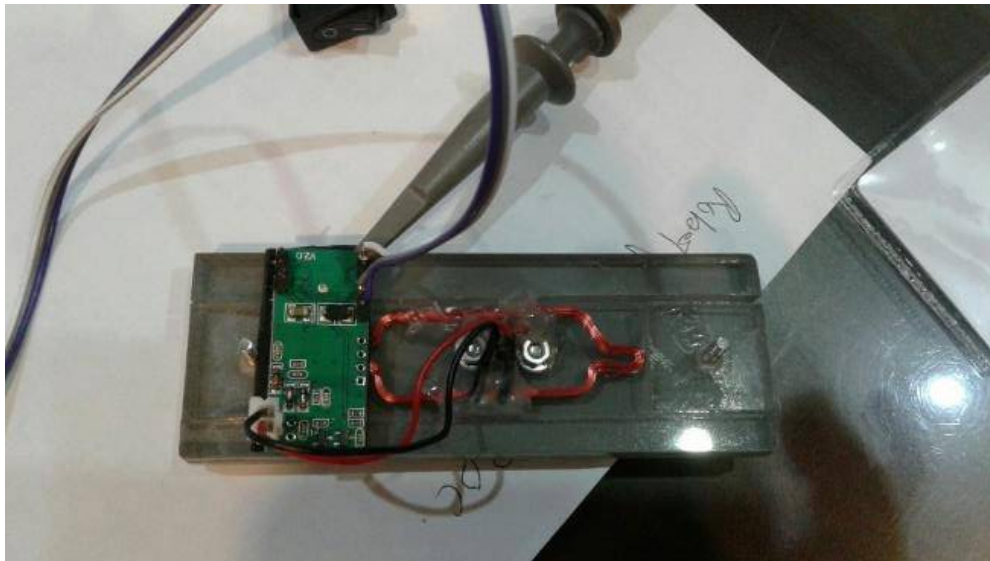
4.2 Hasil Pengujian

Untuk mengetahui fungsi dan kinerja alat yang dirancang maka perlu dilakukan suatu proses pengujian. Pengujian dilakukan secara bertahap mulai dari input hingga output meliputi fungsi tiap komponen hingga fungsi keseluruhan sistem. Berikut ini akan dijabarkan hasil pengujian dan analisa dari hasil pengujian.

4.2.1 Pengujian Sensor RFID

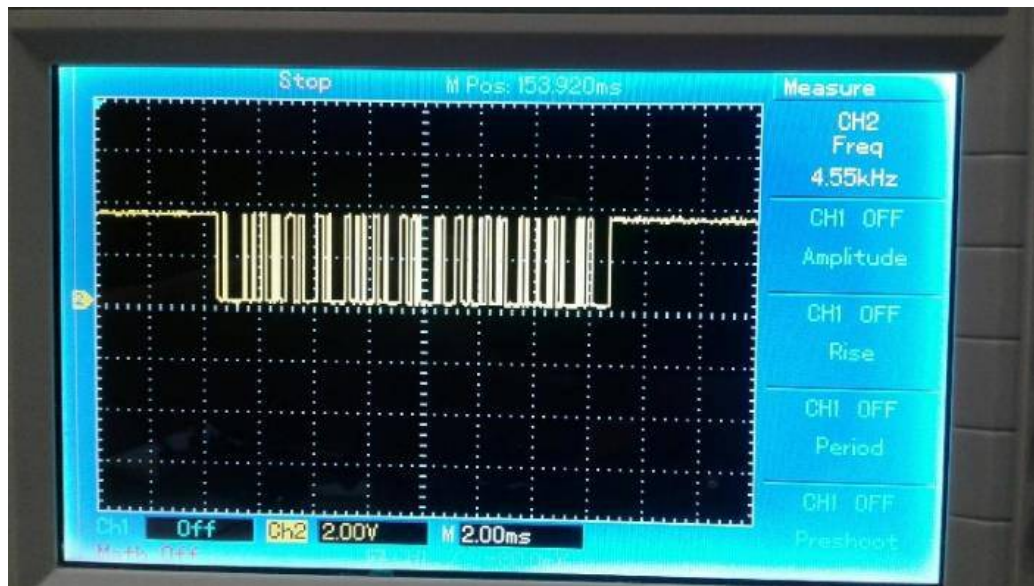
RFID bekerja pada gelombang radio dengan mengirim kode identitas kartu atau chip ke sensor. Sensor menerima kode tersebut dalam format serial dengan baud rate 9600 bps. Pengujian untuk mengetahui apakah sensor bekerja dan berfungsi dengan baik dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu mengukur langsung output sensor dengan osiloskop dan membaca kode keluaran sensor dengan bantuan software hyperterminal

atau software arduino . Pengujian dengan osiloskop dilakukan dengan menghubungkan probe osiloskop pada output sensor dan atus skala frekuensi dan tegangan pada osiloskop agar sesuai . Kode akan diterima oleh sensor pada saat kartu didekatkan dengan sensor . Amati gelombang keluaran dari sensor . Jika tidak terdapat gelombang saat kartu diberikan maka sensor tidak bekerja . Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan dengan osiloskop yaitu mengamati gelombang keluaran yang diberikan oleh sensor.



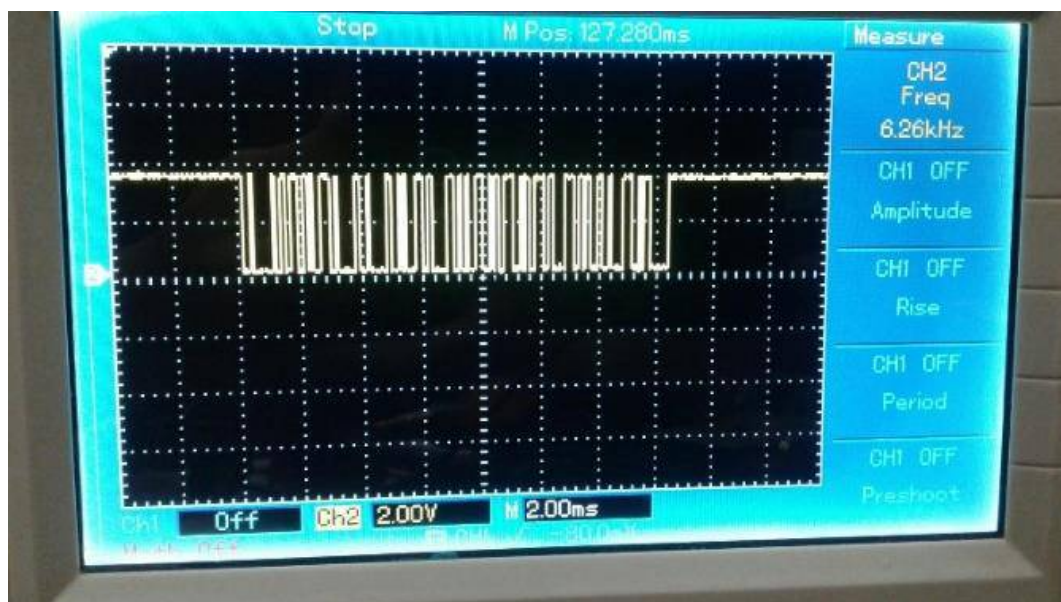
Gambar 4.2 Titik pengukuran keluaran sensor RFID

Sumber : Penulis,2019



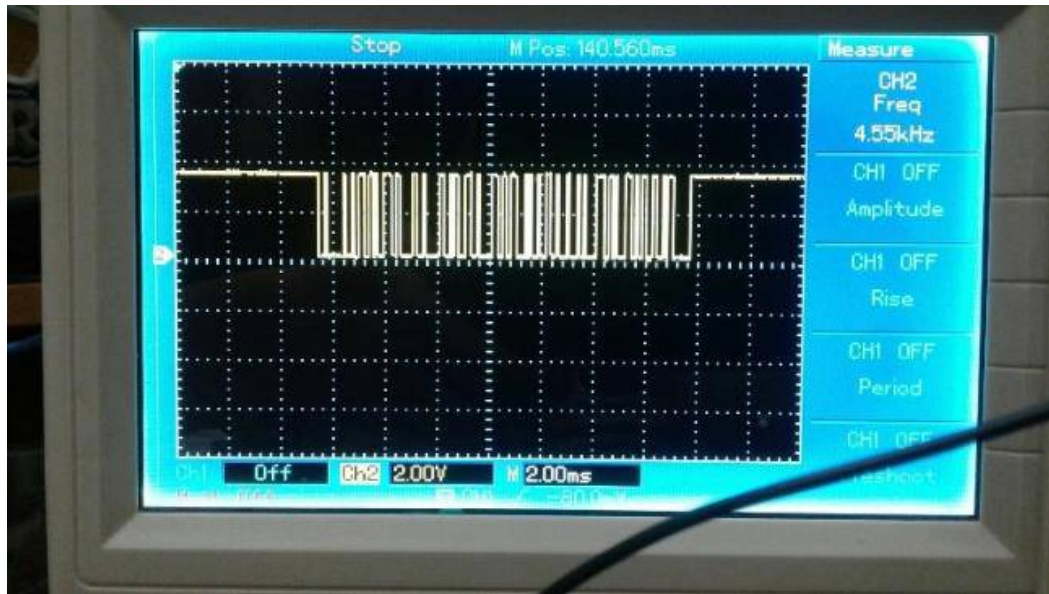
Gambar 4.3 Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID untuk kartu pertama

Sumber : Penulis,2019



Gambar 4.4 Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID untuk kartu kedua.

Sumber : Penulis,2019



Gambar 4.5 Hasil pengukuran gelombang pada sensor RFID untuk kartu ketiga.

Sumber : Penulis,2019

Analisa:

Amplitudo data serial adalah 3,8V dengan panjang gelombang dan bentuk yang berbeda-beda bergantung pada kode kartu. Gelombang membawa 12 digit kode ascii yang dikeluarkan oleh chip RFID. Sesuai format standar data serial, RFID menggunakan format 8 bit data, 1 bit start, 1 bit stop, dan baudrate 9600 bps. Jarak akses maksimal kartu pada miniatur yang dibuat adalah 3 cm karena menggunakan pemancar pasif.

Cara kedua pengujian sensor adalah dengan membaca data keluaran sensor berupa kode ascii. Data dapat dibaca dengan bantuan software seperti hyper terminal dan sebagainya. Pada percobaan ini digunakan serial monitor yang ada pada arduino

soft atau software arduino versi 2.8.9. Output sensor dihubungkan pada serial port komputer yaitu com port dengan perantara rs 232. Kemudian jalankan program arduino pada komputer dan aktifkan menu serial monitor. Pilihan baudrate dan nomor port harus disesuaikan dengan yang ada yaitu pada com port nomor 2 dengan baudrate 9600 bps. Setelah semua telah siap, akses kartu dengan mendekatkan salah satu kartu pada sensor . Jika semua prosedur sudah benar maka hasil akan terlihat seperti pada gambar dibawah yaitu data ascii kartu sebanyak 12 digit.

```

// (statusRFID==4) {
  counter=0;
}
else if (statusRFID==3) {
  parseTag();

  RDM6300.println(tag);
  delay(50);
  clearSerial();
  counter --1;
}
else if (counter >=0) {
  readData[counter] = statusRFID;
  ++counter;
}
}

if ((tagId[5]=='0') && (tagId[6]=='0')) {
  if ((tagId[5]=='0') && (tagId[6]=='0')) {
    if ((tagId[5]=='0') && (tagId[6]=='0')) {
      p_change();
    }
  }
}

```

290010A84ADB

Gambar 4.6 Hasil capture pada tampilan monitor kode ascii kartu pertama.
 Sumber : Penulis,2019

Tabel 4.1 Kode ascii keluaran ketiga kartu RFID pada percobaan diatas.

Kartu	Kode ASCII
1	290010AB4ADB
2	290010999838
3	290010F2D813

Sumber : Penulis,2019

Tabel 4.2 Hasil pengujian RFID

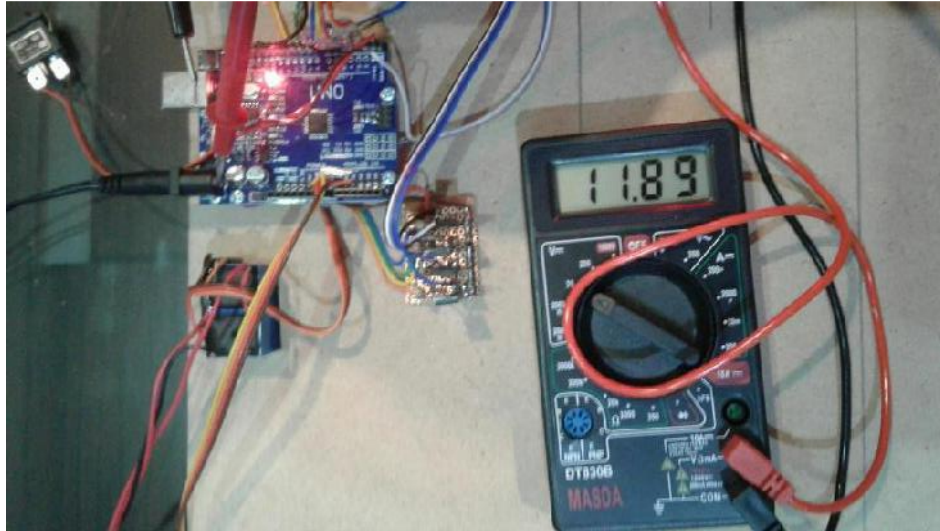
Jarak sensor	Respon sensor	20 kali Percobaan		Persen
		Berhasil	Gagal	
0 cm	Sangat Baik	20	0	100%
2 cm	Sangat Baik	20	0	100%
3 cm	Cukup baik	17	3	85%
4 cm	Baik	14	6	70%
5 cm	Kurang baik	10	10	50%
6 cm	Tidak respon	0	20	0%

Sumber : Penulis,2019

4.2.2 Pengujian Catu Daya / Regulator

Terdapat sebuah regulator tegangan pada rangkaian catu daya yaitu regulator AN7805. AN 7805 adalah regulator untuk tegangan 5V yang berfungsi memberikan suplai tegangan konstan 5V pada rangkaian kontrol dan sensor. Untuk menguji regulator tersebut dibutuhkan suplai tegangan dan voltmeter. Pengukuran dilakukan

dengan beban dan tanpa beban . Supply tegangan pada input berasal dari baterai 12V DC, berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan.



Gambar 4.9 Proses pengukuran rangkaian catudaya

Sumber : Penulis,2019

Tabel 4.3 Hasil pengukuran tegangan rangkaian catu daya

Kondisi	Input VCC	Output AN7805
Tanpa Beban	12,02 V	5,11 V
Dengan Beban	11,89 V	4,99 V

Sumber : Penulis,2019

Analisa:

Dari pengujian diatas terlihat bahwa hasil pengukuran memperoleh tegangan yang cukup stabil walaupun dibebani dengan rangkaian kontroler arduino dan sensor RFID. Dengan demikian pengujian dinyatakan berhasil.

4.2.3 Pengujian kontroler Arduino Uno

Pengujian ic mikrokontroler dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah rangkaian kontroler telah bekerja dgn baik atau tidak. Untuk itu dilakukan perbandingan antara program yang dibuat dgn hasil pengukuran.

Setelah program diunggah pada board arduino kemudian dijalankan, maka hasil pengukuran tegangan tiap pin adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil pengukuran tegangan pada pin mikrokontroler arduino.

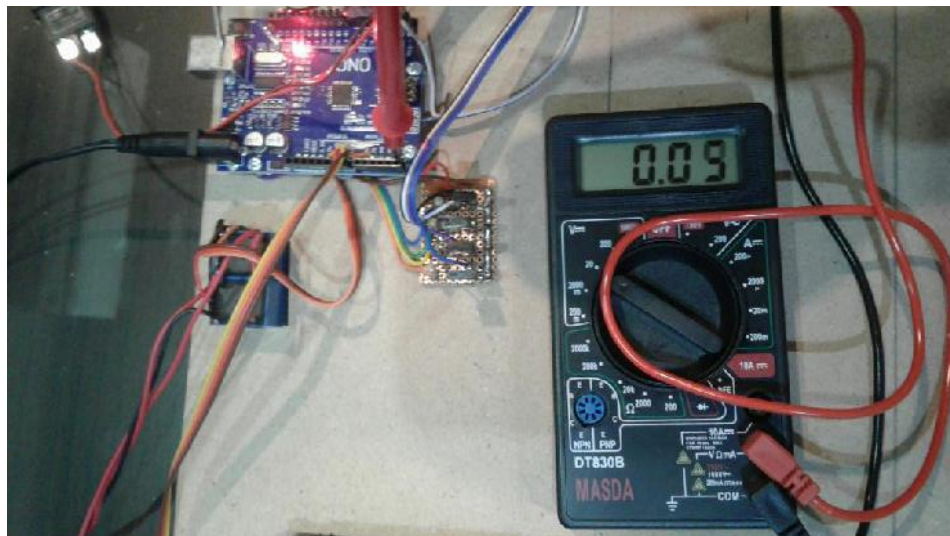
Pin	Vout(V)
1	4,99
2	5,01
3	0,01
4	5,01
5	0,02
6	5,01
7	5,01
8	0,0
9	2,45
10	2,02
11	0,00
12	5,00
13	0,00

A0	5,02
A1	0,01
A2	1,01
A3	0,02
A4	0,01
A5	0,09

Sumber : Penulis,2019

Analisa :

Setelah di analisa berdasarkan logika keluaran tiap port dan dibandingkan dgn data program maka dapat dilihat ada antara program dan output pin. Hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan ,sehingga dapat dinyatakan rangkaian kontroler telah bekerja dgn baik .

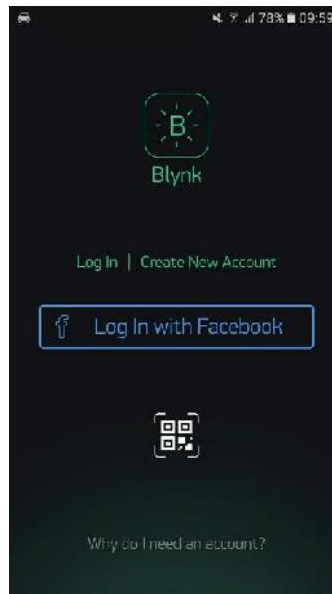


Gambar 4.10. Proses pengukuran pin mikrokontroler.

Sumber : Penulis,2019

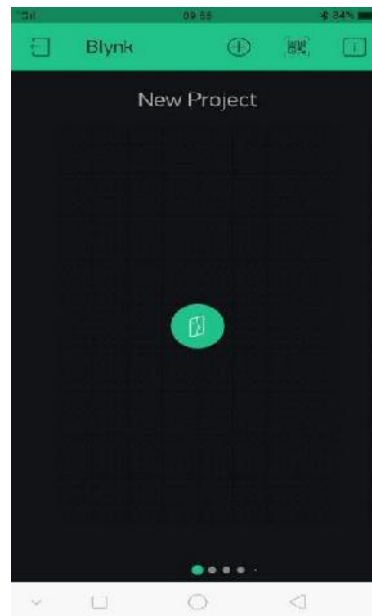
4.2.4 Pengujian koneksi Internet of Thing (IoT)

Untuk aplikasi internet of thing dibutuhkan jaringan internet dengan koneksi wifi. Selain itu dibutuhkan juga sebuah server yang bertugas mengatur aliran data dari satu titik ke titik lain. Dalam rancangan ini digunakan aplikasi blynk yaitu sebuah aplikasi yang bekerja menghubungkan titik – titik perangkat sesuai alamat nya. Untuk mendapatkan alamat internet dari aplikasi blynk maka dibutuhkan registrasi melalui smartphone. Pertama-tama unduh aplikasi tersebut pada playstore dan instal pada perangkat smartphone tersebut. Setelah itu jalankan aplikasi blynk tersebut. Dan lakukan log in menggunakan salah satu id misalnya facebook atau alamat email.



Gambar 4.11 Proses login aplikasi blynk.
Sumber : Penulis,2019

Setelah log in berhasil maka akan tampil menu kosong seperti dibawah ini ,



Gambar 4.12 Tampilan awal form.
Sumber : Penulis,2019

Dari menu tersebut ,pilih new project maka akan muncul tampilan seperti ,

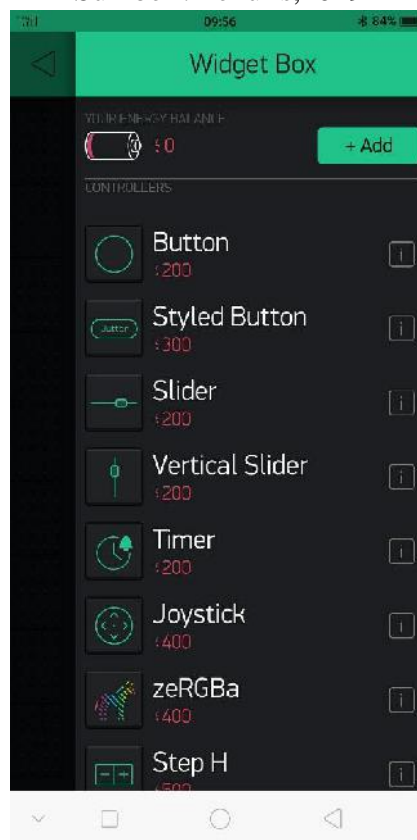


Gambar 4.13 Proses membuat project baru.
Sumber : Penulis,2019

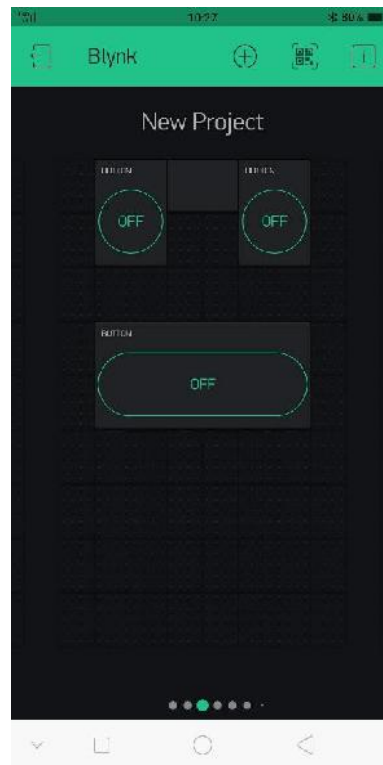
Untuk memulai membuat aplikasi baru pilih created maka secara otomatis token akan dikirim ke alamat email pemilik . Kode token adalah sebuah alamat internet spesifik agar dapat terhubung dengan titik yang diakses. Kode ini akan dimasukkan dalam program arduino wemos sehingga dapat terhubung dengan smartphone. Setelah create maka muncul form kosong yang aktif dan siap dipasang komponen misalnya tombol akses, display data dan sebagainya , geser kekiri form akan memunculkan komponen apa saja yang dapat digunakan seperti pada gambar berikut,

Gambar 4.14 Proses pemilihan komponen pada widget box.

Sumber : Penulis,2019



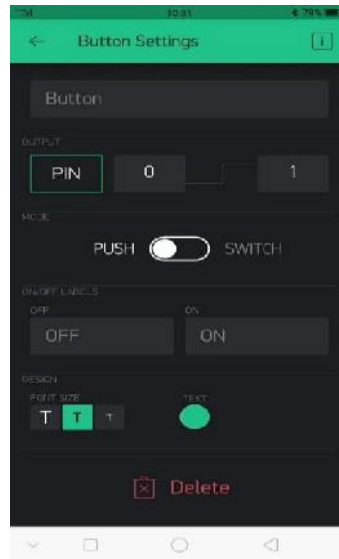
Pilih tombol yang akan digunakan , dalam hal ini untuk mengakses pewaktuan pada traffic light maka dipilih beberapa tombol (button) dan sebuah display numerik. Tampilan akan seperti dibawah ini jika telah dipasang komponen.



Gambar 4.15 Susunan komponen pada form.

Sumber : Penulis,2019

Untuk mengisi nilai pada tiap komponen maka klik salah satu komponen misalnya button 1 , maka nilai dapat diisi sesuai dengan yang diinginkan . Misalnya jenis tombol sebagaipush button atau switch, kemudian nomor pin pada kontroler yang diakses serta warna tampilannya.



Gambar 4.16 Proses pengaturan pada properti.

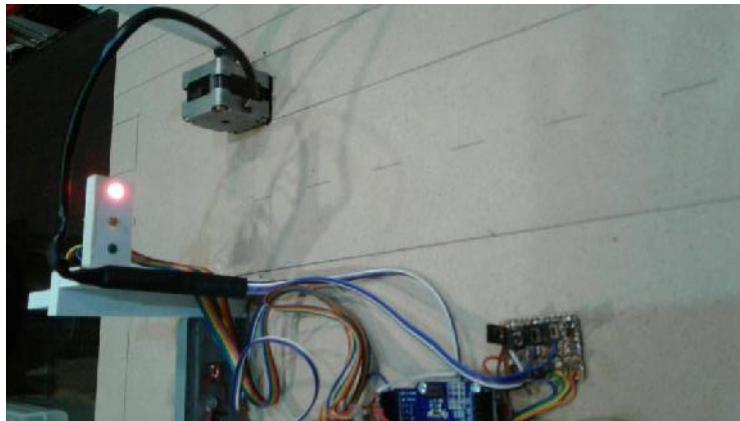
Sumber : Penulis,2019

Setelah semua pengaturan dilakukan maka pengujian dapat dimulai. Pertama-tama aktifkan rangkaian IoT atau wemos dan tunggu beberapa saat hingga kontroler terhubung dengan wifi. Setelah itu baru jalankan aplikasi blynk diatas dengan menekan tombol segitiga (Play) yang ada disisi sebelah atas. Akan ada notifikasi tanda merah jika alat tidak terhubung dengan aplikasi blynk pada smartphone . Untuk itu harus di cek ulang rangkaian, program ataupun pengaturan pada smartphone. Dalam pengujian ini terdapat beberapa kesalahan dan setelah diperbaiki akhirnya sistem bekerja secara sempurna. Saat tombol ketiga ditekan akan membuat pewaktuan pada traffic berubah yaitu jedah waktu menjadi lebih lama di A dan lebih cepat di B. Sedangkan untuk

tombol pertama yang ditekan akan membuat perubahan yaitu mengubah fase dari B menjadi A seketika. Sebaliknya untuk tombol dua, akan mengubah dari fase A ke B secara langsung. Dengan hasil sedemikian rupa maka dapat dikatakan sistem akses IoT melalui internet telah bekerja sesuai dengan yang diinginkan.

4.2.5 Pengujian secara keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan setelah semua komponen terhubung menjadi 1 termasuk program yang telah diunggah pada ic kontroler. Pertama-tama aktifkan catu daya sistem yaitu batere Litium Ion yang sudah terpasang. Lampu traffic mulai menyala dengan kondisi salah satu sisi berwarna merah dan sisi lain berwarna hijau. Dalam hal ini adalah arah jalan Gaharu ke jalan Jawa berwarna merah sedangkan arah dari jalan Prof, Yamin SH berwarna hijau.



Gambar 4.17. Proses uji coba pada simulator traffic light.

Sumber : Penulis,2019

Saat itu juga mulai dihitung jeda waktu dengan menggunakan stopwatch. Saat penggantian fase, waktu terhitung 39 detik untuk masing-masing fase. Dengan demikian timing atau pewaktuan telah sesuai dengan yang diprogramkan. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan akses kartu RFID sebagai simulasi mobil ambulance atau

pemadam kebakaran yang akan lewat. RFID dipasang pada jalan Prof, Yamin SH sehingga proses uji harus pada fase tersebut dalam keadaan merah, saat didekatkan kartu RFID pada sensor dan terbaca, seketika itu juga fase segera berubah dari merah ke hijau dan disisi lain berubah dari hijau kemerah. Dengan hasil seperti itu maka pengujian dengan sensor RFID telah berhasil dilakukan dan sistem deteksi RFID telah bekerja.



Gambar 4.18. Proses pengujian dengan sensor RFID.
Sumber : Penulis,2019

Setelah pengujian sensor selesai , tahap selanjutnya adalah menguji akses internet of thing ,yaitu memanipulasi timing traffic light melalui internet. Untuk itu aktifkan aplikasi blynk yang telah terinstal pada smartphone. Jalankan aplikasi tersebut dan pastikan tidak ada connection error yang muncul. Dengan menekan salah satu tombol maka fase akan segera berubah, kemudian timer juga dapat di set melalui pemberian input pada kolom text kemudian tekan tombol kirim . Secara keseluruhan sistem bekerja sesuai dengan yang diprogramkan dan berhasil diuji coba.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. *Internet of Things (IoT)* dapat mempermudah operator untuk mengakses *traffic light* dan mengendalikannya dari jarak jauh.
2. Sensor RFID berfungsi sebagai akses cepat untuk kendaraan tertentu misalnya mobil ambulance atau pemadam kebakaran.
3. Jarak Sensor RFID RDM 6300 maksimal 5 cm dengan tingkat keberhasilan 50%
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino uno dengan bahasa pemograman bahasa C
5. Sistem terintegrasi dengan pintu palang rel kereta api agar pengaturan arus dapat lalu lintas lebih efektif dan mengurangi penumpukan kendaraan disalah satu ruas jalan saat kereta api melintas. Sistem ini cukup efektif dalam mengurai kemacetan dan penumpukan kendaraan.

5.2 Saran

1. Penggunaan sensor ultrasonik yang lebih dari satu untuk mencegah terjadinya gangguan yang diakibatkan oleh hewan ,manusia,dll
2. Masih membutuhkan penyempurnaan pada rangkaian, sensor dan program agar sistem dapat bekerja lebih baik dengan error seminimal mungkin.

3. Pengaturan jarak sensor RFID dan sensor ultrasonik sangat penting agar sensor bekerja efektif dan menghindari kesalahan.
4. Dibutuhkan sosialisasi kepada masyarakat agar terbentuknya rasa kesadaran akan pentingnya tertib lalu lintas.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul kadir, (2012). Praktis mempelajari mikrokontroler dan programnya menggunakan arduino (yogyakarta). 22 oktober.

Arafat, s.kom, m.kom, (2016). Sistem pengamanan pintu rumah berbasis *internet of things* (iot) dengan esp8266.

Bahri, s. (2019). Optimasi cluster k-means dengan modifikasi metode elbow untuk menganalisis disrupsi pendidikan tinggi.

Diantoro, m., maftuha, d., suprayogi, t., iqbal, m. R., mufti, n., taufiq, a., ... & hidayat, r. (2019). Performance of pterocarpus indicus wild leaf extract as natural dye tio2-dye/ito dssc. *Materials today: proceedings*, 17, 1268-1276.

Eka mulyana, (2014). Perancangan alat peringatan dini bahaya banjir dengan mikrokontroler arduino uno r3.

Hamdani, h., tharo, z., & anisah, s. (2019, may). Perbandingan performansi pembangkit listrik tenaga surya antara daerah pegunungan dengan daerah pesisir. In seminar nasional teknik (semnastek) uisu (vol. 2, no. 1, pp. 190-195).

Hariyanto, e., iqbal, m., siahaan, a. P. U., saragih, k. S., & batubara, s. (2019, march). Comparative study of tiger identification using template matching approach based on edge patterns. In *journal of physics: conference series* (vol. 1196, no. 1, p. 012025). Iop publishing.

Isfarizky, z., & mufti, a. (2017). *Rancang bangun sistem kontrol pemakaian listrik secara multi channel berbasis arduino (studi kasus kantor lbh banda aceh)*. 2(2), 30–35.

Lubis, a., & batubara, s. (2019, december). Sistem informasi suluk berbasis cloud computing untuk meningkatkan efisiensi kinerja dewan mursyidin tarekat naqsyabandiyah al kholidiyah jalaliyah. In *prosiding simantap: seminar nasional matematika dan terapan* (vol. 1, pp. 717-723).

Putra, randi rian, et al. "decision support system in selecting additional employees using multi-factor evaluation process method." (2019).

- Putra, randi rian. "sistem informasi web pariwisata hutan mangrove di kelurahan belawan sicanang kecamatan medan belawan sebagai media promosi." jurnal ilmiah core it: community research information technology 7.2 (2019).
- Putri, d. M. (2017). *Mengenal wemos d1 dalam dunia iot*.
- Rahmaniar, r. (2019). Model flash-nr pada analisis sistem tenaga listrik (doctoral dissertation, universitas negeri padang).
- Rduino, u. S. A., no, u. R., hield, e. T. S., ndroid, w. A., & nterface, a. I. (2018).
Sistem kendali alat elektronika menggunakan mikrokontroler arduino uno r3 dan ethernet shield dengan antarmuka berbasis android. 14(2), 92–103.
- Sidik, a. P., efendi, s., & suherman, s. (2019, june). Improving one-time pad algorithm on shamir's three-pass protocol scheme by using rsa and elgamal algorithms. In journal of physics: conference series (vol. 1235, no. 1, p. 012007). Iop publishing.
- Sulistianingsih, i., suherman, s., & pane, e. (2019). Aplikasi peringatan dini cuaca menggunakan running text berbasis android. *It journal research and development*, 3(2), 76-83.
- Tan, r., kartawihardja, d. S., & christian, i. (2017). *Penerapan teknologi rfid untuk purwarupa pencatatan presensi mahasiswa di laboratorium komputer*. 3(2), 122–128.
- Tasril, v., wijaya, r. F., & widya, r. (2019). Aplikasi pintar belajar bimbingan dan konseling untuk siswa sma berbasis macromedia flash. *Jurnal informasi komputer logika*, 1(3).
- Wijaya, rian farta, et al. "aplikasi petani pintar dalam monitoring dan pembelajaran budidaya padi berbasis android." *rang teknik journal* 2.1 (2019).
- Wirdasari, d. (2010). Membuat program dengan menggunakan bahasa "c". 8(1), 394-409