



PROYEK AKHIR - VE 180626

**PENGUNAAN *RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION*
SEBAGAI MONITORING WAKTU OPERATOR *MAINTENANCE***

Belinda Fatihah Gardini
NRP 10311600000024

Dosen Pembimbing
Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.
Enny Indasyah, S.ST., M.T., M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019

----Halaman ini sengaja kosongkan-----



FINAL PROJECT – VE 180626

***APLICATION OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION
AS TIME MONITORING FOR OPERATOR
MAINTENANCE***

Belinda Fatihah Gardini
NRP 10311600000002

Supervisor
Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng.
Enny Indasyah, S.ST., M.T., M.S.

***ELECTRICAL AND AUTOMATION ENGINEERING DEPARTEMENT
Vocational Faculty
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2019***

----Halaman ini sengaja ditinggalkan-----

PERNYATAAN KEASLIAAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Proyek Akhir saya dengan judul "**Penggunaan Radio Frequency Identification Sebagai Monitoring Waktu Operator Maintenance**" adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan – bahan yang tidak di iijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang di kutip maupun di rujuk telah di tulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Juli 2019



Belinda Fatimah Gardini
NRP 10311600000024

----Halaman ini sengaja di kosongkan-----

**PENGUNAAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION
SABAGAI MONITORING WAKTU OPERATOR MAINTENANCE**

PROYEK AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada
Departemen Teknik Elektro Otomasi
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Pembimbing 2



A handwritten signature in black ink, likely belonging to the Pembimbing 2 (Supervisor 2).

Enny Indasyah, S.ST., M.T., M.Sc.
NIP. 199103302018072001

**SURABAYA
JULI, 2019**

----Halaman ini sengaja di kosongkan-----

PENGUNAAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION SEBAGAI MONITORING WAKTU OPERATOR MAINTENANCE

Nama Mahasiswa : Belinda Fatihah Gardini
NRP : 10311600000024
Dosen Pembimbing 1 : Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng
NIP 1 : 196210051990031003
Dosen Pembimbing 2 : Enny Indasyah, S.S.T, MT., M.Sc.,
NIP 2 : 199103302018072001

ABSTRAK

Karena tingkat kepadatan jadwal penerbangan yang di *handle* oleh pihak GMF Surabaya maka setiap *engineer* dan *mechanic* GMF diharuskan untuk membuat laporan. Dalam pembuatan laporan tersebut tidak ada instrument yang dapat memonitoring waktu *maintenance* sehingga waktu pada report laporan yang dilaporkan bersifat tidak sebenarnya.

Pada proyek akhir ini dibuatlah sebuah alat yang mampu memonitoring waktu *maintenance* dengan ESP32 WROOM DEVKIT V1 sebagai kontroler dan modul Wi-Fi. Informasi hasil pembacaan ID dari setiap kartu akan dikirimkan oleh ESP32 pada *database* dengan perantara jaringan *wifi* lokal. Sehingga hasil monitoring waktu *maintenance* pada setiap kartu dapat ditampilkan di website.

Hasil yang diperoleh adalah jarak RFID dengan *reader* pada posisi datar paling jauh adalah sejauh 5 cm, pada posisi miring paling jauh adalah 2,5 cm dan pada posisi tegak paling jauh adalah 1 cm. Pada proses pengiriman data dari *access point* ke PC dengan penghalang dinding dapat terus dilakukan hingga jarak 28 meter. Sedangkan tanpa penghalang dinding dapat terus dilakukan hingga jarak 56 meter.

Kata Kunci : Radio Frequency Identification, Monitoring, ESP32, Maintenance dan Operator

-----Halaman ini sengaja di kosongkan-----

APLICATION OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION AS TIME MONITORING FOR OPERATOR

Name : Belinda Fatihah Gardini
NRP : 10311600000024
Supervisor 1 : Ir. Josaphat Pramudijanto, M.Eng
ID 1 : 196210051990031003
Supervisor 2 : Enny Indasyah, S.S.T, MT., M.Sc.,
ID 2 : 199103302018072001

ABSTRACT

Because flight schedules handled by GMF Surabaya very busy, every GMF engineer and mechanic is required to make reports. In making the report there is no instruments that can monitor maintenance time so that the time in the reported is not real.

In this final project, was made a tool that was able to monitor maintenance time with ESP32 WROOM DEVKIT V1 as a controller an wifi module. The information from ID of each card will be sent by ESP32 to the database with use local wifi network. So the results of monitoring maintenance time on each card can be displayed on the website.

The results obtained are the range of rfid distance with the reader in the farthest flat position is as far as 5 cm, at the farthest position is 2.5 cm and at the most upright position is 1 cm. In the process of sending data from access point to PC with a wall barrier it can continue to be carried out up to a distance 28 meter. In the process of sending data from access point to PC without wall barrier it can continue to be carried out up to a distance 56 meter.

Keyword: Radio Frequency Identification, Monitoring, ESP32, Maintenance and Operator

---Halaman ini sengaja di kosongkan---

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul :

“PENGUNAAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION SEBAGAI MONITORING WAKTU UNTUK OPERATOR MAINTENENCE”

Pembuatan dan penyusunan Proyek Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Diploma III (D3) guna memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) di Departemen Teknik Elektro Otomasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis berusaha dengan sekuat badan dan hati, segenap jiwa dan raga dengan segala keterbatasan, kebodohan dan kekurangannya sehingga dapat diselesaikannya laporan dan pengerjaan Proyek Akhir ini oleh karena atas berkat Rahmat Allah yang maha kuasa dan dengan di dorong oleh keinginan yang luhur serta banyak dibantu oleh berbagai pihak. Tak lupa penulis memohon ampunan dan maaf atas seluruh kesalahan yang selalu penulis perbuat.

Demikian besar harapan penulis, semoga laporan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang mau peduli ataupun tidak.

Surabaya, 1 Mei 2019



Penulis

----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAAN	v
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
UCAPAN TERIMA KASIH	xv
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABLE	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Sistematika Laporan	2
1.6 Relevansi	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 <i>Radio Frequency Identification</i>	5
2.2 <i>LCD(Liquid Crystal Display)</i>	7
2.3 <i>LED(Light Emitting Diode)</i>	8
2.4 <i>Buzzerr</i>	9
2.5 Modul <i>Step Down DC-DC</i>	10
2.6 RTCDS3231	10
2.7 ESP32 WROOM DEVKIT V1	11
BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM	13
3.1 Cara Kerja Sistem.....	13
3.2 Konfigurasi Hardware	14
3.2.1 Koneksi ESP32 dengan <i>Power Supply</i>	15
3.2.2 Koneksi <i>Radio Frequency Identification</i> dengan ESP32 ..	16
3.2.3 Koneksi <i>Real Time Clock</i> dengan ESP32	16
3.2.4 Koneksi <i>Light Emitting Diode</i> dengan ESP32	17
3.2.5 Koneksi <i>Switch</i>	18
3.2.6 Perancangan Rangkaian <i>Liquid Crystal Display</i>	19
3.2.7 Perancangan Rangkaian <i>Buzzer</i>	20
3.2.8 Perancangan Box Akrilik	21
3.2.9 Perancangan Desain Kartu	24
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	25

3.3.1 Perancangan <i>Software</i> Pembacaan Data.....	26
3.3.2 Pembuatan <i>Database</i>	28
3.3.3 Perancangan Desain Web.....	30
3.3.3.1 Pembuatan Menu Login.....	30
3.3.3.2 Pembuatan Menu Cetak.....	31
3.3.3.3 Pembuatan Menu Tambah Anggota.....	32
3.3.3.4 Pembuatan Menu Edit.....	33
3.3.3.5 Pembuatan Menu Detail.....	34
3.3.3.6 Pembuatan Menu Logger.....	35
3.3.4 Perancangan Komunikasi Wifi.....	35
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN ANALISA	37
4.1 Pengujian ESP32 WROOM DEVKIT V1	37
4.2 Pengujian <i>Radio Frequency Identification</i>	38
4.3 Pengujian <i>Liquid Crystal Disolay</i>	40
4.4 Pengujian <i>Real Time Clock</i>	41
4.5 Pengujian <i>Step Down dc-dc</i>	43
4.6 Pengujian Jarak Kartu RFID	44
4.6.1 Pengujian Jarak Kartu Posisi Datar	45
4.6.2 Pengujian Jarak Kartu Posisi Miring Sisi Lebar.....	47
4.6.3 Pengujian Jarak Kartu Posisi Miring Sisi Panjang	49
4.6.4 Pengujian Jarak Kartu Posisi Tegak Sisi Panjang	51
4.6.5 Pengujian Jarak Kartu Posisi Tegak Sisi Lebar.....	53
4.7 Pengujian Jarak ESP32	55
4.8 Pengujian <i>Software</i>	56
4.8.1 Pengujian Halaman Login.....	56
4.8.2 Pengujian Halaman Anggota.....	59
4.8.3 Pengujian Halaman Logger.....	64
4.8.4 Pengujian Menu Detail.....	66
4.9 Hasil Perancangan Mekanik	67
4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem	69
4.10.1 Pengujian Tampilan LED.....	69
4.10.2 Pengujian Tampilan LCD.....	72
4.10.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	82
4.10.4 Pengujian Scan Kartu	83
4.11 Pengujian Jaringan Dengan PC.....	89
4.12 Pengujian <i>Access Point</i> Dan ESP32	90
4.13 Pengujian Koneksi Dengan Penghalang	92
4.14 Pengujian Koneksi Tanpa Penghalang.....	96
BAB V PENUTUP	103

5.1 Kesimpulan.....	103
5.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1
LAMPIRAN E.....	E-1
LAMPIRAN F.....	F-1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	G-1

---Halaman ini sengaja di kosongkan---

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Reader RFID.....	5
Gambar 2. 2	LCD Dengan I2C.....	7
Gambar 2. 3	LED	9
Gambar 2. 4	Modul <i>Step Down</i>	10
Gambar 2. 5	RTC DS3231	11
Gambar 2. 6	Pinout ESP32.....	12
Gambar 3. 1	Blok Fungsional.....	14
Gambar 3. 2	Koneksi ESP32 dengan <i>Power Supply</i>	15
Gambar 3. 3	Koneksi RFID Dengan ESP32.....	16
Gambar 3. 4	Koneksi RTC Dengan ESP32	17
Gambar 3. 5	Koneksi LED Dengan ESP32	18
Gambar 3. 6	Koneksi Switch Dengan ESP32.....	18
Gambar 3. 7	Koneksi LCD Dengan ESP32	19
Gambar 3. 8	Rangkaian <i>Buzzer</i>	20
Gambar 3. 9	Desain <i>Schematic PCB</i>	21
Gambar 3. 10	Desain Bagian Depan Akrilik	22
Gambar 3. 11	Desain Bagian Belakang Akrilik	22
Gambar 3. 12	Desain Bagian Samping Kiri Akrilik.....	23
Gambar 3. 13	Desain Bagian Samping Kanan Akrilik.....	23
Gambar 3. 14	Desain Bagian Atas Dan Bawah Akrilik	24
Gambar 3. 15	Desain Bagian Depan Kartu	25
Gambar 3. 16	Desain Bagian Belakang Kartu.....	25
Gambar 3. 17	<i>Flowchart</i> Cara Kerja Alat	27
Gambar 3. 18	<i>Flowchart</i> Scan Kartu.....	29
Gambar 3. 19	<i>Flowchart</i> Menu Login.....	30
Gambar 3. 20	<i>Flowchart</i> Menu Cetak.....	31
Gambar 3. 21	<i>Flowchart</i> Menu Tambah Anggota.....	32
Gambar 3. 22	<i>Flowchart</i> Menu Edit.....	33
Gambar 3. 23	<i>Flowchart</i> Menu Detail.....	34
Gambar 3. 24	<i>Flowchart</i> Menu <i>Logger</i>	35
Gambar 3. 25	<i>Flowchart</i> Komunikasi Wifi	36
Gambar 4. 1	Program LED ESP32	37
Gambar 4. 2	Hasil Pengujian ESP32	38
Gambar 4. 3	Program Membaca ID Kartu.....	38
Gambar 4. 4	Pengujian RFID.....	39
Gambar 4. 5	Program Mencoba Tampilan LCD.....	40
Gambar 4. 6	Hasil Pengujian Tampilan LCD.....	41

Gambar 4. 7	Program <i>Setting Waktu RTC</i>	41
Gambar 4. 8	Pengujian <i>RTC</i>	42
Gambar 4. 9	Langkah Pengujian Modul <i>Step Down</i>	43
Gambar 4. 10	Hasil Pengujian Modul <i>Step Down</i>	44
Gambar 4. 11	Pengujian Kartu Pada Posisi Datar	45
Gambar 4. 12	Pengujian Kartu Posisi Miring Lebar	47
Gambar 4. 13	Pengujian Kartu Posisi Miring Panjang	49
Gambar 4. 14	Pengujian Kartu Posisi Tegak Panjang	51
Gambar 4. 15	Pengujian Kartu Posisi Tegak Lebar	53
Gambar 4. 16	Program <i>ESP32 Connect Hotspot HP</i>	55
Gambar 4. 17	Jarak <i>ESP32 Dengan Access Point</i>	56
Gambar 4. 18	Menambahkan <i>Database Login</i>	57
Gambar 4. 19	Tampilan Home Web	58
Gambar 4. 20	Tampilan Halaman Login	59
Gambar 4. 21	Menambahkan <i>Database Data Anggota</i>	60
Gambar 4. 22	<i>Database 15 Data Anggota</i>	60
Gambar 4. 23	Halaman Anggota Karyawan	61
Gambar 4. 24	Halaman Anggota Karyawan Ikon Cetak.....	61
Gambar 4. 25	Tampilan <i>Job Desc Pandjie</i>	62
Gambar 4. 26	Halaman Anggota Ikon Edit.....	63
Gambar 4. 27	Menu Edit Data Anggota	63
Gambar 4. 28	Tampilan Menu Tambah Anggota	64
Gambar 4. 29	Halaman <i>Logger</i>	65
Gambar 4. 30	<i>Database Halaman Logger</i>	65
Gambar 4. 31	Tampilan Menu <i>Detail Arie Warisman</i>	66
Gambar 4. 32	<i>Database Menu Detail Arie Warisman</i>	67
Gambar 4. 33	Hasil Mekanik Box Akrilik Tampak Depan	68
Gambar 4. 34	Bagian Elektrik Box Akrilik	69
Gambar 4. 35	Program LED Penanda Alat Aktif	70
Gambar 4. 36	Hasil Pengujian LED Penanda Alat Aktif	70
Gambar 4. 37	Program LED Penanda Kartu Terdaftar.....	71
Gambar 4. 38	Hasil Pengujian LED Penanda Kartu Tedaftar	71
Gambar 4. 39	Program LED Penanda Kartu Belum Terdaftar	72
Gambar 4. 40	Pengujian LED Penanda Kartu Belum Terdaftar ...	72
Gambar 4. 41	Program LCD Saat Awal Menyala	73
Gambar 4. 42	Tampilan LCD Saat Awal Menyala	74
Gambar 4. 43	Program LCD Saat Proses <i>Connect Jaringan</i>	74
Gambar 4. 44	Tampilan LCD Saat Proses <i>Connect Jaringan</i>	75
Gambar 4. 45	Program LCD Saat Telah <i>Connect Jaringan</i>	75

Gambar 4. 46	Tampilan LCD Saat Telah <i>Connect</i> Jaringan	76
Gambar 4. 47	Program LCD Saat Perintah Tap Kartu	76
Gambar 4. 48	Tampilan LCD Saat Perintah Tap Kartu	77
Gambar 4. 49	Program LCD Saat Layar Redup	77
Gambar 4. 50	Tampilan LCD Saat Layar Redup	78
Gambar 4. 51	Program LCD Saat Tahap Sedang <i>Maintenance</i>	78
Gambar 4. 52	Tampilan LCD Saat Tahap Sedang <i>Maintenance</i>	79
Gambar 4. 53	Program LCD Saat Tahap Selesai <i>Maintenance</i>	79
Gambar 4. 54	Tampilan LCD Saat Tahap Selesai <i>Maintenance</i>	80
Gambar 4. 55	Program LCD Kartu Belum Terdaftar	80
Gambar 4. 56	Tampilan LCD Kartu Belum Terdaftar.....	81
Gambar 4. 57	Program <i>Buzzer</i> Saat Alat Awal Aktif	82
Gambar 4. 58	Program <i>Buzzer</i> Saat kartu Terdaftar.....	83
Gambar 4. 59	Program <i>Buzzer</i> Saat Kartu Belum Terdaftar	83
Gambar 4. 60	Langkah Pengujian Scan Kartu.....	84
Gambar 4. 61	Hasil Pengujian Kartu Sedang <i>Maintenance</i>	85
Gambar 4. 62	Hasil Pengujian Kartu Selesai <i>Maintenance</i>	86
Gambar 4. 63	Hasil Pengujian Kartu <i>Database Logger</i>	87
Gambar 4. 64	Hasil Pengujian Kartu Halaman <i>Logger</i>	87
Gambar 4. 65	Hasil Pengujian Scan Kartu Belum Terdaftar	88
Gambar 4. 66	Setting <i>IP Address</i>	89
Gambar 4. 67	<i>Command Prompt</i> Dengan <i>IP Access Point</i>	90
Gambar 4. 68	Program Setting <i>IP</i>	91
Gambar 4. 69	Tes Ping <i>IP Access Point</i>	91
Gambar 4. 70	Tes Ping <i>IP ESP32</i>	92
Gambar 4. 71	Tes Ping 5 Meter Dengan Penghalang	92
Gambar 4. 72	Tes Ping 24 Meter Dengan Penghalang	93
Gambar 4. 73	Tes Ping 25 Meter Dengan Penghalang	94
Gambar 4. 74	Tes Ping 26 Meter Dengan Penghalang	94
Gambar 4. 75	Tes Ping 27 Meter Dengan Penghalang	95
Gambar 4. 76	Tes Ping 28 Meter Dengan Penghalang	95
Gambar 4. 77	Jarak Laptop Dan <i>Access Point</i> Penghalang	96
Gambar 4. 78	Tes Ping 5 Meter Tanpa Penghalang	97
Gambar 4. 79	Tes Ping 51 Meter Tanpa Penghalang	97
Gambar 4. 80	Tes Ping 52 Meter Tanpa Penghalang	98
Gambar 4. 81	Tes Ping 53 Meter Tanpa Penghalang	98
Gambar 4. 82	Tes Ping 54 Meter Tanpa Penghalang	99
Gambar 4. 83	Tes Ping 55 Meter Tanpa Penghalang	100
Gambar 4. 84	Tes Ping 56 Meter Tanpa Penghalang	100

Gambar 4. 85	Tes Ping 57 Meter Tanpa Penghalang.....	101
Gambar 4. 86	Jarak Laptop Dengan <i>Access Point</i>	102

DAFTAR TABLE

Tabel 3. 1 Struktur <i>Database Pass Dan Username</i>	28
Tabel 3. 2 Struktur <i>Dataabase Data Anggota</i>	28
Tabel 3. 3 Struktur <i>Dataabase Data Logger</i>	29
Tabel 4. 1 Pengujian Kartu Posisi Datar.....	46
Tabel 4. 2 Pengujian Kartu Posisi Miring Sisi Lebar	48
Tabel 4. 3 Pengujian Kartu Posisi Miring Sisi Panjang.....	50
Tabel 4. 4 Pengujian Kartu Posisi Tegak Sisi Panjang.....	52
Tabel 4. 5 Pengujian Kartu Posisi Tegak Sisi Lebar	54
Tabel 4. 6 Hasil Kesimpulan Pengujian RFID	55
Tabel 4. 7 Hasil Kesimpulan Pengujian LCD	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

GMF Surabaya bertugas untuk melayani perbaikan dan pengecekan sebelum dan setelah penerbangan selama 24 jam dan tidak ada hari libur, Karena tingkat kepadatan tersebut jadwal penerbangan yang di *handle* oleh pihak GMF Surabaya maka setiap *engineer* dan *mechanic* GMF diharuskan untuk membuat laporan secara *offline* maupun secara *online* yang kemudian data laporan tersebut dipergunakan untuk data atau arsip GMF saat ada masalah atau gangguan yang terjadi di kemudian hari.

Sistem aplikasi kepegawaian GMF tersebut setiap harinya digunakan untuk melaporkan hasil laporan *online maintenance* selama 24 jam bekerja setiap pesawat yang ditangani oleh tiap *engineer* dengan salah satunya melaporkan *engineer* berapa lama menangani *Maintenance* pada tiap pesawat, akan tetapi waktu *maintenance* yang dilaporkan di sistem aplikasi tersebut hanya diukur berdasarkan perkiraan dari individual tersendiri dari masing – masing *engineer* atau tidak ada *instrument* yang memonitoring atau membuktikan bahwa setiap *engineer* dapat menyelesaikan *maintenance* setiap pesawat mulai jam berapa hingga berakhir jam berapa sehingga laporan waktu yang dilaporkan secara *online* bersifat tidak sebenarnya.

Sehingga dari permasalahan di tempat magang penulis tersebut, membuat penulis untuk merancang sistem *monitoring* waktu *maintenance* pesawat yang diharapkan dapat membantu *engineer* dalam mengingat waktu *maintenance* pada setiap satu pesawat yang di *handle* guna pengisian laporan secara *online* dalam sistem kepegawaian GMF pada akhir shiftnya agar data nya bersifat sebenarnya dan lebih disiplin, dengan identitas karyawan yang masuk dapat terdaftar dalam *database* komputer.

Teknologi RFID memiliki banyak kelebihan dibandingkan teknologi identifikasi lainnya yang dalam penggunaannya menggunakan suatu pembaca (*reader*) dan *tag* seperti teknologi *Barcode* dan *smart card*. Kelebihan utama RFID dibandingkan kedua teknologi identifikasi tersebut adalah untuk membaca data pada suatu RFID *tag* ataupun menulis ulang data pada RFID *tag* tidak membutuhkan kontak

langsung antara RFID *tag* dengan *reader*. Selain itu, RFID *tag* memiliki kemampuan untuk menyimpan cukup banyak data selain angka unik yang digunakan sebagai identifikasi

1.2 Permasalahan

Tidak adanya instrumen yang dapat memonitoring dan membuktikan bahwa setiap *engineer* dapat menyelesaikan tugas *maintenance* nya, sehingga laporan waktu yang dilaporkan dapat bersifat tidak sebenarnya.

1.3 Batasan Masalah

Pada proyek akhir ini, pengolahan data yang digunakan adalah *ESP32 WROOM DEVKIT V1*, dengan memiliki batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Pembacaan data ID kartu melalui RFID *reader* .
2. Pengiriman data diterima dan diolah oleh *ESP32 WROOM DEVKIT V1* kemudian dikirimkan ke *web server*.
3. Membuat desain web dengan menggunakan *Visual Studio Code 2010*.
4. Penggunaan sampel data 1 jenis maskapai dari 4 jenis maskapai yang ditangani GMF Surabaya.

1.4 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang alat sebagai monitoring waktu *Operator*.
2. Mengimplementasikan alat Montoring waktu *Operator* melalui PT.GMF AA agar berguna untuk pemantauan kinerja dari setiap *engineer* dari GMF.

1.5 Sistematika Laporan

Pembahasan proyek akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, sistematika laporan, metodologi, serta relevansi proyek akhir yang dibuat.

- Bab II Teori Dasar**
Menjelaskan tentang teori-teori dasar yang dijadikan landasan dan mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat yang dibuat.
- Bab III Perancangan Alat**
Membahas perencanaan dan pembuatan tentang perencanaan dan pembuatan *hardware* yang meliputi desain mekanik
- Bab IV Pengujian dan Analisis**
Membahas pengujian alat dan menganalisa data yang didapat dari pengujian tersebut serta membahas tentang pengukuran, pengujian, dan penganalisaan terhadap alat.
- Bab V Penutup**
Berisi penutup yang menjelaskan tentang kesimpulan yang didapat dari Proyek Akhir ini dan saran-saran untuk pengembangan alat ini lebih lanjut.

1.6 Relevansi

Hasil yang diperoleh dari proyek akhir ini diharapkan dapat membantu *engineer* dalam memonitoring waktu mulai dan berakhirnya *maintenance* pada setiap satu pesawat yang di *handle* di mana di gunakan untuk laporan secara *online* dalam sistem kepegawaian GMF pada akhir shiftnya. Serta di harapkan pula membantu manager dan supervisor untuk mengawasi kinerja dari setiap karyawan GMF selama 24 jam melalui website tersebut.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan---

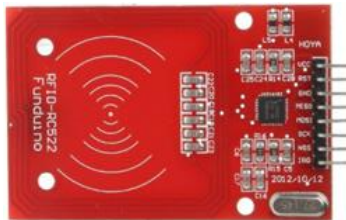
BAB 2

DASAR TEORI

Pada bab ini membahas teori-teori dasar dari peralatan yang digunakan dalam proyek akhir yang berjudul Penggunaan *Radio Frequency Identification* Sebagai Penanda Waktu Untuk *Maintenance* Pesawat. Teori yang mendukung penyelesaian Proyek akhir ini diantaranya adalah mengenai RFID, Led, Buzzer , LCD 20x4, *Power supply*, Modul *Step Down dc to dc* LM2596, ESP 32.

2.1 *Radio Frequency Identification* [2]

RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau transponder (Transmitter + Responder). *Tag* RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader) yang dapat dilihat pada Gambar 2.1..



Gambar 2.1 RFID Reader

RFID adalah teknologi identifikasi yang fleksibel, mudah digunakan, dan sangat cocok untuk operasi *otomatis*. RFID mengkombinasikan keunggulan yang tidak tersedia pada teknologi identifikasi yang lain. RFID dapat disediakan dalam *device* yang hanya dapat dibaca saja (*Read Only*) atau dapat dibaca dan ditulis (*Read/Write*), tidak memerlukan kontak langsung maupun jalur cahaya untuk dapat beroperasi, dapat berfungsi pada berbagai variasi kondisi lingkungan, dan menyediakan tingkat integritas data yang tinggi.

Sebagai tambahan, karena teknologi ini sulit untuk dipalsukan, maka RFID dapat menyediakan tingkat keamanan yang tinggi.

Pada sistem RFID umumnya, *tag* atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap *tag* membawa dapat membawa informasi yang unik, di antaranya: *serial number*, model, warna, tempat perakitan, dan data lain dari objek tersebut. Ketika *tag* ini melalui medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID yang kompatibel, *tag* akan mentransmisikan informasi yang ada pada *tag* kepada pembaca RFID, sehingga proses identifikasi objek dapat dilakukan. Sistem RFID terdiri dari empat komponen di antaranya seperti berikut :

Tag atau kartu : Ini adalah *device* yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. *Tag* RFID sering juga disebut sebagai transponder.

Antena: untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara pembaca RFID dengan *tag* RFID.

RFID *reader* : adalah *device* yang kompatibel dengan *tag* RFID yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan *tag*.

RFID *reader* mempunyai dua tugas yaitu Menerima perintah dari *software* aplikasi dan berkomunikasi dengan *tag* RFID. RFID *reader* adalah merupakan penghubung antara *software* aplikasi dengan antena yang akan meradiasikan gelombang radio ke *tag* RFID. Gelombang radio yang diemisikan oleh antena berpropagasi pada ruangan di sekitarnya. Akibatnya data dapat berpindah secara *wireless* ke *tag* RFID yang berada berdekatan dengan antena.

Tag RFID adalah *device* yang dibuat dari rangkaian elektronika dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut. Rangkaian elektronik dari *tag* RFID umumnya memiliki memori sehingga *tag* ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Memori pada *tag* secara dibagi menjadi sel-sel. Beberapa sel menyimpan data *Read Only*, misalnya *serial number* yang unik yang disimpan pada saat *tag* tersebut diproduksi.

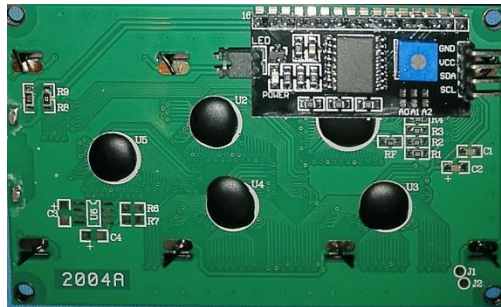
Tag RFID dapat digolongkan menjadi:

- A. *Tag* Aktif: yaitu *tag* yang catu dayanya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca RFID dan *tag* dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh. Kelemahan dari tipe *tag* ini adalah harganya yang mahal dan ukurannya yang lebih besar karena lebih kompleks. Semakin banyak fungsi yang dapat dilakukan oleh *tag* RFID maka rangkaiannya akan semakin kompleks dan ukurannya akan semakin besar.

- B. *Tag* Pasif: yaitu *tag* yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca RFID. Rangkaianannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca RFID harus menyediakan daya tambahan untuk *tag* RFID.

2.2 LCD (*Liquid Crystal Display*) [5]

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 LCD dengan i2c

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat *microcontroller* yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). *Microncontroller* pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan *microcontroller* internal LCD adalah :

- A. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.

- B. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- C. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah sebagai berikut :

- A. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- B. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

2.3 **LED (*Light Emitting Diode*) [6]**

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata yang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 LED

LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (*impurity*) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

2.4 **Buzzer** [6]

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Jenis *Buzzer* yang sering ditemukan dan digunakan adalah *Buzzer* yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan *Buzzer* Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya.

Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

2.5 Modul *Step Down* DC-DC LM2596 [3]

Modul *step down* atau penurun tegangan DC LM2596 ini digunakan untuk menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan yang dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Modul *Step Down* DC-DC LM2596

Modul *step down* DC to DC LM2596 ini membantu untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.

- Input voltage : DC 3V - 40V
- Output voltage : DC 1,5V - 35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1,5 V)
- Arus max : 3 A
- Ukuran board : 42 mm x 25 mm x 14 mm

2.6 RTC DS3231[4]

RTC adalah kepanjangan dari *Real Time Clock* merupakan suatu chip yang bisa menyimpan waktu, waktu itu dapat berupa detik, menit, tanggal, bulan dan tahun. Misalnya kalau kita perhatikan komputer, saat di matikan dan saat dinyalakan kembali waktunya tetap sesuai, karena RTC masih menyimpan data waktunya dan saat komputer di matikan

RTC masih bekerja. Agar tetap dapat bekerja, sebuah RTC dilengkapi dengan baterai CMOS yang dapat dilihat pada Gambar 2.5.



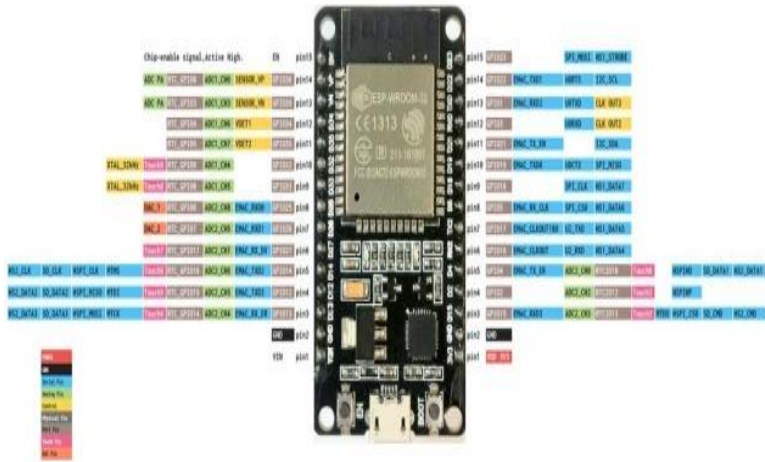
Gambar 2.5 RTC DS3231

Modul RTC (*Real Time Clock*) ini memiliki **akurasi dan presisi yang sangat tinggi** dalam mencacah waktu dengan menggunakan IC RTC DS3231 *extremely accurate temperature compensated RTC (TCXO)*. DS3231 memiliki kristal internal dan rangkaian kapasitor *tuning* di mana suhu dari kristal dimonitor secara berkesinambungan dan kapasitor disetel secara otomatis untuk menjaga kestabilan detak frekuensi.

2.7 ESP32 WROOM DEVKIT V1[1]

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul *WiFi* dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Thing* yang dapat dilihat pada Gambar 2.6.

DOIT ESP32 DEVKIT V1 PINOUT



Gambar 2.6 Pinout ESP32

Pada pin out tersebut terdiri dari :

1. 18 ADC (*Analog Digital Converter*, berfungsi untuk merubah sinyal *analog* ke *digital*)
2. 2 DAC (*Digital Analog Converter*, kebalikan dari ADC)
3. 16 PWM (*Pulse Width Modulation*)
4. 10 Sensor sentuh
5. 2 jalur antarmuka UART
6. pin antarmuka I2C, I2S, dan SPI

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas tahapan dalam perancangan *hardware* dan *software*.

3.1 Cara Kerja Sistem

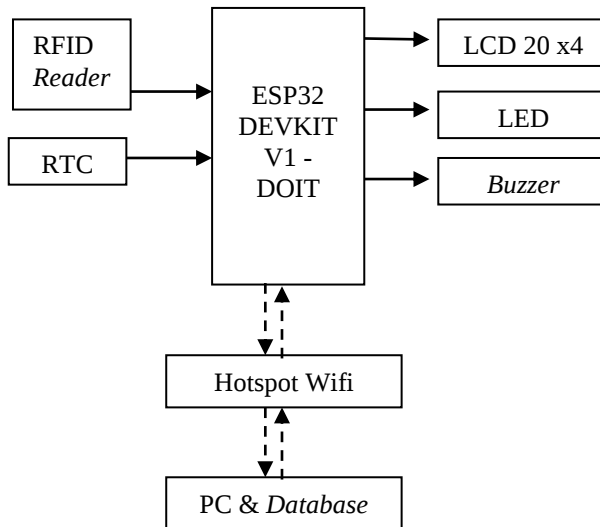
Pada perancangan dan pembuatan Proyek Akhir yang berjudul “Penggunaan *Radio Frequency Identification* Sebagai Monitoring Waktu Untuk *Operator Maintenance*” ini akan dijelaskan mengenai cara kerja dari perancangan alat yang akan dibuat yakni sebagai berikut:

Pada saat kartu didekatkan dengan *RFID reader* maka ID dari kartu akan terbaca. Kemudian ID dari kartu tersebut akan dicocokkan dengan data ID kartu yang telah tersimpan di *database* data anggota. Apabila ID kartu telah terdaftar dalam *database* data anggota maka ESP32 akan mengirimkan data waktu *maintenance* dari identitas kartu yang telah terdaftar tersebut ke *database logger*. Dalam *database logger* tersebut data dari waktu proses *maintenance* hingga berakhirnya *maintenance* dapat terlihat dan tersimpan. Dalam pencatatan waktu *maintenance* ini terdapat dua tahap yaitu tahap sedang *maintenance* dan selesai *maintenance*. Dimana pada tahap sedang *maintenance* ini digunakan sebagai penanda jika *maintenance* telah dalam proses dilakukan. Sedangkan pada tahap selesai *maintenance* ini digunakan sebagai penanda jika *maintenance* telah selesai dilakukan. Dalam tahap selesai *maintenance*, ESP32 akan menghitung waktu keterlambatan dengan perintah *boeing* batas pengerjaanya 1,5 jam dan *airbus* batas pengerjaanya 1 jam. Apabila terdapat kartu dengan identitas tipe maskapai *airbus* dan *boeing* yang tersimpan dalam *database* data anggota melakukan *maintenance* melebihi dari batas pengerjaan tersebut maka jumlah waktu keterlambatan akan ditampilkan pada web halaman *logger*.

Alat ini juga dilengkapi indikator sebagai pembeda antara kartu yang telah terdaftar dan juga belum terdaftar. Pada saat kartu yang belum terdaftar dalam *database* didekatkan ke *RFID reader* maka ESP32 akan mengaktifkan led merah, bunyi *buzzer* yang berbeda dengan saat scan kartu yang terdaftar dalam *database*, serta tampilan LCD. Sedangkan saat kartu yang telah terdaftar dalam *database*

didekatkan dengan *RFID reader* maka ESP32 akan mengaktifkan led hijau, tampilan LCD, serta bunyi *buzzer* yang berbeda pada saat tap kartu yang belum terdaftar.

Adapun tampilan (*LCD*) yang disajikan diantaranya nama jaringan *wifi* yang terhubung, IP dari alat, IP dari *host* laptop, nip karyawan yang telah terdaftar, dan waktu saat tap kartu. Adapun blok diagram sistem penanda waktu seperti terlihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Blok Fungsional

Pada Gambar 3.1 blok fungsional alat dan dapat dilihat bahwa cara kerja alat ini adalah RFID membaca ID dari setiap kartu dan kemudian hasil pembacaan data masuk ke pin ESP32 untuk di rubah menjadi data digital. Hasil pembacaan ID tersebut akan dikirimkan atau di cocokan dengan *database* di komputer yang telah tersimpan.

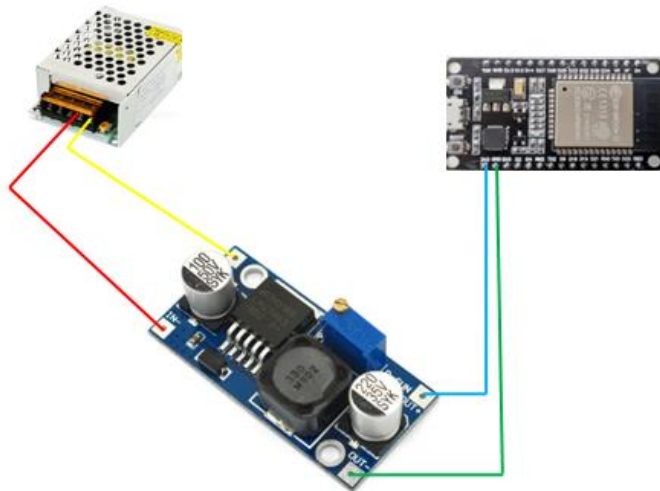
3.2 Konfigurasi *Hardware*

Berikut dijelaskan berbagai rangkaian pendukung yang akan dibuat pada pengerjaan proyek akhir ini .

3.2.1 Koneksi ESP32 dengan *Power supply* 5V

ESP32 Devkit V1 merupakan mikrokontroler yang telah dilengkapi oleh modul *wifi* dan *bluetooth* dengan jumlah pin out dan memori yang lebih besar dari ESP8266.

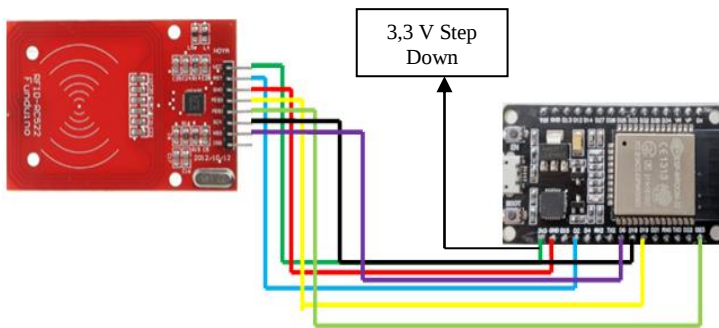
ESP32 memiliki tegangan operasi 3,3V sehingga suply listrik ESP32 tidak boleh lebih dari 3,3V. Jika menggunakan tegangan di atas 3,3V untuk ESP32 maka tentu akan merusak ESP32. Sedangkan dalam proyek akhir ini *power supply* yang digunakan adalah *power supply* jenis 5V sehingga diperlukan sebuah modul regulator untuk penyesuaian tegangan agar tegangan dari *power supply* dapat mengaktifkan ESP32. Modul regulator yang digunakan dalam alat ini yaitu jenis modul *step down* DC to DC LM2596. Modul *step down* DC to DC LM2596 ini membantu untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah. Dengan menggunakan modul *step down* DC to DC LM2596 ini maka tegangan 5V dari *power supply* akan diturunkan menjadi 3,3V dengan cara mengaturnya melalui *adjustable* pada modul *step down* tersebut. Untuk mengetahui koneksi dari ESP32 dengan *power supply* dapat melihat Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Koneksi ESP32 dengan *Power supply*

3.2.2 Koneksi *Radio Frequency Identification* dengan ESP32

Radio Frequency Identification adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah *device* kecil yang disebut *tag* atau transponder (Transmitter + Responder). Card RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari *device* yang kompatibel, yaitu pembaca RFID (RFID Reader). Untuk mengetahui koneksi *Radio Frequency Identification* dengan ESP32 dapat melihat pada Gambar 3.3 berikut.

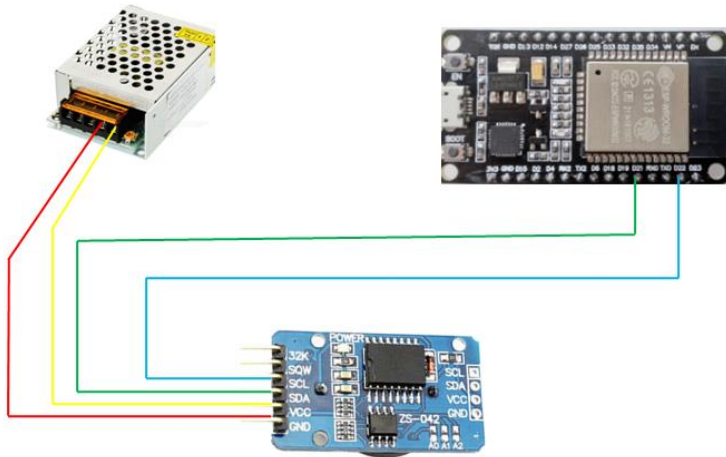


Gambar 3.3 Koneksi RFID dengan ESP32

Dalam perancangan alat ini diperlukan pembaca identitas kartu agar dapat membaca identitas karyawan dan mencocokkan identitas karyawan yang sudah terdaftar di *database*.

3.2.3 Koneksi *Real Time Clock* dengan ESP32

RTC (*Real time clock*) adalah chip yang dapat menghitung waktu dan menyimpan data waktu secara *real time*. Rangkaian RTC yang digunakan adalah IC DS3231. Pada rangkaian jam digital pada alat ini digunakan sebagai penanda waktu saat tap kartu saat ditampilkan di LCD. Untuk mengetahui koneksi RTC dengan ESP32 dapat melihat Gambar 3.4 berikut.

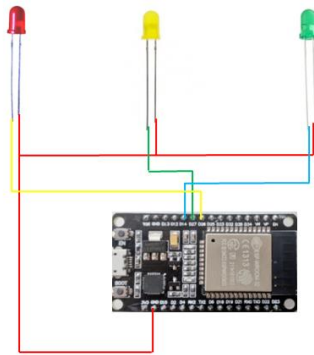


Gambar 3.4 Koneksi RTC dengan ESP32

Pada perancangan alat ini, diperlukan sebuah program untuk mengatur ulang waktu yang diinginkan melalui PC atau Laptop. Dengan mengatur ulang waktu yang kita inginkan. Waktu pada *LCD* yang ditampilkan pada inkubator akan berjalan sesuai jam pada umumnya.

3.2.4 Koneksi *Light Emitting Diode* dengan ESP32

LED (*Light Emitting Diode*) adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Untuk mengetahui koneksi LED dengan ESP32 dapat melihat Gambar 3.5 berikut.

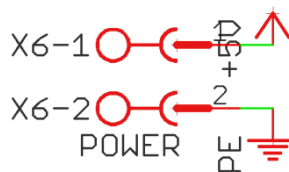


Gambar 3.5 Koneksi Led dengan ESP32

Pada perancangan alat ini, diperlukan 3 led, dimana led kuning sebagai penanda jika alat telah aktif atau nyala, led hijau sebagai penanda jika kartu telah terdaftar dan tersimpan dalam *database*, dan led merah sebagai penanda jika kartu belum terdaftar dan belum tersimpan dalam *database*.

3.2.5 Koneksi Switch dengan *Power supply*

SPDT (*Single Pole Double Throw*) merupakan *switch* yang dapat menghubungkan dan memutuskan satu sambungan arus listrik pada dua arah sambungan. Rangkaian *Switch On* dan *Off* untuk alat ini dapat kita lihat pada Gambar 3.6 berikut.

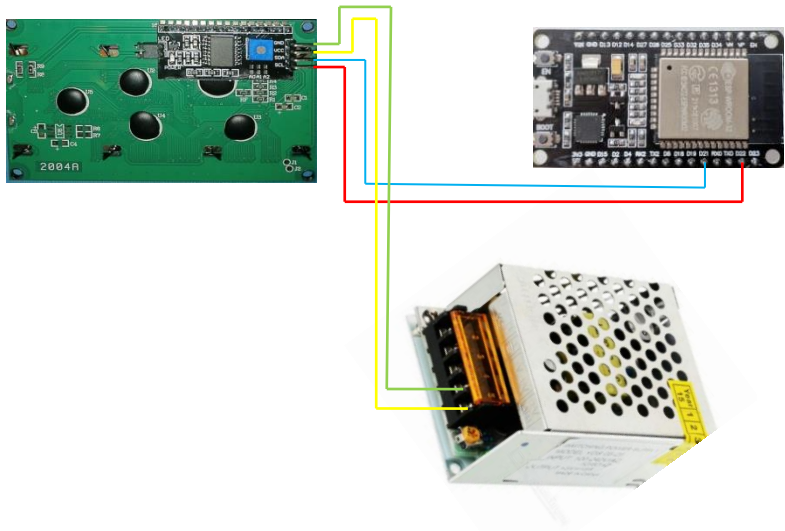


Gambar 3.6 Koneksi Switch dengan *Power supply*

Dalam perancangan alat ini tipe *switch* yang digunakan adalah SPDT *Rocker Switch*. Kegunaan dari *switch* ini adalah untuk menyalakan atau ingin mematikan alat ini.

3.2.6 Koneksi *Liquid Cristal Display* dengan ESP32

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. Untuk mengetahui koneksi LCD dengan ESP32 dapat melihat Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7 Koneksi LCD dengan ESP32

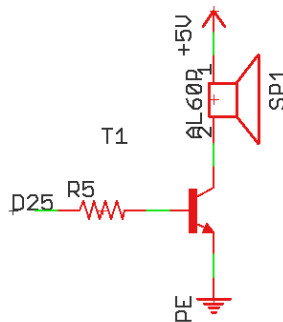
Dalam perancangan alat ini tipe LCD yang digunakan adalah LCD 20x4. Cara kerja dari LCD dalam alat ini adalah lampu LCD akan menyala hanya jika alat sedang terhubung dengan jaringan dan saat ada kartu yang di tempelkan pada alat dan jika tidak ada kartu yang ditempelkan pada alat maka lampu lcd akan mati kembali dan menyala kembali jika ada kartu yang ditempelkan pada alat. Kegunaan dari LCD ini dalam box ini adalah sebagai berikut :

1. Menampilkan jenis *wifi* yang terhubung
2. Menampilkan IP dari alat

3. Mengetahui apakah sudah terhubung dengan *host* atau laptop
4. Menampilkan data NIP dari kartu karyawan yang sudah terdaftar
5. Menampilkan data waktu sedang *Maintenance* dan selesai *Maintenance* saat kartu di tempelkan pada alat
6. Menampilkan kalimat “Belum Terdaftar” saat data kartu yang ditempelkan pada alat belum tersimpan dalam *database* komputer

3.2.7 Perancangan Rangkaian Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen yang dapat menghasilkan bunyi. Rangkaian *buzzer* untuk box ini dapat kita lihat pada Gambar 3.8 berikut.



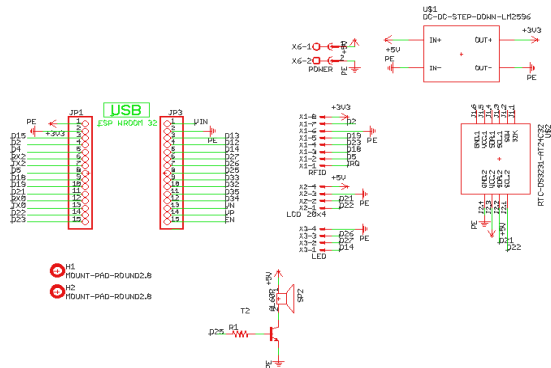
Gambar 3.8 Rangkaian Buzzer

Dalam perancangan alat ini tipe *buzzer* yang digunakan adalah jenis aktif *buzzer*. Terlihat pada Gambar 3.8 *buzzer* terhubung dengan transistor dikarenakan agar suara yang dihasilkan *buzzer* dapat lebih keras. Kegunaan dari *buzzer* ini dalam box ini adalah untuk membedakan antara kartu yang ditempelkan pada alat tersebut sudah terdaftar atau belum pada *database* komputer.

3.2.8 Perancangan Layout PCB

Pada beberapa skema rangkaian yang telah dijelaskan pada pengerjaan proyek akhir disini. Selanjutnya dibuat *layout* pada yang

akan digunakan di *PCB*. Hasil keseluruhan dari *schematic* untuk *layout* *PCB* dapat dilihat pada Gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.9 Desain *Schematic* *PCB*

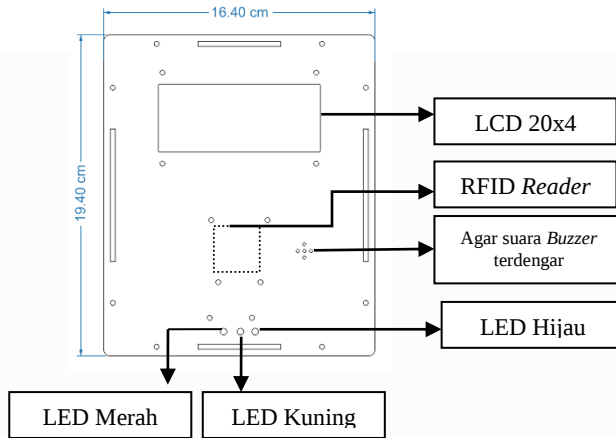
Dari Gambar 3.9 tersebut terdapat rangkaian-rangkaian yang telah dijelaskan termasuk rangkaian ESP32, RTC, LCD, *switch*, RFID, LED, dan modul *step down* yang memiliki masing-masing fungsinya sendiri.

3.2.9 Perancangan Box Akrilik

Pada pengerjaan proyek akhir ini, membuat perancangan mekanik yang sesuai dengan pengerjaan Proyek Akhir ini. Adapun mekanik yang dibuat sedemikian rupa dengan tujuan menyesuaikan dengan kondisi yang dibutuhkan. Adapun desain mekanik yang telah dibuat yakni desain box akrilik yang sesuai dengan kebutuhan. Berikut adalah Hasil rancangan box akrilik yang diperlukan:

1. Bagian Tampak Depan Box

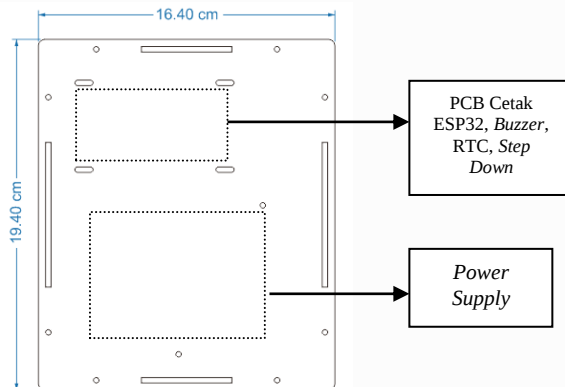
Pada bagian depan box digunakan sebagai tempat untuk komponen baut, LCD 20x4, RFID, dan juga led merah, kuning, dan hijau, untuk lebih jelasnya tentang ukuran dan tata letak dapat melihat Gambar 3.10.



Gambar 3.10 Bagian Depan Box Akrilik

2. Bagian Tampak Belakang Box

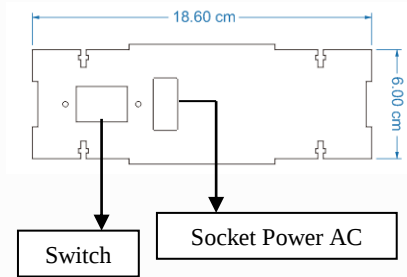
Pada bagian belakang box digunakan sebagai tempat untuk komponen baut, ESP32, *Buzzer*, RTC, *Step Down*, dan *Power supply*, untuk lebih jelasnya tentang ukuran dan tata letak dapat melihat Gambar 3.11.



Gambar 3.11 Bagian Belakang Box Akrilik

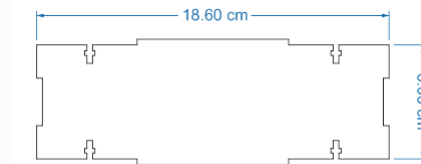
3. Bagian Tampak Samping Kanan dan Kiri Box

Pada bagian Samping kiri box digunakan sebagai tempat untuk *switch on off*, baut dan socket power AC, untuk lebih jelasnya tentang ukuran dan tata letak dapat melihat Gambar 3.12.



Gambar 3.12 Bagian Samping Kiri Box

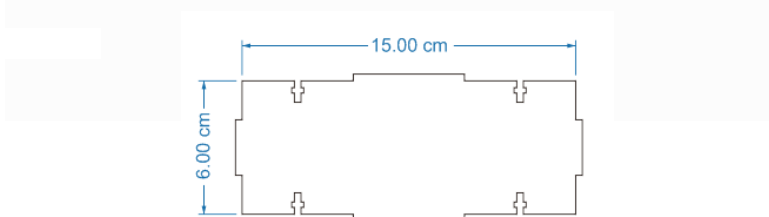
Pada bagian samping kanan box hanya digunakan untuk penghubung sehingga hanya sebagai tempat baut, untuk lebih jelasnya tentang ukuran dan tata letak dapat melihat Gambar 3.13.



Gambar 3.13 Bagian Samping Kanan Box

4. Bagian Tampak Atas dan Bawah Box

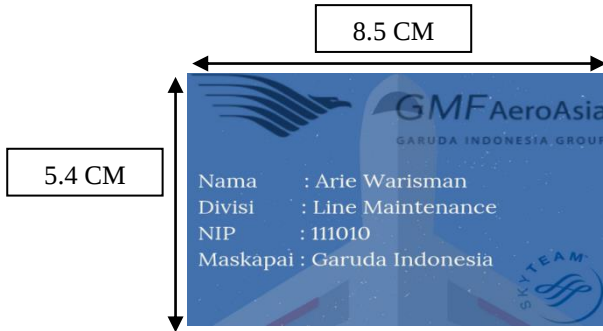
Pada bagian atas dan bawah box hanya digunakan untuk penghubung sehingga hanya sebagai tempat baut, untuk lebih jelasnya tentang ukuran dan tata letak dapat melihat Gambar 3.14.



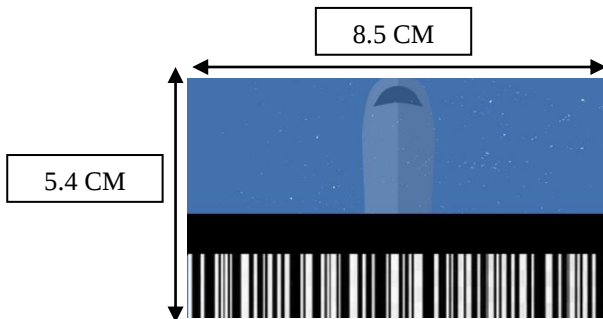
Gambar 3.14 Bagian Atas dan Bawah Box

3.2.10 Perancangan Desain Kartu

Perancangan desain dari setiap kartu di perlukan dalam proyek akhir ini dimana digunakan untuk membedakan kartu yang satu dengan kartu yang lainnya, di mana dalam kartu tersebut terdapat informasi dari sang pemilik kartu yang terdiri dari nama, NIP, Divisi dan jenis maskapai. Dalam kenyataannya jumlah keseluruhan karyawan GMF maskapai Garuda Indonesia adalah sebanyak 50 *Engineer* dan *Mechanic* sedangkan untuk pengambilan data dengan menggunakan sample sebanyak 15 kartu yang telah terdaftar pada *database* dan 2 kartu yang tidak terdaftar dalam *database*. Untuk lebih jelas tentang ukuran dan desain nya dapat melihat Gambar 3.15 dan 3.16.



Gambar 3.15 Desain Kartu Bagian Depan



Gambar 3.16 Desain Kartu Bagian Belakang

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut adalah rancangan perangkat lunak untuk menjalankan peralatan untuk penanda waktu *maintenance* pesawat, yang terdiri dari perancangan program pada *arduino ide*. Perancangan *database* pada *mysql* dan perancangan web dengan *visual studio code 2010*.

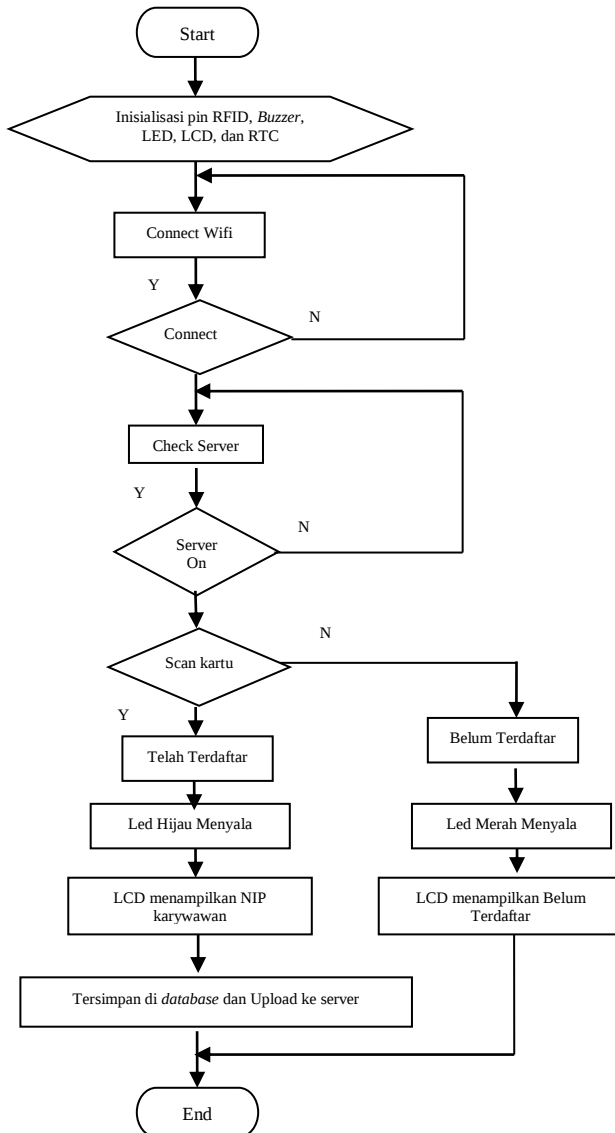
3.3.1 Perancangan Software Pembacaan Data

Software yang digunakan untuk melakukan pemrograman terhadap pembacaan data adalah menggunakan *arduino IDE*.

Ada beberapa program yang akan dibuat untuk menjalankan peralatan pada proyek akhir ini. Untuk memperjelas proses kerja dari alat ini berikut adalah algoritma pemrogramannya :

1. Penyertaan *library* dan *board* ESP32, RTC, RFID, dan LCD pada *software Arduino IDE*.
2. Penyettingan atau pengaturan alamat IP dan *port* yang digunakan.
3. Pembuatan program yang akan ditampilkan pada web berupa data anggota karyawan, data *logger*, dan fitur penambah anggota karyawan.
4. Data yang telah dikirim akan diterima oleh laptop. dan disimpan dalam *database* laptop.

Untuk lebih mempermudah penjelasan maka algoritma, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *Flowchart* Pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 *Flowchart* Cara Kerja Alat

3.3.2 Pembuatan Database

Dalam proyek akhir ini diperlukan suatu media penyimpanan data *logger* karyawan, data *username password* dan data anggota karyawan yang terdaftar dengan menggunakan *database mysql*, dimana yang dapat berfungsi sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*).

Perancangan *database* pada proyek akhir ini terdiri dari 3 jenis *database* yaitu *database* untuk *username* dan *password login*, *database* untuk data anggota karyawan, dan *database* untuk data *logger*. Untuk mengetahui struktur *database* untuk *username* dan *password* pada halaman *login* web dapat melihat Tabel 3.1. Dimana *database* pada Tabel 3.1 yang bertindak sebagai *primary key* adalah *idadmin*.

Tabel 3.1 Struktur Database Password dan Username

No	Nama	Jenis	Penyortiran	Ekstra
1	Idadmin	Int(2)		AUTO_INCREMENT
2	Username	Varchar (15)	latin1_swedish_ci	
3	Passwordword	Varchar (50)	latin1_swedish_ci	
4	Namalengkap	Varchar (30)	latin1_swedish_ci	

Sedangkan untuk mengetahui struktur *database* untuk data anggota karyawan dapat melihat Tabel 3.2. Dimana *database* pada Tabel 3.2 yang bertindak sebagai *primary key* adalah NIP.

Tabel 3.2 Struktur Database Data Anggota

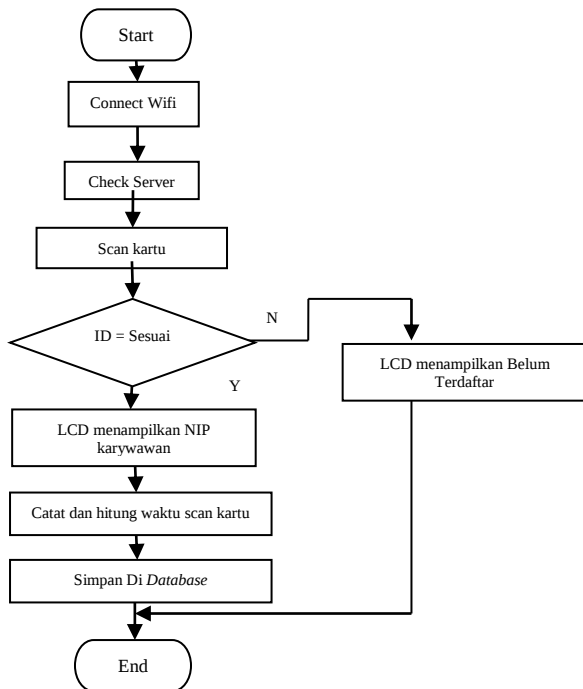
No	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut
1	NIP	Int(10)		UNSIGNED
2	RFID	Bigint(20)		UNSIGNED
3	NAMA	Varchar (300)	latin1_swedish_ci	
4	BAGIAN	Varchar (300)	latin1_swedish_ci	
5	TIPE	Varchar (300)	latin1_swedish_ci	
6	MASKAPAI	Varchar (100)	latin1_swedish_ci	

Sedangkan untuk mengetahui struktur *database* untuk data *logger* karyawan dapat melihat Tabel 3.3. Dimana *database* pada Tabel 3.3 yang bertindak sebagai *primary key* adalah ID.

Tabel 3.3 Struktur *Database* Data *Logger*

No	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Ekstra
1	ID	Int(10)			AUTO_INCREMENT
2	TANGGAL	Timestam p		on update CURRENT_TIMESTAMP	ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP
3	NIP	Int(11)		UNSIGNED	
4	TAHAP	Varchar (300)	latin1_swedish _ci		
5	KETERLAMBAT AN	Varchar (50)	latin1_swedish _ci		

Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *Flowchart* Pada Gambar 3.18.



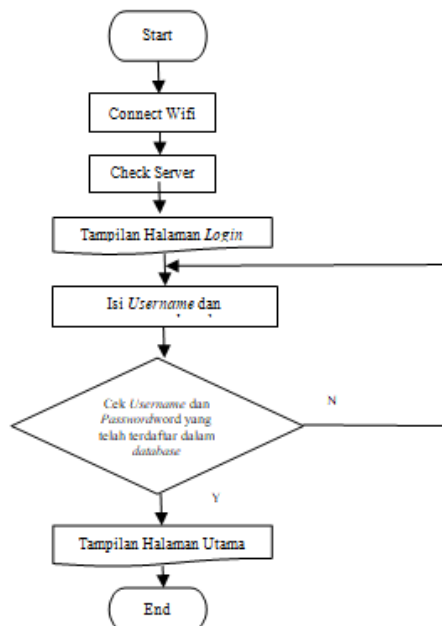
Gambar 3.18 *Flowchart* Scan Kartu dengan *Database*

3.3.3 Perancangan Desain Web

Desain web digunakan pada proyek akhir ini menggunakan *software visual studio code 2010* pada PC atau laptop dengan menggunakan bahasa HTML dan *JavaScript* untuk desain tampilan dan bahasa PHP untuk pengambilan data dari *database* untuk web. Untuk mengetahui rancangan dari desain web pada proyek akhir ini dapat melihat Lampiran E.

3.3.3.1 Perancangan Menu Login

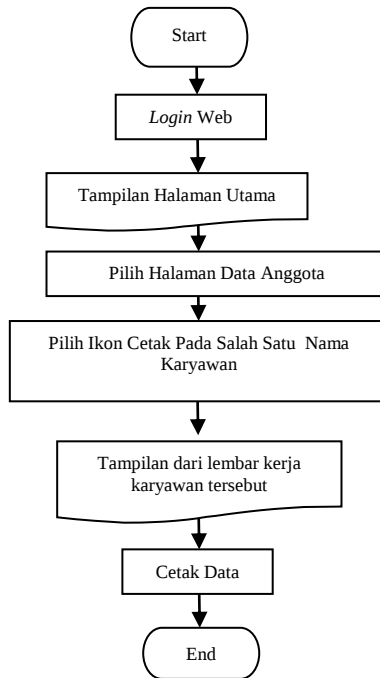
Tampilan *login* pada web ini digunakan agar hanya khusus karyawan atau orang dalam saja yang mengaksesnya, sehingga data pada web ini tidak dapat dilihat orang luar. *Username* dan *password* untuk *login* pada web ini telah tersimpan pula di *database mysql*. Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Flowchart Menu Login

3.3.3.2 Perancangan Menu Cetak

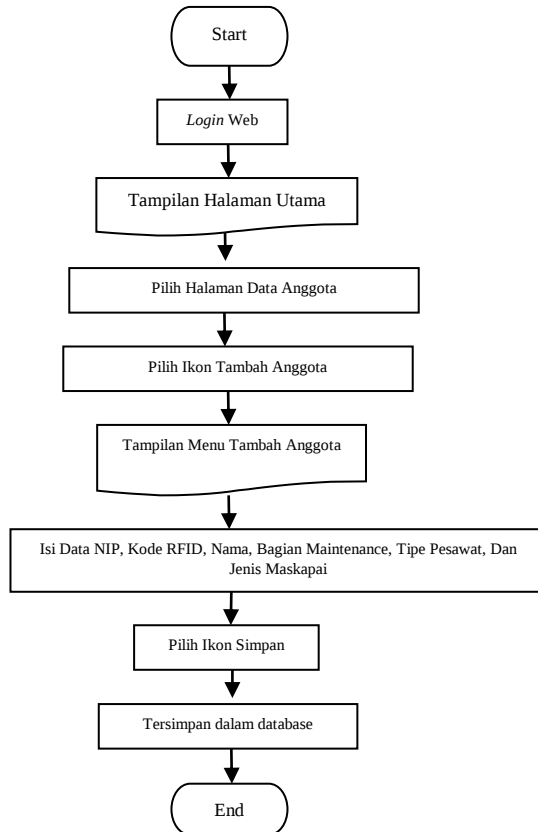
Tampilan cetak pada web ini digunakan untuk karyawan agar dapat mencetak tugasnya atau apa saja bagian dari pesawat yang harus di cek oleh karyawan tersebut, kode dari setiap item pesawat agar lebih mempermudah menulis AML pada *logbook* pesawat yang ditangani. Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 *Flowchart* Menu Cetak

3.3.3.3 Perancangan Menu Tambah Anggota

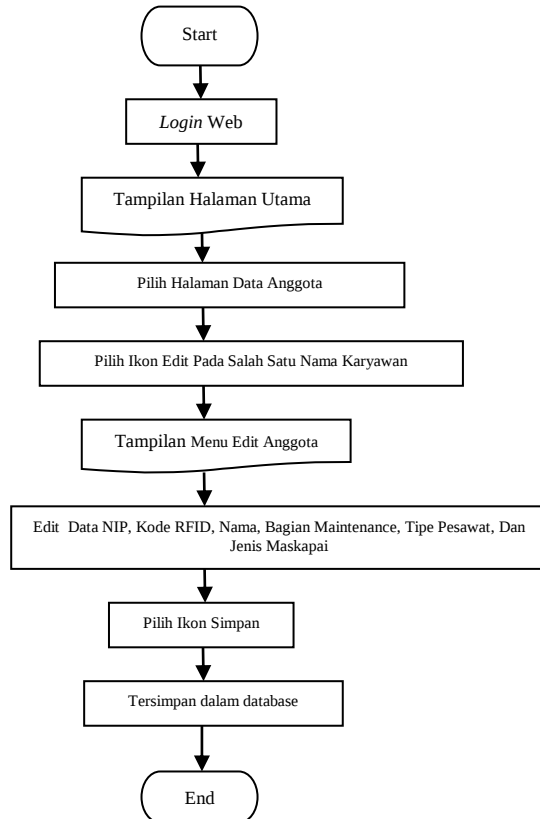
Tampilan tambah anggota pada web ini digunakan untuk mendaftarkan anggota atau karyawan yang belum terdaftar dalam *database*, dengan memuat data yang terdiri dari NIP, kode RFID, nama, bagian *maintenance*, tipe pesawat, dan jenis maskapai dari karyawan tersebut. Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 *Flowchart* Menu Tambah Anggota

3.3.3.4 Perancangan Menu Edit

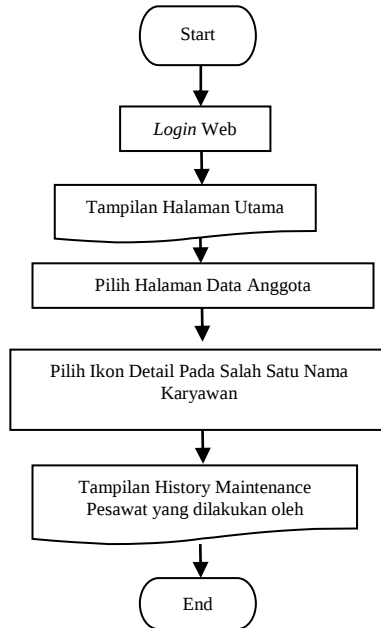
Tampilan edit pada web ini digunakan untuk mengubah data karyawan yang telah tersimpan dalam *database* yang salah agar dapat diubah menjadi data yang valid atau benar. Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.22.



Gambar 3.22 *Flowchart* Menu Edit Anggota

3.3.3.5 Perancangan Menu *Detail*

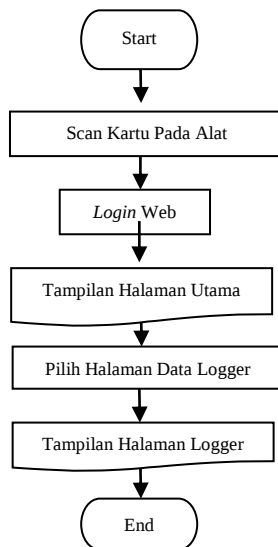
Tampilan *Detail* pada web ini digunakan untuk melihat history dari setiap karyawan dalam menangani pesawat apakah sudah sesuai dengan ketentuan atau sudah bisa tepat waktu selama satu bulan. Untuk lebih mempermudah penjelasan, dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.23.



Gambar 3.23 *Flowchart* Menu *Detail*

3.3.3.6 Perancangan Menu *Logger*

Tampilan *Logger* pada web ini digunakan untuk *interface* dari scan kartu pada alat, dan pada menu *logger* ini dapat terlihat waktu scan kartu dan terlihat pula siapa karyawan yang menangani *maintenance* pesawat lebih dari waktu yang ditentukan, data yang ditampilkan pada menu ini secara *otomatis* langsung tersimpan di *database* komputer, untuk lebih jelasnya dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.24.



Gambar 3.24 *Flowchart* Menu *Logger*

3.3.4 Perancangan Komunikasi Wifi

Agar keseluruhan fungsi dalam alat ini dapat berjalan dengan baik mulai dari *hardware* hingga *software*, maka diperlukannya komunikasi *wifi* dalam perancangannya. Penentuan kelas jaringan yang akan digunakan hingga penggunaan *software* dalam pembuatan web menjadi bagian utama.

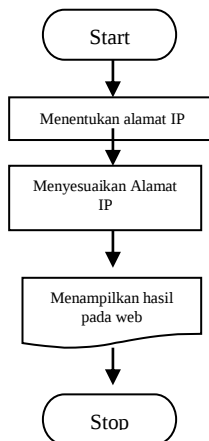
Untuk mengatur alamat masing-masing komputer pada suatu jaringan, digunakanlah *IP Address*. *IP Address* atau alamat IP adalah suatu alamat yang diberikan ke peralatan jaringan komputer untuk dapat diidentifikasi oleh komputer yang lain. Dengan demikian

masing-masing komputer dapat melakukan proses tukar-menukar data atau informasi, mengakses internet, atau mengakses ke suatu jaringan komputer dengan menggunakan protokol TCP/IP. Sedangkan untuk pembuatan tampilan web, menggunakan *software visual studio code 2010*.

Kemudian agar interface yang telah dibuat dapat dijalankan secara *wireless* atau dengan komunikasi *wifi*, maka diperlukannya penggunaan *access point*. *Access point* yang digunakan pada proyek akhir ini adalah OPPO. Dengan begitu proses penandaan waktu *Maintenance* pesawat dengan *wifi* dapat dilakukan. Berikut adalah perancangan komunikasi *wifi* dalam proyek akhir ini:

1. Menentukan alamat IP pada *access point* OPPO.
2. Menyesuaikan alamat IP pada *access point Local Area Connection Properties*.
3. Mengatur IP menjadi otomatis pada *Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)* pada *Wireless Network Connection Properties*.
4. Hasil pengukuran ditampilkan pada *website*

Untuk lebih mempermudah penjelasan maka algoritma di atas dapat diterjemahkan ke dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 3.25 berikut :



Gambar 3.25 *Flowchart* Komunikasi Wifi

BAB IV

HASIL PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ANALISA

Pengujian dan analisa pada pengerjaan proyek akhir ini dilakukan untuk mengetahui bahwa alat telah bekerja dengan benar. Pengujian alat yang dilakukan meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak.

Berikut dijelaskan berbagai hasil rangkaian pendukung yang telah dibuat. meliputi hasil perancangan *hardware*, perancangan hasil *software* dan pengujian pada pengerjaan Proyek Akhir ini.

4.1 Pengujian ESP32 WROOM DEVKIT V1

Pada proyek akhir ini, kontroler yang digunakan adalah ESP32 yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266 yang pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip, dimana ESP32 ini nantinya akan mengontrol kerja nya dari RFID, Buzzer, Led, RTC, dan juga LCD.

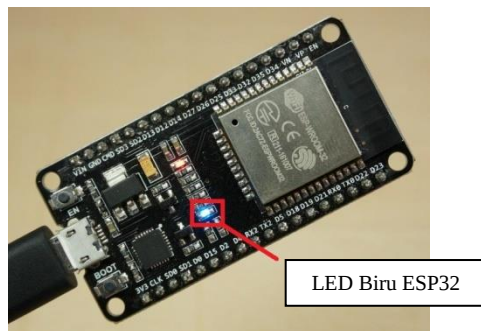
Langkah – langkah pengujian nya yaitu dengan menghubungkan ESP32 dengan PC atau Laptop menggunakan kabel usb yang telah di install di laptop. Setelah terhubung dengan laptop lalu mencoba *upload* program untuk mengaktifkan led pada ESP32, dimana untuk program tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.

```
1 int LED_BUILTIN = 2;
2
3 void setup() {
4   pinMode (LED_BUILTIN , OUTPUT);
5
6 }
7
8 void loop() {
9   digitalWrite (LED_BUILTIN , HIGH);
10  delay (1000);
11  digitalWrite (LED_BUILTIN , LOW);
12  delay (1000);
13
14 }
```

Gambar 4.1 Program Led ESP32

Setelah *upload* program seperti pada Gambar 4.1, kemudian dapat dilihat bahwa kondisi ESP32 dalam keadaan yang baik atau rusak, jika dalam keadaan rusak maka led biru pada ESP32 tidak dapat menyala tetapi jika dalam keadaan baik maka led biru

akan dapat menyala sesuai perintah program pada Gambar 4.1, untuk melihat hasil pengujian ESP32 dapat melihat Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Hasil Pengujian ESP32

4.2 Pengujian *Radio Frequency Identification*

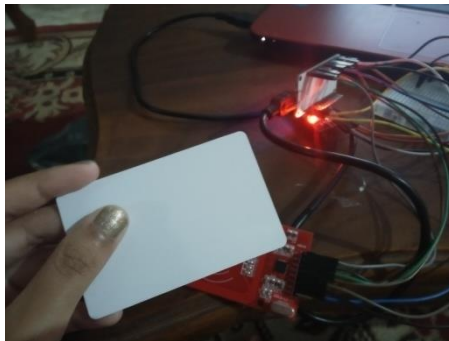
Pengujian RFID ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi dari RFID reader dan juga kartu RFID, dimana dalam proyek akhir ini menggunakan RFID jenis RFID-RC522 Funduino dengan kartu yang frekuensinya 13,56 MHZ.

Langkah – langkah pengujian dari RFID ini yaitu dengan menghubungkan RFID dengan ESP32 dan juga PC, dimana koneksi antara ESP32 dengan RFID menggunakan komunikasi SPI seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.4, setelah menghubungkan RFID dengan ESP32 selanjutnya yaitu mengupload program untuk membaca ID kartu yang mana dapat dilihat pada Gambar 4.3.

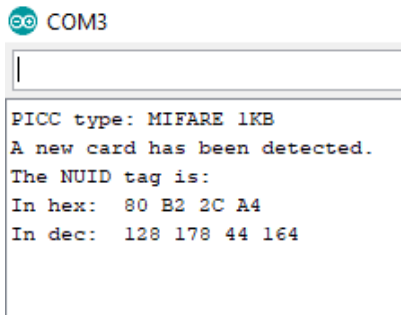
```
if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
    if (mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    {
        for (byte i_rfid = 0; i_rfid < mfrc522.uid.size; i_rfid++) //data 32 bit
        {
            rfid_number[i_rfid] = mfrc522.uid.uidByte[i_rfid];
        }
        rfid_number = (rfid_number[0] << 24) + (rfid_number[1] << 16) + (rfid_number[2] << 8) + rfid_number[3];
    }
}
```

Gambar 4.3 Program Membaca ID Kartu

Setelah mengupload program seperti pada Gambar 4.3, kemudian dapat dilihat bahwa kondisi *reader* dan kartu RFID yang digunakan dalam keadaan yang baik atau rusak, jika dalam keadaan rusak maka ID dari kartu tidak dapat terbaca atau tidak dapat tampil di serial monitor tetapi jika dalam keadaan baik maka ID dari kartu dapat terbaca atau dapat tampil di *serial monitor* menyala sesuai perintah program pada Gambar 4.3, untuk melihat hasil pengujian RFID dapat melihat Gambar 4.4. Sedangkan untuk mengetahui hasil pengujian keseluruhan kartu dapat melihat Lampiran E.



Langkah – Langkah Pengujian RFID



Hasil Pengujian RFID Pada Serial Monitor

Gambar 4.4 Pengujian RFID

4.3 Pengujian LCD (*Liquid Crystal Display*)

Pengujian LCD ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi dari LCD yang digunakan, dimana dalam proyek akhir ini menggunakan LCD jenis 20x4, dimana dalam menggunakan LCD dengan I2C perlu untuk mengetahui LCD I2C *address* setelah mengetahui nya maka kita dapat memprogram LCD sesuai dengan keinginan kita.

Langkah – langkah pengujian dari LCD ini yaitu dengan menghubungkan LCD dengan ESP32 dan juga PC, dimana koneksi antara LCD dengan RFID menggunakan komunikasi I2C seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.8, setelah menghubungkan LCD dengan ESP32 selanjutnya yaitu *upload* program untuk tampilan LCD yang kita inginkan yang mana dapat dilihat pada Gambar 4.5.

```
delay(2000);  
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0,0);  
lcd.print("Dekatkan Kartu Anda");  
delay(2000);  
lcd.noBacklight();
```

Gambar 4.5 Program Mencoba Tampilan LCD

Setelah *upload* program seperti pada Gambar 4.5, kemudian dapat dilihat bahwa kondisi LCD yang digunakan dalam keadaan yang baik atau rusak, jika dalam keadaan rusak maka LCD tidak dapat menampilkan apa yang telah kita program melalui *arduino ide* tetapi jika dalam keadaan maka LCD dapat menampilkan apa yang telah kita program melalui *arduino ide*, untuk melihat hasil pengujian LCD dapat melihat Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Tampilan LCD

4.4 Pengujian RTC (*Real Time Clock*)

Pengujian RTC ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi dari RTC yang digunakan apakah dalam keadaan yang baik atau rusak, dimana dalam proyek akhir ini menggunakan RTC jenis module RTC ds3231, dimana dalam menggunakan RTC perlu untuk melakukan setting module RTC agar waktu dari RTC dapat sesuai dengan waktu sebenarnya.

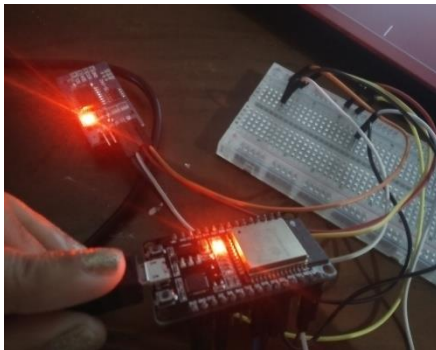
Langkah – langkah pengujian dari RTC ini yaitu dengan menghubungkan RTC dengan ESP32 dan juga PC, dimana koneksi antara RTC dengan ESP32 menggunakan komunikasi I2C seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.5, setelah menghubungkan RTC dengan ESP32 selanjutnya yaitu mengupload program untuk setting waktu RTC yang mana programnya dapat dilihat pada Gambar 4.7.

```
DateTime now = rtc.now();

Serial.print(now.year(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(now.month(), DEC);
Serial.print('/');
Serial.print(now.day(), DEC);
Serial.print(" ");
Serial.print(daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]);
Serial.print(" ");
Serial.print(now.hour(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(now.minute(), DEC);
Serial.print(':');
Serial.print(now.second(), DEC);
Serial.println();
```

Gambar 4.7 Program Setting Waktu RTC

Setelah mengupload program seperti pada Gambar 4.7, kemudian dapat dilihat bahwa kondisi RTC yang digunakan dalam keadaan yang baik atau rusak, jika dalam keadaan rusak maka RTC tidak dapat menampilkan waktu sebenarnya pada *serial monitor* tetapi jika dalam keadaan baik dapat menampilkan waktu sebenarnya pada *serial monitor*, untuk melihat hasil pengujian RTC dapat melihat Gambar 4.8. Dimana pada Gambar 4.8 tersebut dapat terlihat bahwa waktu yang tampil pada serial monitor telah sesuai dengan waktu ada di *taskbar* laptop.



Langkah Pengujian RTC



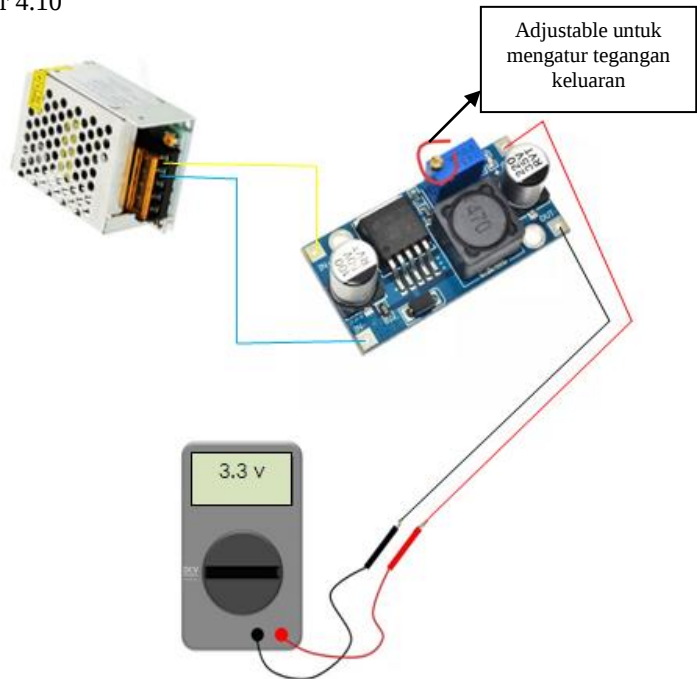
Hasil Pengujian RTC yang di Bandingkan dengan *Taskbar* Laptop

Gambar 4.8 Pengujian RTC

4.5 Pengujian Step Down DC-DC LM2596

Pengujian ini digunakan untuk mengetahui apakah tegangan keluaran dari *module step down* ini sudah sesuai dengan kebutuhan dari ESP32 atau belum, dimana dalam proyek akhir ini menggunakan *module step down* jenis module LM2596.

Langkah – langkah pengujian dari *module step down* ini yaitu menghubungkan *module step down* dengan *power supply*, setelah itu mengukur tegangan keluaran pada *module step down* dengan multimeter, apabila tegangan keluaran pada *module step down* belum bernilai 3,3 V maka kita dapat mengatur tegangan keluaran dengan memutar dengan menggunakan obeng pada lingkaran merah dan untuk dapat melihat langkah pengujian *module step down* dapat melihat Gambar 4.9. sedangkan untuk hasil pengujian dapat melihat Gambar 4.10



Gambar 4.9 Langkah Pengujian *Module Step Down*



Gambar 4.10 Hasil Pengujian *Modul Step Down* pada Avometer

4.6 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID reader MFRC522 Funduino

Sensor yang digunakan pada pengujian ini adalah *Radio Frequency Identification*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui jarak pembacaan kartu dengan RFID reader yang berada dalam alat box akrilik, dalam pengujian ini yang dibutuhkan adalah RFID reader dan kartu nya serta modul ESP32. Untuk mengetahui koneksi RFID dapat melihat Gambar 3.4, sedangkan program untuk membaca id kartu dapat melihat Gambar 4.3. Berikut adalah berbagai hasil pengujian dari jarak kartu dengan reader nya dari berbagai posisi kartu.

4.6.1 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID Reader MFRC522 Funduino pada Posisi Datar

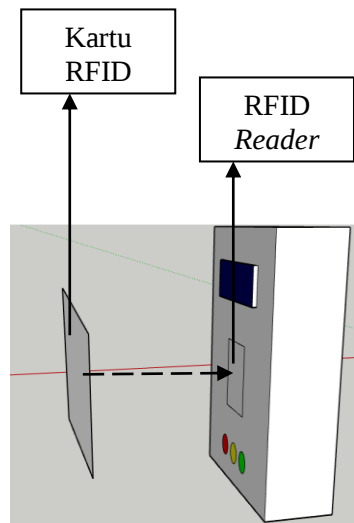
Langkah – langkah pengujian ini yaitu dengan cara merangkai dan memprogram RFID reader terlebih dahulu. Kaki – kaki sensor disambungkan ke pin ESP32 dan kemudian *upload* program tersebut. ESP32 dihubungkan dengan *power*, kemudian RFID reader akan aktif. Selanjutnya, kartu RFID didekatkan dengan RFID reader dan diukur jarak kartu dengan reader menggunakan penggaris seperti Gambar 4.11 berikut.



Cara Pengujian Kartu
Posisi Datar



Tampilan LCD saat Pengujian



Jarak Kartu dengan Alat

Gambar 4.11 Pengujian Posisi Datar Kartu

Setelah melakukan langkah – langkah pengujian seperti Gambar 4.11 maka akan di dapatkan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Kartu RFID Pada Posisi Datar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0,5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1,5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2,5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3,5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4,5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5,5 cm	Tidak Terbaca

Dari Tabel 4.1 tersebut dapat dilihat bahwa kartu dengan identitas Pandjie Arief Setiawan dapat terbaca oleh RFID *reader* yang terdapat dalam box akrilik dengan jarak maksimum 5 cm pada posisi datar, RFID *reader* menggunakan frekuensi radio untuk membaca ID dari sebuah *device* kartu RFID, kartu RFID ini akan dapat dibaca ketika mendeteksi sinyal dari *device* RFID *reader*. RFID *reader* akan membaca ID kartu RFID tanpa harus menempelkan kartu RFID tersebut ke RFID *reader*, karena proses pembacaan ID kartu RFID oleh RFID *reader* adalah melalui kartu RFID yang di dalamnya terdapat informasi seperti serial number dalam bentuk *hexadesimal*.

Untuk melihat data hasil pengujian jarak kartu dengan RFID *reader* dalam box akrilik posisi datar pada setiap pengguna kartu RFID dapat dilihat Lampiran A.

4.6.2 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID Reader MFRC522 Funduino pada Posisi Miring di Sisi Lebar Kartu 5,4 cm

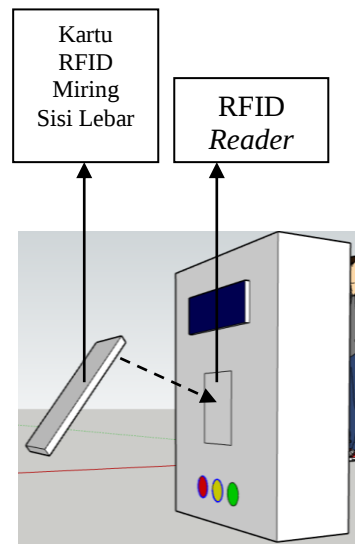
Langkah – langkah pengujian ini yaitu dengan cara merangkai dan memprogram RFID *reader* terlebih dahulu. Kaki – kaki sensor disambungkan ke pin ESP32 dan Kemudian *upload* program tersebut. ESP32 dihubungkan dengan sumber, kemudian RFID *reader* akan aktif. Selanjutnya, kartu RFID didekatkan dengan RFID *reader* dan diukur jarak Kartu dengan *reader* menggunakan penggaris seperti Gambar 4.12 berikut.



Cara Pengujian Kartu
Posisi Miring Sisi Lebar 5,4 cm



Tampilan LCD saat Pengujian



Jarak Kartu dengan Alat

Gambar 4.12 Pengujian Posisi Miring Kartu Sisi Lebar 5,4 cm

Setelah melakukan langkah – langkah pengujian seperti Gambar 4.12 maka akan di dapatkan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Kartu RFID Pada Posisi Miring Sisi Lebar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0,5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1,5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2,5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3,5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4,5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5,5 cm	Tidak Terbaca

Dari Tabel 4.2 tersebut dapat dilihat bahwa kartu dengan identitas Pandjie Arief Setiawan dapat terbaca oleh RFID *reader* yang terdapat dalam box akrilik dapat menjangkau jarak maksimum 1,5 cm pada posisi miring sisi lebar, RFID *reader* menggunakan frekuensi radio untuk membaca ID dari sebuah *device* kartu RFID, kartu RFID ini akan dapat dibaca ketika mendeteksi sinyal dari *device* RFID *reader*. RFID *reader* akan membaca ID kartu RFID tanpa harus menempelkan kartu RFID tersebut ke RFID *reader*, karena proses pembacaan ID kartu RFID oleh RFID *reader* adalah melalui kartu RFID yang di dalamnya terdapat informasi seperti *serial number* dalam bentuk *hexadesimal*.

Untuk melihat data hasil pengujian jarak kartu dengan RFID *reader* dalam box akrilik posisi miring sisi lebar pada setiap pengguna kartu RFID dapat dilihat Lampiran A.

4.6.3 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID Reader MFRC522 Funduino Posisi Miring pada Sisi Panjang 8,5 cm

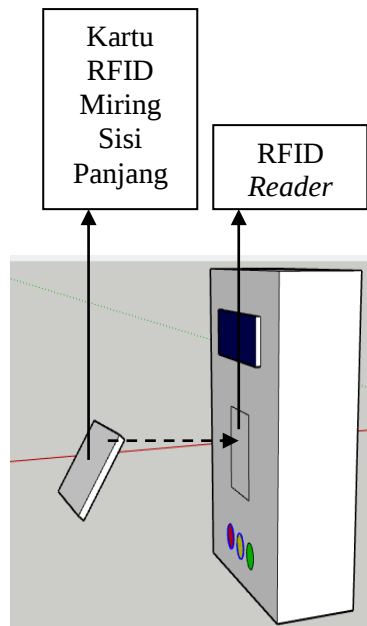
Langkah – langkah pengujian ini yaitu dengan cara merangkai dan memprogram RFID reader terlebih dahulu. Kaki – kaki sensor di sambungkan ke pin ESP32 dan kemudian *upload* program tersebut. ESP32 dihubungkan dengan sumber, kemudian RFID reader akan aktif. Selanjutnya, kartu RFID didekatkan dengan RFID reader dan diukur jarak Kartu dengan reader menggunakan penggaris seperti Gambar 4.13 berikut.



Cara Pengujian Kartu
Posisi Miring Sisi Panjang 8,5 cm



Tampilan LCD saat Pengujian



Jarak Kartu dengan Alat

Gambar 4.13 Pengujian Posisi Miring Kartu Sisi Panjang 8,5 cm

Setelah melakukan langkah – langkah pengujian seperti Gambar 4.13 maka akan didapat kan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian Kartu RFID Pada Posisi Miring Sisi Panjang

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0,5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1,5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2,5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3,5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4,5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5,5 cm	Tidak Terbaca

Dari Tabel 4.3 tersebut dapat dilihat bahwa kartu dengan identitas Pandjie Arief Setiawan dapat terbaca oleh RFID *reader* yang terdapat dalam box akrilik dapat menjangkau jarak maksimum 2 cm pada posisi miring sisi panjang, RFID *reader* menggunakan frekuensi radio untuk membaca ID dari sebuah *device* kartu RFID, kartu RFID ini akan dapat dibaca ketika mendeteksi sinyal dari *device* RFID *reader*. RFID *reader* akan membaca ID kartu RFID tanpa harus menempelkan kartu RFID tersebut ke RFID *reader*, karena proses pembacaan ID kartu RFID oleh RFID *reader* adalah melalui kartu RFID yang di dalamnya terdapat informasi seperti serial number dalam bentuk *hexadesimal*.

Untuk melihat data hasil pengujian jarak kartu dengan RFID *reader* dalam box akrilik posisi miring sisi panjang pada setiap pengguna kartu RFID dapat dilihat Lampiran A.

4.6.4 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID Reader MFRC522 Funduino Posisi Tegak pada Sisi Panjang 8,5 cm

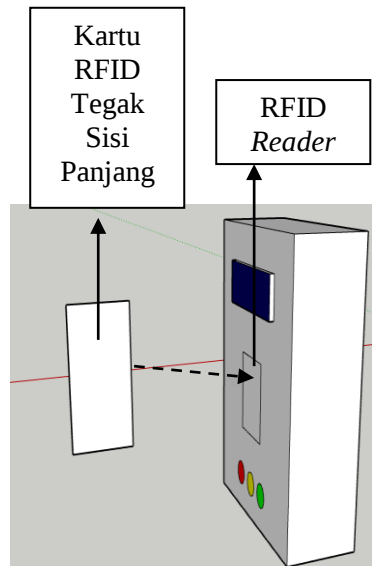
Langkah – langkah pengujian ini yaitu dengan cara merangkai dan memprogram RFID reader terlebih dahulu. Kaki – kaki sensor disambungkan ke pin ESP32 dan Kemudian *upload* program tersebut. ESP32 dihubungkan dengan sumber, kemudian RFID reader akan aktif. Selanjutnya, kartu RFID didekatkan dengan RFID reader dan diukur jarak Kartu dengan reader menggunakan penggaris seperti Gambar 4.14 berikut.



Cara Pengujian Kartu Posisi Tegak Sisi Panjang 8,5 cm



Tampilan LCD saat Pengujian



Jarak Kartu dengan Alat

Gambar 4.14 Pengujian Posisi Tegak Kartu Sisi Panjang 8,5 cm

Setelah melakukan langkah – langkah pengujian seperti Gambar 4.14 maka akan didapat kan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Kartu RFID Pada Posisi Tegak Sisi Panjang

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0,5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1,5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2,5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3,5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4,5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5,5 cm	Tidak Terbaca

Dari Tabel 4.4 tersebut dapat dilihat bahwa kartu dengan identitas Pandjie Arief Setiawan dapat terbaca oleh RFID *reader* yang terdapat dalam box akrilik dapat menjangkau jarak maksimum 1 cm pada posisi tegak sisi panjang, RFID *reader* menggunakan frekuensi radio untuk membaca ID dari sebuah *device* kartu RFID, kartu RFID ini akan dapat dibaca ketika mendeteksi sinyal dari *device* RFID *reader*. RFID *reader* akan membaca ID kartu RFID tanpa harus menempelkan kartu RFID tersebut ke RFID *reader*, karena proses pembacaan ID kartu RFID oleh RFID *reader* adalah melalui kartu RFID yang di dalamnya terdapat informasi seperti serial number dalam bentuk *hexadesimal*.

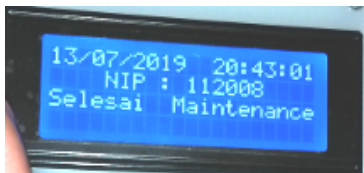
Untuk melihat data hasil pengujian jarak kartu dengan RFID *reader* dalam box akrilik posisi posisi tegak sisi panjang pada setiap pengguna kartu RFID dapat dilihat Lampiran A.

4.6.5 Pengujian Jarak Kartu RFID dengan RFID Reader MFRC522 Funduino Posisi Tegak pada Sisi Lebar 5,4 cm

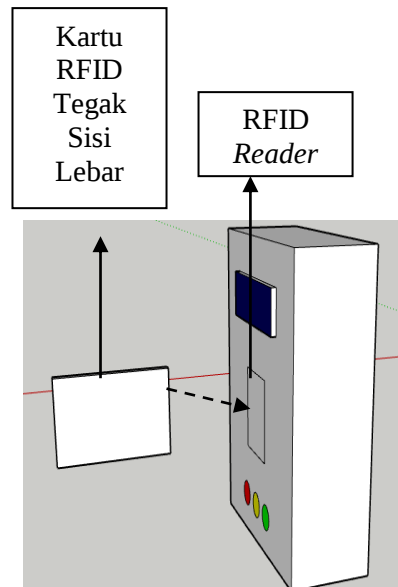
Langkah – langkah pengujian ini yaitu dengan cara merangkai dan memprogram RFID *reader* terlebih dahulu. Kaki – kaki sensor disambungkan ke pin ESP32 dan Kemudian *upload* program tersebut. ESP32 dihubungkan dengan sumber, kemudian RFID *reader* akan aktif. Selanjutnya, kartu RFID didekatkan dengan RFID *reader* dan diukur jarak Kartu dengan *reader* menggunakan penggaris seperti Gambar 4.15 berikut.



Cara Pengujian Kartu Posisi Tegak Sisi Lebar 5,4 cm



Tampilan LCD saat Pengujian



Jarak Kartu dengan Alat

Gambar 4.15 Pengujian Posisi Tegak Kartu Sisi Lebar 5,4 cm

Setelah melakukan langkah – langkah pengujian seperti Gambar 4.15 maka akan didapat kan data yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Kartu RFID Pada Posisi Tegak Sisi Lebar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0,5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1,5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2,5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3,5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4,5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5,5 cm	Tidak Terbaca

Dari Tabel 4.5 tersebut dapat dilihat bahwa kartu dengan identitas Pandjie Arief Setiawan dapat terbaca oleh RFID *reader* yang terdapat dalam box akrilik dapat menjangkau jarak maksimum 1 cm pada posisi tegak sisi lebar, RFID *reader* menggunakan frekuensi radio untuk membaca ID dari sebuah *device* kartu RFID, kartu RFID ini akan dapat dibaca ketika mendeteksi sinyal dari *device* RFID *reader* RFID *reader* akan membaca ID kartu RFID tanpa harus menempelkan kartu RFID tersebut ke RFID *reader*, karena proses pembacaan ID kartu RFID oleh RFID *reader* adalah melalui kartu RFID yang di dalamnya terdapat informasi seperti serial number dalam bentuk *hexadesimal*.

Untuk melihat data hasil pengujian jarak kartu dengan RFID *reader* dalam box akrilik posisi posisi tegak sisi lebar pada setiap pengguna kartu RFID dapat dilihat Lampiran A.

Jadi, setelah dilakukan pengujian jarak RFID *reader* dengan kartu RFID dari Lampiran dapat ditarik kesimpulan seperti yang terlihat pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Kesimpulan Pengujian RFID

No	Posisi Kartu	Jarak Maximum	Jarak Minimum
1	Datar	5 cm	4,5 cm
2	Miring Sisi Lebar	2,5 cm	2 cm
3	Miring Sisi Panjang	2,5 cm	2 cm
4	Tegak Sisi Panjang	1 cm	0,5 cm
5	Tegak Sisi Lebar	1 cm	0,5 cm

4.7 Pengujian Jarak ESP32

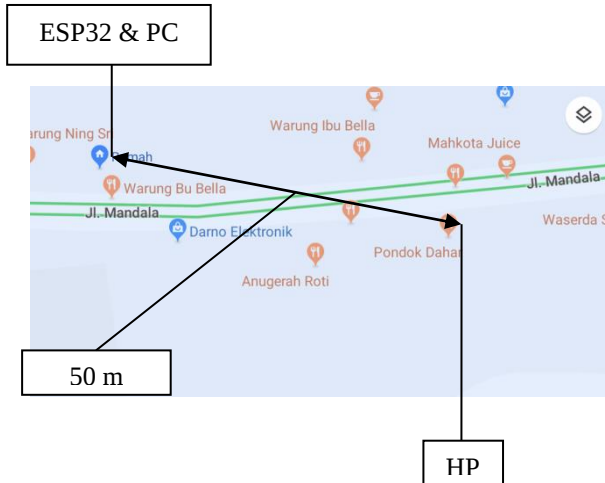
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana ESP32 dapat menangkap jaringan hotspot HP. Langkah – langkah dari pengujian jarak ESP32 ini yaitu dengan menghubungkan ESP32 dengan laptop menggunakan kabel USB dan kemudian mengupload program untuk terhubung dengan hotspot HP atau *access point*. Untuk mengetahui bagaimana program untuk menghubungkan ESP32 dengan *access point* dapat melihat Gambar 4.16.

```
#include <WiFi.h>
WiFiClient client;
const char* ssid = "OPPO";
const char* password = "12345678";

byte mac[6];
void wifi_setup()
{
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        DEBUG.print(".");
    }
    DEBUG.println("");
    DEBUG.print("WiFi connected to ");
    DEBUG.println(ssid);
    DEBUG.print("IP address : ");
    DEBUG.println(WiFi.localIP());
}
```

Gambar 4.16 Program ESP32 *Connect* Hotspot HP

Setelah mengupload program seperti pada Gambar 4.16 kemudian meletakkan ESP32 dengan yang terhubung dengan laptop di tempat yang berbeda dengan hotspot HP, untuk mengetahui jarak antara ESP32 dengan *access point* dapat melihat Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Jarak ESP32 Dengan Access Point

Setelah dilakukan pengujian dengan jarak sesuai Gambar 4.17 maka didapatkan hasil bahwa ESP32 dapat menangkap jaringan dari hotspot HP adalah sejauh 50 meter.

4.8 Pengujian Software

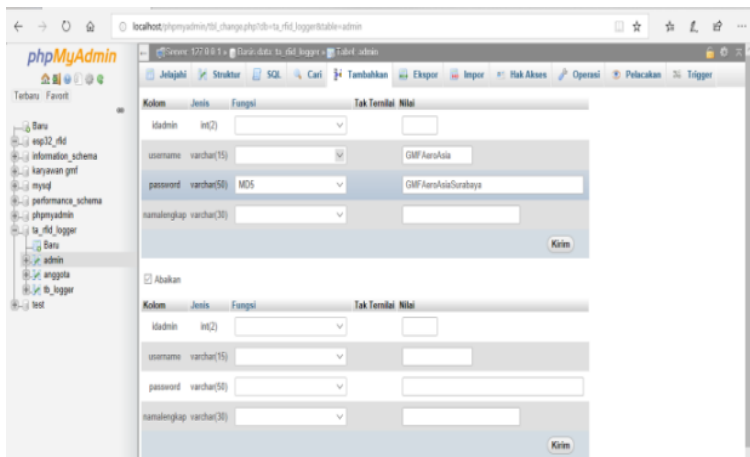
Pengujian *software* dilakukan untuk memastikan program – program perangkat lunak yang sudah dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan dapat bersinergi dengan *hardware* untuk menjalankan sistem sesuai dengan yang direncanakan. Dalam pengujian *software* ini ada pengujian yang dilakukan yaitu pengujian pada *database* dan pengujian tampilan web.

4.8.1 Pengujian Database Login dan Halaman Login Web

Pengujian *database* halaman *login* ini digunakan untuk memastikan data *username* dan *password* yang telah di enkripsi oleh *database* dengan menggunakan MD5. MD5 (Message Direct

Algorithm 5) merupakan algoritma fungsi yang digunakan dengan hash value 128 bit. MD5 berfungsi untuk membangun keamanan pada suatu aplikasi atau sistem informasi. Sehingga MD5 ini dapat digunakan untuk mengenkripsi data yang bersifat rahasia dan tidak diketahui orang lain. Data *password* pada *database* akan di enkripsi dahulu agar jika ada orang yang membobol masuk dan dapat melihat isi *database*, maka ia tidak akan bisa menebak *password* yang tersimpan karena sudah di enkripsi dengan MD5.

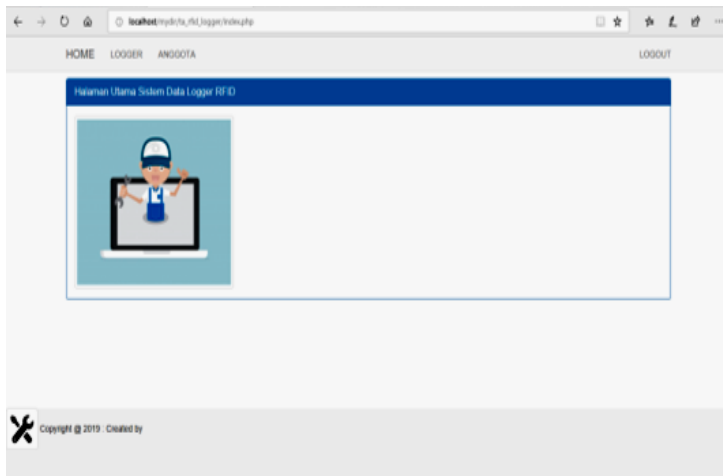
Langkah pertama Pengujian ini yaitu dengan menambahkan *password* dan *username* yang baru dalam tabel admin seperti pada Gambar. Dimana pada *database* ini terdiri dari id admin sebagai *primary key*, *username*, *password*, dan nama lengkap, dengan ketentuan kolom *username* dan *password* wajib untuk diisi dan untuk *password* menggunakan fungsi MD5 untuk mengenkripsi data yang bersifat rahasia yang dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Menambahkan *Database* Baru untuk Halaman Login

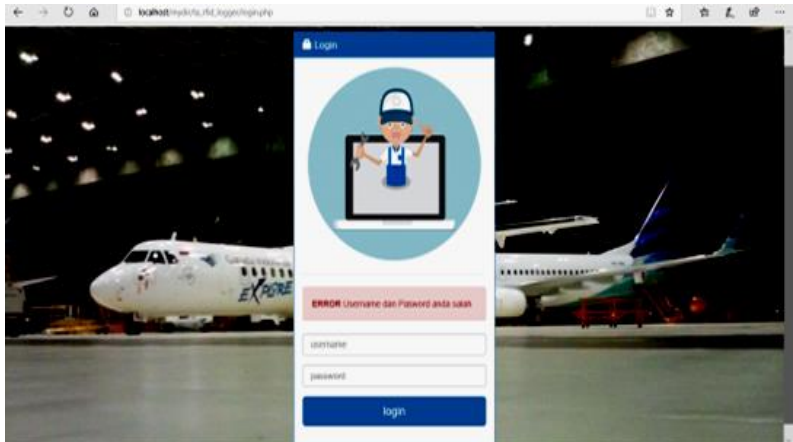
Setelah tersimpan pada *database*, maka untuk langkah pengujian yang kedua adalah mencoba untuk *login* web dengan *username* dan *password* yang telah di enkripsi pada *database* tersebut.

Setelah *login* web dengan *password* dan *username*, maka tampilan *login* akan beralih ke halaman utama web tersebut yang menandakan bahwa *password* dan *username* yang kita inputkan telah tersimpan dan dienkripsi oleh *database*, untuk halaman utama atau home dari web ini dapat melihat Gambar 4.19.



Gambar 4.19 Tampilan *Home*

Apabila *password* dan *username* yang diinputkan oleh pengguna salah atau tidak tersimpan pada *database* maka web tidak akan bisa beralih ke halaman utama, untuk dapat mengetahui tampilan web pada saat pengguna menginputkan *username* dan *password* yang salah dapat melihat Gambar 4.20.

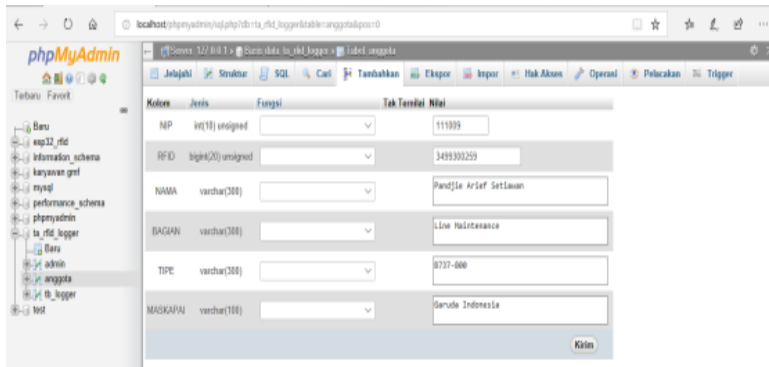


Gambar 4.20 Tampilan Halaman *Login* jika *Password* dan *Username* Salah

4.8.2 Pengujian *Database* Anggota dan Halaman Anggota Karyawan

Pengujian pertama dari halaman anggota yaitu pengujian *database* data anggota karyawan yang mana digunakan untuk memastikan data dari masing – masing karyawan telah tersimpan pada *database*, dimana data tersebut terdiri dari NIP, kode RFID, nama, tipe pesawat, bagian *maintenance* dan jenis maskapai. Data anggota karyawan pada *database* ini digunakan sebagai data yang akan muncul pada halaman *logger* untuk membedakan karyawan yang satu dengan yang lainnya.

Langkah pertama Pengujian ini yaitu dengan menambahkan data anggota baru yang belum terdaftar di *database* di dalam tabel anggota seperti pada Gambar 4.21. Dimana pada *database* ini terdiri dari NIP, kode RFID, nama, tipe pesawat, bagian *maintenance* dan jenis maskapai.



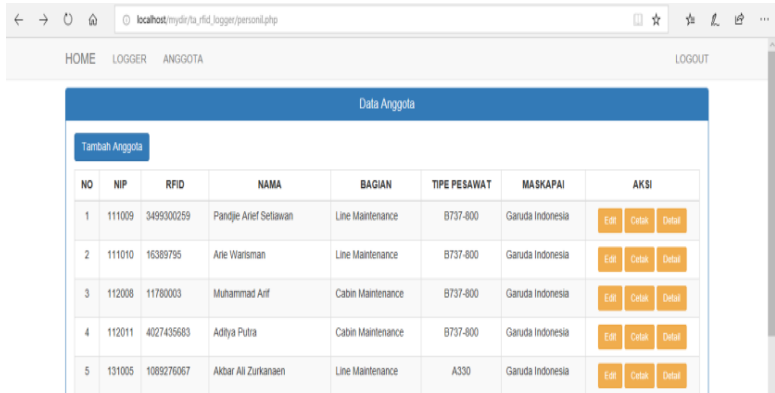
Gambar 4.21 Menambahkan *Database* Baru untuk Data Anggota

Setelah menginputkan data anggota karyawan seperti pada Gambar 4.21, maka kita dapat menginputkan kembali beberapa lagi jumlah karyawan yang ingin kita simpan datanya pada *database*, pada proyek akhir ini penulis menggunakan 15 data anggota karyawan yang telah terdaftar atau tersimpan pada *database* laptop. Untuk mengetahui tampilan dari media penyimpanan 15 data anggota karyawan dapat melihat Gambar 4.22.

			NIP	RFID	NAMA	BAGIAN	TIPE	MASKAPAI	
	Ubah	Salin	Hapus	111009	3499300259	Pandjle Arief Setiawan	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	111010	16389795	Arie Warisman	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	112008	11780003	Muhammad Arif	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	112011	4027435683	Aditya Putra	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	131005	1089276067	Akbar Ali Zulkarnaen	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	131006	539888803	Slamet Riyanto	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	131007	13503651	Eddo Evan	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	132004	1079316387	Muhammad Mahubbi Niron	Cabin Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	212012	1624903075	Karsiman	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	212013	34993002591	Novriz Rizkiano	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	311014	3227521699	Achmad Khoirul Anam	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	311015	13503876	Verdian Kurniawan	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	421002	1328147497	Saiful Kurniadi	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	421003	2960861604	Wahyu Kusuma	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia
	Ubah	Salin	Hapus	422001	805774756	Elga Zainal M	Cabin Maintenance	A330	Garuda Indonesia

Gambar 4.22 *Database* 15 Data Anggota Karyawan

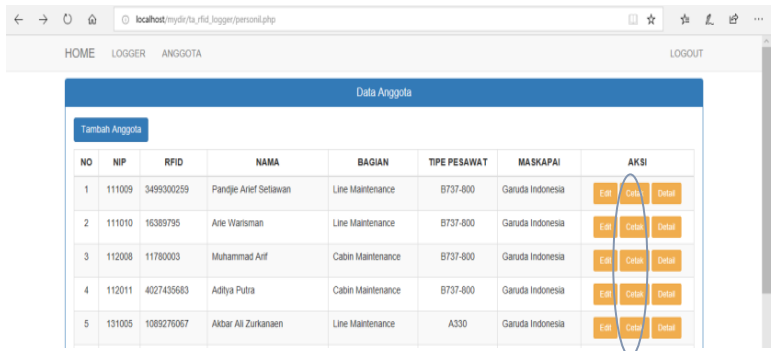
Setelah tersimpan pada *database*, maka untuk langkah pengujian yang kedua adalah mencoba untuk mengakses web dan membuka halaman anggota pada web tersebut seperti yang diperlihatkan pada Gambar 4.23.



Data Anggota							
Tambah Anggota							
NO	NIP	RFID	NAMA	BAGIAN	TIPE PESAWAT	MASKAPAI	AKSI
1	111009	349300259	Pandje Arief Setiawan	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
2	111010	16389795	Arie Warisman	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
3	112008	11780003	Muhammad Arief	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
4	112011	4027435683	Aditya Putra	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
5	131005	1089276067	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail

Gambar 4.23 Halaman Anggota Karyawan

Pengujian ketiga dari halaman anggota yaitu pengujian menu cetak pada setiap baris dari halaman anggota seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.24 dengan penanda garis biru.



Data Anggota							
Tambah Anggota							
NO	NIP	RFID	NAMA	BAGIAN	TIPE PESAWAT	MASKAPAI	AKSI
1	111009	349300259	Pandje Arief Setiawan	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
2	111010	16389795	Arie Warisman	Line Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
3	112008	11780003	Muhammad Arief	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
4	112011	4027435683	Aditya Putra	Cabin Maintenance	B737-800	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail
5	131005	1089276067	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Garuda Indonesia	Edit Cetak Detail

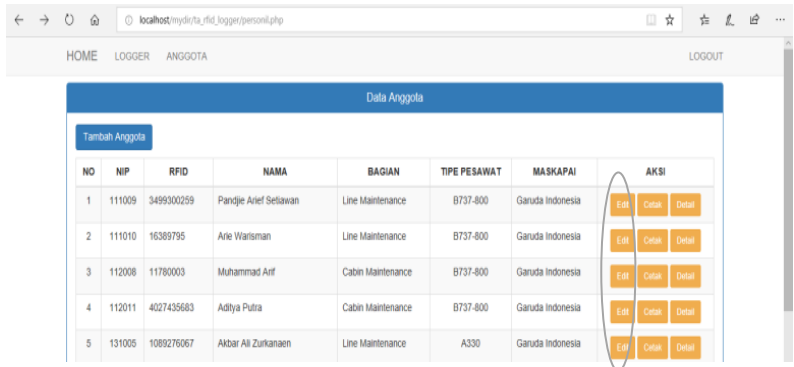
Gambar 4.24 Halaman Anggota Karyawan Ikon Cetak

Langkah pertama pengujian pada menu cetak ini yang pertama yaitu pengelompokkan seluruh file pdf menjadi satu folder dalam folder *database* dan memanggilnya melalui program di *visual studio code* 2010, untuk penamaan file pdf pada file tersebut tergantung pada jenis job desc pada isi pdf tersebut, dimana sebagai contoh pada Gambar 4.24 karyawan dengan nama Pandjie Arief Setiawan memiliki nip 111009 maka file pdf dengan nama 111009 berisi *job desc* dari Pandjie Arief Setiawan. Setelah mengelompokkan file pdf dan memanggilnya lewat *visual studio code* maka kita bisa dapat mengeceknya melalui halaman anggota web dengan klik ikon cetak maka akan muncul tampilan seperti pada Gambar 4.25 Sesuai dengan job desc, tipe pesawat, bagian *maintenance* dan jenis maskapai pada masing – masing karyawan.

NO	TASK	JOB DESCRIPTION
1.	POST FLIGHT	
	GVI	Ensure that the aircraft arrival and parking areas are clear of debris and obstruction
	GPC	While aircraft approach to the gate, check all exterior lights
	GPC	Connect interphone for ground to cockpit communication
	GVI	Use GPU if needed and/or available
	DVI	Check aircraft properly parked and ensure that landing gear safety pin, Ground Cable and Wheel Chocks are installed
	DVI	Put the Covers on the opening point probes, Vents, and Static Port
2.	NOSE SECTION	
	GVI	Do General Visual Inspection Nose Section area were not damage and no missing part
	GVI	Radarome, Windows, Access Panels and Antennas for obvious damage and security
	DVI	Fuelage skin in the vicinity of each TAT, Pitot, and Static Probes and Angle Of Attack Sensor
	GVI	Tires, Wheels and Hub Cap for condition and presence of Tie Bolts and Nuts
3.	FUSELAGE	
	GVI	Check Fuelage skin, cabin windows, cabin doors, Access Panels condition & security
	GVI	Check Comm / Navigation Antenna for condition and security including surrounding fuelage skin
	GVI	LHRH Air Conditioning Ram Air Inlet & Exhaust for clear obstruction (FOOD)
	GVI	Pressure Relief Valve and Outflow Valve for condition and clear of

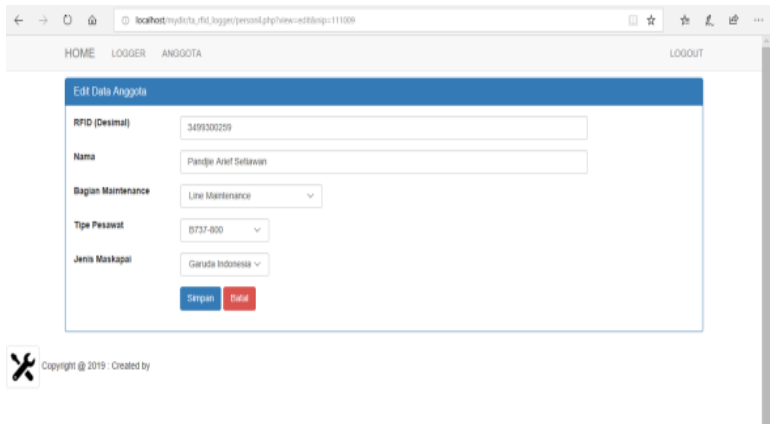
Gambar 4.25 Tampilan Job Desc Pandjie

Pengujian ketiga dari halaman anggota yaitu pengujian menu Edit pada setiap baris dari halaman anggota seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.26 dengan penanda garis hijau.



Gambar 4.26 Halaman Anggota Ikon Edit

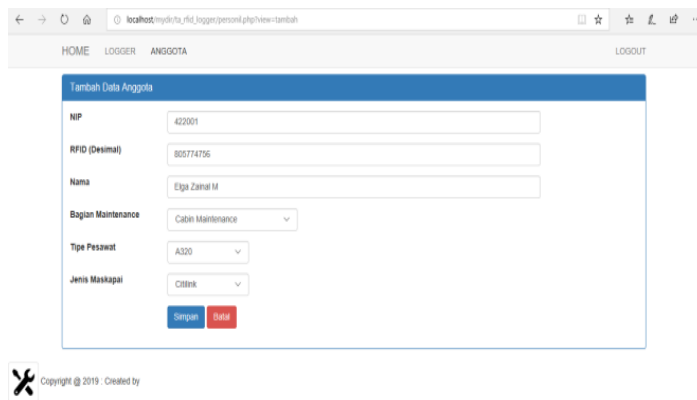
Langkah – Langkah pengujian pada menu edit ini yang yaitu klik ikon edit kemudian akan tampilan untuk edit data anggota karyawan yang telah tersimpan dalam *database* seperti Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Menu Edit Data Anggota

Kemudian setelah mengedit data dengan tampilan pada Gambar 4.27 Lalu klik simpan yang kemudian akan tersimpan pada *database* anggota .

Pengujian keempat dari halaman anggota yaitu pengujian menu tambah anggota seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.28, Dimana pada menu ini berfungsi untuk menambahkan anggota karyawan baru yang belum terdaftar dalam *database*.



Gambar 4.28 Tampilan Menu Tambah Anggota

Setelah mengisi data pada Gambar 4.28 Dan kemudian klik simpan maka data tersebut secara otomatis dapat ditambahkan pada halaman anggota seperti yang terlihat pada Gambar 4.26.

4.8.3 Pengujian Database Logger dan Halaman Logger

Pengujian pertama dari halaman *logger* yaitu pengujian halaman *logger* karyawan pada web, langkah – langkah pengujiannya yaitu menghubungkan semua komponen yang di perlukan seperti pada Gambar 4.42, kemudian check jaringan alat serta laptop dan kemudian baru bisa dilakukan pengujian dengan menempelkan kartu pada alat yang mana data ID kartu yang terbaca oleh RFID reader dikirimkan ke server melalui jaringan atau hotspot hp, sehingga untuk mengetahui tampilan *logger* pada web dapat melihat Gambar 4.29.

TANGGAL	NIP	NAMA	BAGIAN	TIPE PESAWAT	TAHAP	KETERLAMBATAN
2019-06-24 21:17:46	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:17:44	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-06-24 21:17:43	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:17:41	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-06-24 21:17:39	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:17:37	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-06-24 21:16:55	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:16:53	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-06-24 21:16:51	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:16:49	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-06-24 21:16:47	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Sedang Maintenance	
2019-06-24 21:16:19	131005	Akbar Ali Zurkanaen	Line Maintenance	A330	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat

Gambar 4.29 Halaman Logger

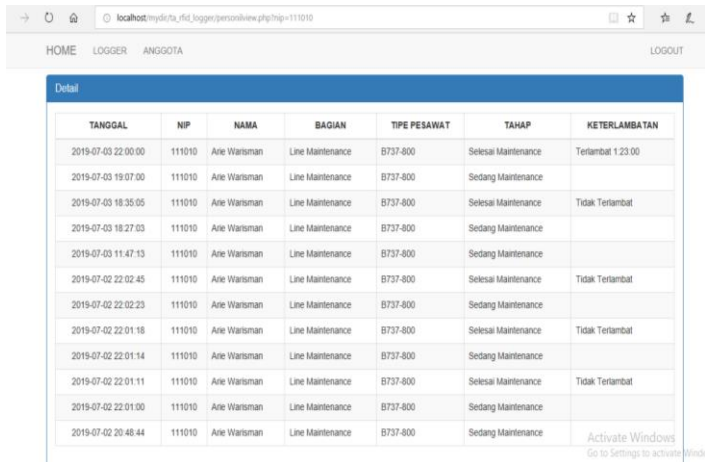
Sedangkan untuk melihat apakah data *logger* yang tampil di web tersebut telah tersimpan dalam *database* atau belum dapat melihat pada Gambar 4.30.

ID	TANGGAL	NIP	TAHAP	KETERLAMBATAN
628	2019-06-24 21:14:55	131005	Sedang Maintenance	
629	2019-06-24 21:14:57	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
630	2019-06-24 21:15:09	131005	Sedang Maintenance	
631	2019-06-24 21:15:11	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
632	2019-06-24 21:15:13	131005	Sedang Maintenance	
633	2019-06-24 21:15:15	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
634	2019-06-24 21:15:17	131005	Sedang Maintenance	
635	2019-06-24 21:15:59	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
636	2019-06-24 21:16:01	131005	Sedang Maintenance	
637	2019-06-24 21:16:03	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
638	2019-06-24 21:16:13	131005	Sedang Maintenance	

Gambar 4.30 Database Halaman Logger

4.8.4 Pengujian Menu *Detail Logger* Karyawan

Menu detail *logger* berguna untuk melihat *history Maintenance* seorang karyawan, dimana langkah – langkah pengujiannya yaitu menghubungkan semua komponen yang di perlukan, kemudian cek jaringan alat serta laptop dan kemudian baru bisa dilakukan pengujian dengan menempelkan kartu pada alat yang mana data ID kartu yang terbaca oleh *RFID reader* di kirimkan ke *server* melalui jaringan atau hotspot hp, sehingga untuk mengetahui tampilan detail *logger* pada salah satu karyawan dapat melihat Gambar 4.31.



TANGGAL	NIP	NAMA	BAGIAN	TIPE PESAWAT	TAHAP	KETERLAMBATAN
2019-07-03 22:00:00	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tertambat 1 23:00
2019-07-03 19:07:00	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-03 18:35:05	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Tertambat
2019-07-03 18:27:03	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-03 11:47:13	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-02 22:02:45	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Tertambat
2019-07-02 22:02:23	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-02 22:01:18	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Tertambat
2019-07-02 22:01:14	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-02 22:01:11	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Tertambat
2019-07-02 22:01:00	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-02 20:48:44	111010	Arie Warsman	Line Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	

Gambar 4.31 Detail *Logger* Karyawan dengan Nama Arie Warsman

Sedangkan untuk melihat apakah data *logger* pada Gambar 4.31 yang tampil di web tersebut telah tersimpan dalam *database* atau belum dapat dilihat pada Gambar 4.32.

localhost/phpmyadmin/sql.php?db=ta_rfid_logger&table=tb_logger&pos=0

Server: 127.0.0.1 » Basis data: ta_rfid_logger » Tabel: tb_logger

Jelajahi Struktur SQL Cari Tambahkan Ekspor Impor Hak Akses

			ID	TANGGAL	NIP	TAHAP	KETERLAMBATAN
☐	Ubah	Salin	Hapus	758	2019-07-04 00:26:07	131002	Selesai Maintenance Terlambat 1:06:01
☐	Ubah	Salin	Hapus	757	2019-07-03 22:20:06	131002	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	756	2019-07-03 22:23:00	131002	Selesai Maintenance Tidak Terlambat
☐	Ubah	Salin	Hapus	755	2019-07-03 22:21:05	131002	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	754	2019-07-03 22:00:00	111010	Selesai Maintenance Terlambat 1:23:00
☐	Ubah	Salin	Hapus	752	2019-07-03 19:07:00	111010	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	751	2019-07-03 18:35:05	111010	Selesai Maintenance Tidak Terlambat
☐	Ubah	Salin	Hapus	748	2019-07-03 18:27:03	111010	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	747	2019-07-03 17:07:26	111009	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	746	2019-07-03 16:31:15	111015	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	745	2019-07-03 16:30:41	111009	Sedang Maintenance
☐	Ubah	Salin	Hapus	744	2019-07-03 16:17:11	111009	Selesai Maintenance Tidak Terlambat
☐	Ubah	Salin	Hapus	743	2019-07-03 16:17:06	111009	Sedang Maintenance

Gambar 4.32 Database Logger dengan Nama Arie Warisman

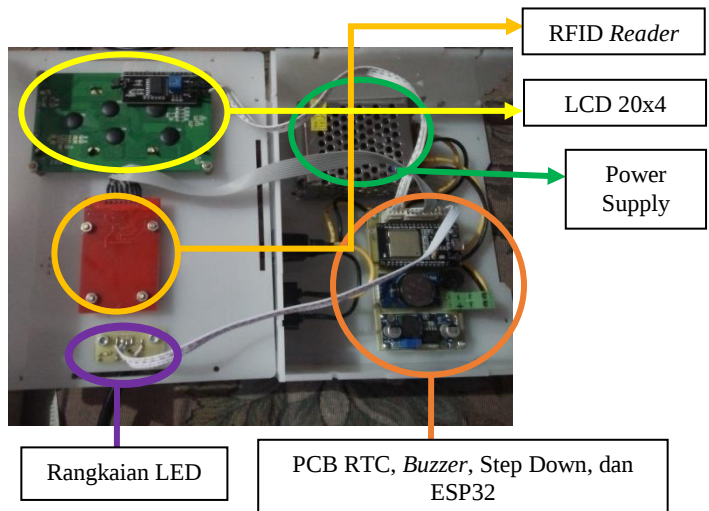
4.9 Hasil Perancangan Kotak Box Akrilik

Perancangan Mekanik Box Akrilik berfungsi untuk penempatan dari seluruh komponen yang diperlukan. Box akrilik ini secara otomatis dapat mengirimkan data kartu karyawan yang di scan pada box ini ke web dengan server lokal dan menyimpannya pada database laptop atau PC. Untuk melihat hasil desain box akrilik yang telah dibuat tampak depan dapat melihat Gambar 4.33. Dimana pada Gambar 4.33 terlihat terdapat LCD dan LED sebagai penanda dalam proses scan kartu nantinya.



Gambar 4.33 Kotak Box Akrilik Tampak Depan

Perancangan mekanik box akrilik yang telah dibuat ini secara keseluruhan pada akhirnya didapatkan desain yang baik, walaupun masih perlu adanya penyempurnaan dikemudian hari. Pada umumnya box akrilik ini digunakan sebagai penempatan bagian elektrik sebagai penunjang jalannya atau aktifnya box ini. Untuk melihat bagian elektrik dari box ini dapat melihat Gambar 4.34.



Gambar 4.34 Bagian Elektrik Box Akrilik

4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pada pengujian keseluruhan sistem ini bertujuan untuk memastikan bahwa cara kerja *hardware* dan *software* sesuai dengan apa yang telah diharapkan. Pada pengujian ini terdiri dari beberapa tahap pengujian yaitu pengujian dari tampilan LED, pengujian dari tampilan LCD, pengujian suara *buzzer*, pengujian scan kartu RFID yang kemudian data nya terkirim di *database* dan web.

4.10.1 Pengujian Tampilan LED

Tiga buah LED pada alat ini memiliki fungsi masing – masing, dimana terdiri dari LED Merah, Kuning dan Hijau. Pengujian dari 3 buah led ini dilakukan 3 tahap yaitu pada saat alat diaktifkan dengan hasil led kuning menyala, pada saat scan kartu yang terdaftar pada *database* dengan hasil led hijau menyala dan pada saat scan kartu yang tidak terdaftar pada *database* dengan hasil led merah menyala.

Pengujian tahap pertama yaitu pengujian led kuning, dimana Led kuning digunakan sebagai penanda bahwa alat telah aktif dan siap digunakan. Untuk mengetahui letak led dapat melihat Gambar

3.11, sedangkan program untuk led kuning ini dapat melihat Gambar 4.35.

```
#define pin_ledm      26
#define pin_ledk      27
#define pin_ledh      14
void io_setup()
{
    DEBUG.begin(9600);|
    pinMode(pin_ledm, OUTPUT);
    pinMode(pin_ledk, OUTPUT);
    pinMode(pin_ledh, OUTPUT);

    digitalWrite(pin_ledk, HIGH);
}
```

Gambar 4.35 Program Led untuk Penanda Alat Telah Aktif

Langkah – langkah pengujian dari led kuning ini adalah menghubungkan led kuning dengan ESP32 dan RFID reader setelah itu memprogram nya dan menguploadnya. Untuk hasil pengujian led kuning dapat dilihat pada Gambar 4.36 dimana saat *switch on* maka led kuning akan menyala terus hingga *switch off*.



Gambar 4.36 Hasil Pengujian Led untuk Penanda Alat Telah Aktif

Pengujian tahap kedua yaitu pengujian led hijau, dimana Led hijau digunakan sebagai penanda bahwa kartu yang didekatkan pada alat atau *reader* merupakan kartu yang telah terdaftar atau telah tersimpan pada *database* laptop. Untuk mengetahui letak led dapat

melihat Gambar 3.11, sedangkan program untuk led hijau ini dapat melihat Gambar 4.37.

```
String myString = String(nip[index_data], 0);  
myString.toCharArray(c_nip, 30);  
s_status.toCharArray(c_status, 300);  
sprintf(query, INSERT_SQL, c_nip, c_status);  
DEBUG.println("Insert to MySQL");  
DEBUG.println(query);  
MySQL_Cursor *cur_mem = new MySQL_Cursor(&conn);  
cur_mem->execute(query);  
delete cur_mem;  
  
digitalWrite(pin_ledh, HIGH);
```

Gambar 4.37 Program Led untuk Penanda Kartu yang Terdaftar

Langkah – langkah pengujian dari led hijau ini adalah menghubungkan led hijau dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya. Untuk hasil pengujian led hijau dapat dilihat pada Gambar 4.38, led hijau akan mati kembali pada saat tidak ada kartu yang telah terdaftar didekatkan pada alat atau RFID *reader*.



Gambar 4.38 Hasil Pengujian Led untuk Penanda Kartu yang Terdaftar

Pengujian tahap kedua yaitu pengujian led merah, dimana Led merah digunakan sebagai penanda bahwa kartu yang didekatkan pada alat atau *reader* merupakan kartu yang tidak terdaftar atau tidak

tersimpan pada *database* laptop. Untuk mengetahui letak led dapat melihat Gambar 3.11, sedangkan program untuk led merah ini dapat melihat Gambar 4.39.

```
void tidak_terdaftar()  
{  
  lcd.setCursor(0, 2);  
  lcd.print("  Belum Terdaftar ");  
  DEBUG.println("Belum Terdaftar");  
  digitalWrite(pin_ledm, HIGH);  
  delay(1000);  
}
```

Gambar 4.39 Program Led untuk Penanda Kartu yang Belum Terdaftar

Langkah – langkah pengujian dari led merah ini adalah menghubungkan led merah dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya. Untuk hasil pengujian led merah dapat dilihat pada Gambar 4.40, led merah akan mati kembali pada saat tidak ada kartu yang tidak terdaftar didekatkan pada alat atau RFID *reader*.



Gambar 4.40 Hasil Pengujian Led untuk Penanda Kartu yang Belum Terdaftar

4.10.2 Pengujian Tampilan LCD

LCD pada alat ini memiliki fungsi sebagai tampilan dari alat ini. Pengujian dari LCD ini dilakukan 7 tahap yaitu tampilan lcd pada saat alat awal menyala, tampilan lcd pada saat alat sedang proses terhubung dengan jaringan dan *host*, tampilan lcd pada saat alat telah terhubung dengan jaringan dan *host*, tampilan lcd pada saat perintah scan kartu, tampilan lcd pada saat tidak ada kartu yang di dekatkan pada alat, tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap sedang *Maintenance*, tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap selesai *Maintenance*, dan tampilan lcd saat scan kartu di alat dengan kartu yang belum terdaftar atau tersimpan dalam *database* .

Pengujian tahap pertama yaitu pengujian tampilan LCD saat alat awal menyala. Langkah – langkah pengujian dari tampilan LCD saat alat awal menyala ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.41. Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point* .

```
void setup()
{
  io_setup();
  lcd_setup();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" RFID LOGGER V0.531 ");
  lcd.setCursor(0, 2);|
  lcd.print("    PLEASE WAIT    ");
```

Gambar 4.41 Program LCD saat Alat Awal Menyala

Untuk hasil pengujian tampilan LCD saat alat awal menyala dapat dilihat pada Gambar 4.42. Dimana pada Gambar 4.42 tersebut merupakan tampilan LCD pada awal alat mulai menyala.



Gambar 4.42 Tampilan LCD saat Alat Awal Menyala

Pengujian tahap kedua yaitu tampilan lcd pada saat alat sedang proses terhubung dengan jaringan dan *host*. Langkah – langkah pengujian dari tampilan LCD saat alat awal menyala ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.43. Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point* .

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("SSID : ");
lcd.print(ssid);
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("IP   : ");
lcd.print(WiFi.localIP());
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("HOST : ");
lcd.print("WAITING");
lcd.setCursor(0, 3);
lcd.print("URL  : ");
lcd.print("WAITING");
mysqlserver_setup();

DEBUG.println("Get JSON");

```

Gmabar 4.43 Program LCD saat Proses *Connect Access Point*

Untuk hasil pengujian tampilan lcd pada saat alat sedang proses terhubung dengan *access point* dan *host* dapat dilihat pada Gambar 4.44. Dimana pada Gambar 4.44 tersebut merupakan tampilan lcd pada saat alat sedang proses terhubung dengan *access point* dan *host*, status waiting pada *host* dan url menandakan bahwa alat belum siap untuk digunakan karena sedang dalam proses menghubungkan dengan *access point* dan *host*.



Gambar 4.44 Tampilan LCD saat Proses *Connect Access Point*

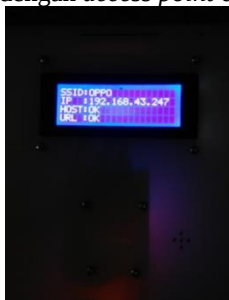
Pengujian tahap ketiga yaitu tampilan lcd pada saat alat telah terhubung dengan *access point* dan *host*. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd pada saat alat telah terhubung dengan *access point* dan *host* ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.45. Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point*.

```
flag_startup = 1;
DEBUG.println("Dekatkan kartu");

lcd.setCursor(7, 3);
lcd.print("OK    ");
delay(3000);
```

Gambar 4.45 Program LCD saat Telah Terhubung *Access Point*

Untuk hasil pengujian tampilan lcd pada saat alat telah terhubung dengan jaringan dan *host* dapat dilihat pada Gambar 4.46. Dimana pada Gambar 4.46 tersebut merupakan tampilan lcd pada saat alat telah terhubung dengan *access point* dan *host*, status ok pada *host* dan url menandakan bahwa alat telah siap digunakan karena telah terhubung dengan *access point* dan *host*.



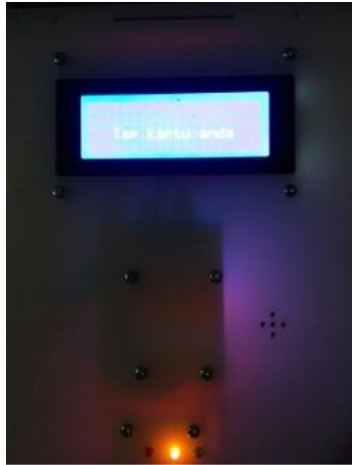
Gambar 4.46 Tampilan LCD saat Telah Terhubung *Access Point*

Pengujian tahap keempat yaitu tampilan lcd pada saat perintah scan kartu atau tap kartu. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd pada saat perintah scan kartu atau tap kartu ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan *RFID reader*. Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.47. Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point*.

```
lcd.clear();  
//lcd.print("01234567890123456789")  
lcd.setCursor(0, 2);  
lcd.print("  Tap kartu anda  ");  
lcd.noBacklight();
```

Gambar 4.47 Program LCD Perintah Tap Kartu

Untuk hasil pengujian tampilan lcd pada saat perintah scan kartu atau tap kartu dapat dilihat pada Gambar 4.48. Dimana pada Gambar 4.46 tersebut merupakan tampilan lcd pada saat perintah scan kartu atau tap kartu yang tampil di layar lcd.



Gambar 4.48 Tampilan LCD Perintah Tap Kartu

Pengujian tahap kelima yaitu tampilan lcd pada saat tidak ada kartu yang di dekatkan pada alat. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd pada saat tidak ada kartu yang di dekatkan pada alat ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID reader setelah itu memprogram nya dan menguploadnya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.49, Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point*.

```
digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
digitalWrite(pin_ledm, LOW);
digitalWrite(pin_ledh, LOW);

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 2);
lcd.print("    Tap kartu anda    ");
lcd.noBacklight();
```

Gambar 4.49 Program LCD saat Tidak Ada Kartu yang di Tap

Untuk hasil pengujian tampilan lcd pada saat tidak ada kartu yang di dekatkan pada alat dapat dilihat pada Gambar 4.50. Dimana pada Gambar 4.51 tersebut merupakan tampilan lcd pada saat tidak ada kartu yang di dekatkan pada alat, kecerahan pada lcd akan redup jika tidak ada kartu yang didekatkan pada alat tetapi jika ada kartu yang didekatkan pada lat maka layar lcd akan terang kembali.



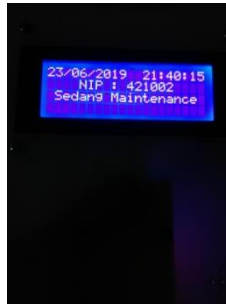
Gambar 4.50 Tampilan LCD saat Layar Redup

Pengujian tahap keenam yaitu tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap sedang *maintenance*. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap sedang *maintenance* ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya dan menguploadnya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.51, Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point* .

```
void terdaftar()
{
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("    NIP : ");
    lcd.print(nip[index_data], 0);
    if (state[index_data] == 0)
    {
        state[index_data] = 1;
        lcd.setCursor(0, 2);
        s_status = "Sedang Maintenance";
        lcd.print(" Sedang Maintenance ");
    }
}
```

Gambar 4.51 Program LCD Sedang *Maintenance*

Untuk hasil pengujian tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap sedang *maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.52, dimana pada Gambar 4.52 tersebut tampilan LCD pada tahap sedang *maintenance* akan tampil di layar LCD hingga data selesai di *upload* di *server* dan di simpan di *database*, kemudian layar lcd redup kembali jika tidak ada kartu yang di tap kembali.



Gambar 4.52 Tampilan LCD Tahap Sedang *Maintenance*

Pengujian tahap ketujuh yaitu tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap selesai *maintenance*. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap selesai *maintenance* ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.53, Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point*.

```
else
{
    state[index_data] = 0;
    lcd.setCursor(0, 2);
    s_status = "Selesai Maintenance";
    lcd.print("Selesai Maintenance");
}
```

Gambar 4.53 Program LCD Selesai *Maintenance*

Untuk hasil pengujian tampilan lcd saat scan kartu di alat pada tahap selesai *maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.54,

dimana pada Gambar 4.54 tersebut tampilan LCD pada tahap selesai *maintenance* akan tampil di layar LCD hingga proses perhitungan keterlambatan *maintenance* hingga data selesai di *upload* di *server* dan di simpan di *database*, kemudian layar lcd redup kembali jika tidak ada kartu yang di tap kembali.



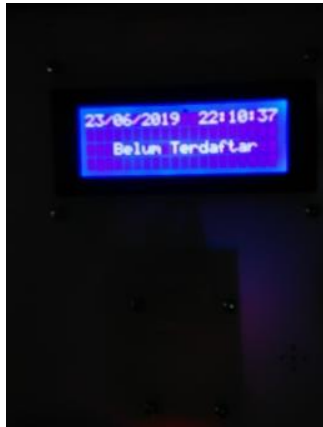
Gambar 4.54 Tampilan LCD Tahap Selesai *Maintenance*

Pengujian tahap kedelapan yaitu tampilan lcd saat scan kartu di alat dengan kartu yang belum terdaftar atau tersimpan dalam *database*. Langkah – langkah pengujian dari tampilan lcd saat scan kartu di alat dengan kartu yang belum terdaftar atau tersimpan dalam *database* ini adalah menghubungkan LCD dengan ESP32 dan RFID *reader* setelah itu memprogram nya, Untuk mengetahui koneksi LCD dapat melihat Gambar 3.8, sedangkan program untuk LCD ini dapat melihat Gambar 4.55, Serta pastikan laptop telah terhubung dengan *access point*.

```
void tidak_terdaftar()
{
    lcd.setCursor(0, 2);
    lcd.print("  Belum Terdaftar  ");
    DEBUG.println("Belum Terdaftar");
    digitalWrite(pin_ledm, HIGH);
    delay(1000);
}
```

Gambar 4.55 Program LCD Kartu Belum Terdaftar

Untuk hasil pengujian tampilan lcd saat scan kartu di alat dengan kartu yang belum terdaftar atau tersimpan dalam *database* dapat dilihat pada Gambar 4.56.



Gambar 4.56 Tampilan LCD Kartu Belum Terdaftar

Jadi, setelah dilakukan pengujian LCD dapat ditarik kesimpulan seperti yang terlihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Kesimpulan Pengujian LCD

No	Kondisi	Tampilan LCD
1	LCD Saat Alat Awal Menyala	" RFID LOGGER V0.622 " " PLEASE WAIT "
2	LCD Saat Alat sedang Proses Terhubung Jaringan	"SSID:OPPO" "IP :192.168.43.247" "HOST: WAITING" "URL : WAITING"
3	LCD Saat Status OK	"SSID:OPPO" "IP :192.168.43.247" "HOST: OK" "URL : OK"
4	LCD Perintah Tap Kartu	" Tap kartu anda "
5	LCD Sedang Maintenance	"NIP" "STATUS MAINTENANCE"
6	LCD Selesai Maintenance	"NIP" "STATUS MAINTENANCE"

4.10.3 Pengujian Buzzer

Buzzer pada alat ini memiliki fungsi sebagai penanda dari aktifnya dari alat ini dan juga sebagai pembeda antara kartu yang di tap pada alat telah terdaftar dalam *database* komputer atau belum. Pengujian dari *buzzer* ini dilakukan 3 tahap yaitu bunyi *buzzer* saat alat telah aktif, bunyi *buzzer* saat tap kartu yang telah terdaftar dalam *database*, bunyi *buzzer* saat tap kartu yang belum terdaftar dalam *database*.

Pengujian tahap pertama yaitu bunyi *buzzer* saat alat awal aktif. Langkah – langkah pengujian dari bunyi *buzzer* saat alat awal aktif ini adalah menghubungkan rangkaian *buzzer* dengan ESP32 dan *power* setelah itu memprogram nya, Untuk mengetahui koneksi *buzzer* dapat melihat Gambar 3.9, sedangkan program untuk bunyi *buzzer* saat alat awal aktif ini dapat melihat Gambar 4.57. Setelah di program seperti pada Gambar 4.57 maka didapatkan bunyi *buzzer* sebagai penanda alat telah aktif.

```
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print(" RFID LOGGER V0.531 ");  
lcd.setCursor(0, 2);  
lcd.print(" PLEASE WAIT ");  
digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);  
delay(200);  
digitalWrite(pin_buzzer, LOW);  
delay(200);  
digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);  
delay(200);  
digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
```

Gambar 4.57 Program Buzzer saat Alat Awal Aktif

Pengujian kedua yaitu bunyi *buzzer* saat tap kartu yang telah terdaftar dalam *database*. Langkah – langkah pengujian dari bunyi *buzzer* saat tap kartu yang telah terdaftar dalam *database* ini adalah menghubungkan rangkaian *buzzer* dengan ESP32 dan *power* setelah itu memprogramnya, Untuk mengetahui koneksi *buzzer* dapat melihat Gambar 3.9, sedangkan program untuk bunyi *buzzer* saat tap kartu yang telah terdaftar dalam *database* ini dapat melihat Gambar 4.58. Setelah di program seperti pada Gambar 4.58 maka didapatkan bunyi *buzzer* sebagai penanda tap kartu yang telah terdaftar.

```

if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
    if (mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    {
        DEBUG.println("Buzzer On");
        digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);
        lcd.backlight();

        digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
        delay(200);
        digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);
        delay(200);
        digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
        delay(200);
        digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);
        delay(200);

        digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
    }
}

```

Gambar 4.58 Program Buzzer Saat Kartu Terdaftar

Pengujian ketiga yaitu bunyi *buzzer* saat tap kartu yang belum terdaftar dalam *database*. Langkah – langkah pengujian dari bunyi *buzzer* saat tap kartu yang belum terdaftar dalam *database* ini adalah menghubungkan rangkaian *buzzer* dengan ESP32 dan *power* setelah itu memprogramnya, Untuk mengetahui koneksi *buzzer* dapat melihat Gambar 3.9, sedangkan program untuk bunyi *buzzer* saat tap kartu yang belum terdaftar dalam *database* ini dapat melihat Gambar 4.59. Setelah di program seperti pada Gambar 4.59 maka didapatkan bunyi *buzzer* sebagai penanda tap kartu yang belum terdaftar.

```

if (mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
    if (mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    {
        DEBUG.println("Buzzer On");
        digitalWrite(pin_buzzer, HIGH);
        lcd.backlight();

        if (index_data == 0 )
        {
            tidak_terdaftar();
        }
        else
        {
            terdaftar();
        }
        digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
    }
}

```

Gambar 4.59 Program Buzzer Saat Kartu Belum Terdaftar

4.10.4 Pengujian Scan Kartu

Pengujian scan kartu ini digunakan untuk mengetahui apakah kartu RFID yang telah didekatkan dengan RFID *reader* pada alat apakah datanya sudah dapat terkirim ke *database* dan web. Langkah – langkah pengujian nya yaitu menghubungkan laptop dengan jaringan hotspot hp dan mengaktifkan *database* lalu kemudian menghubungkan alat dengan jaringan hotspot hp, setelah alat dapat terhubung dengan jaringan hotspot hp baru bisa dimulai untuk dilakukan pengujian scan kartu, untuk langkah – langkah pengujian tahap ini dapat dilihat pada Gambar 4.60.



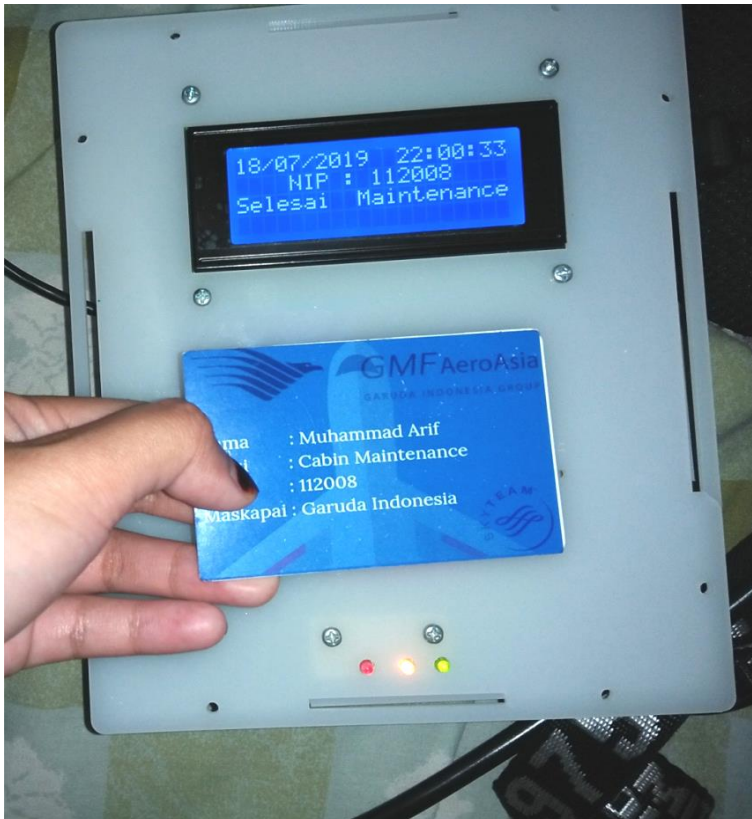
Gambar 4.60 Langkah Pengujian Scan Kartu

Setelah melakukan langkah pengujian seperti Gambar 4.60, kemudian dapat mulai menguji untuk scan kartu RFID yang telah terdaftar dalam *database* dimana pada saat scan kartu yang pertama akan tersimpan sebagai tahap sedang *maintenance*, untuk pengujian kartu RFID tahap sedang *maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.61. Sedangkan untuk mengetahui hasil pengujian kartu secara keseluruhan dari setiap kartu dari tiap pengguna dapat melihat Lampiran B.



Gambar 4.61 Pengujian Scan Kartu Sedan *Maintenance*

Kemudian scan kartu RFID kedua dengan identitas yang sama seperti Gambar 4.60 maka akan tersimpan sebagai tahap selesai *maintenance*, untuk pengujian kartu RFID tahap selesai *maintenance* dapat dilihat pada Gambar 4.62. Sedangkan untuk mengetahui hasil pengujian kartu secara keseluruhan dari setiap kartu dari tiap pengguna dapat melihat Lampiran B.



Gambar 4.62 Pengujian Scan Kartu Selesai *Maintenance*

Setelah kartu RFID di tap pada RFID *reader*, maka data dari kartu tersebut akan dicocokkan dengan *database* anggota yang kemudian jika terdaftar maka akan menyimpan waktu sedang *maintenance* dan selesai *maintenance*. Untuk melihat hasil data dari scan kartu pada Gambar 4.61 dan 4.62 dapat melihat Gambar 4.63 dimana data hasil scan kartu akan dikirimkan oleh ESP32 ke *database logger*.

← T →		ID ▼ 1	TANGGAL	NIP	TAHAP	KETERLAMBATAN
☐	Ubah Salin Hapus	920	2019-07-18 22:01:04	112008	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
☐	Ubah Salin Hapus	919	2019-07-18 22:00:52	112008	Sedang Maintenance	
☐	Ubah Salin Hapus	918	2019-07-18 22:00:50	112008	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
☐	Ubah Salin Hapus	917	2019-07-18 22:00:44	112008	Sedang Maintenance	
☐	Ubah Salin Hapus	916	2019-07-18 22:00:32	112008	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
☐	Ubah Salin Hapus	915	2019-07-18 22:00:29	112008	Sedang Maintenance	
☐	Ubah Salin Hapus	914	2019-07-18 22:00:17	112008	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
☐	Ubah Salin Hapus	913	2019-07-18 22:00:02	112008	Sedang Maintenance	
☐	Ubah Salin Hapus	912	2019-07-13 21:35:04	131005	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat

Gambar 4.63 Database Logger

Setelah data kartu RFID dikirim ke *database* maka selanjutnya akan ditampilkan pada halaman *logger* dari web, untuk melihat hasil data scan kartu dalam halaman *logger* web dapat melihat Gambar 4.64

Logger						
TANGGAL	NIP	NAMA	BAGIAN	TIPE PESAWAT	TAHAP	KETERLAMBATAN
2019-07-18 22:01:04	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-07-18 22:00:52	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-18 22:00:50	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-07-18 22:00:44	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-18 22:00:32	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-07-18 22:00:29	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	
2019-07-18 22:00:17	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Selesai Maintenance	Tidak Terlambat
2019-07-18 22:00:02	112008	Muhammad Anif	Cabin Maintenance	B737-800	Sedang Maintenance	

Gambar 4.64 Halaman Logger

Proses pengiriman data dari ESP32 ke *database logger* dan halaman web *logger* membutuhkan jaringan *server* yang cukup kuat dikarenakan penghubung antara *database* dan alat adalah jaringan *server* tersebut, sedangkan dalam proyek akhir ini yang menjadi pemancar jaringan dan access point adalah HP sehingga jarak pengirimannya hanya kurang dari 28 meter.

Apabila scan kartu yang belum terdaftar pada *database* anggota maka data dari kartu tersebut tidak tersimpan dalam *database* tetapi hanya ditampilkan saja melalui LCD. Untuk melihat hasil pengujian saat scan kartu yang tidak terdaftar dalam *database* dapat melihat Gambar 4.65.

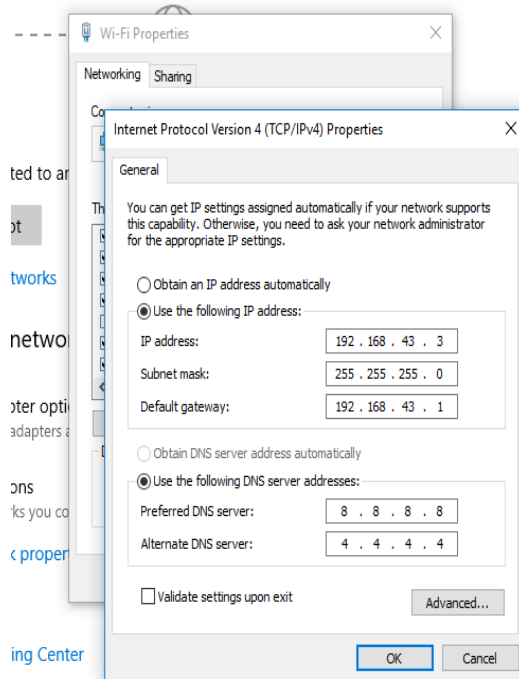


Gambar 4.65 Scan Kartu Tidak Tendaftar

4.11 Pengujian Koneksi Access Point dengan PC

Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoneksikan *access point* dengan PC. Kemudian mengatur IP address *access point* pada setting internet protocol version 4 (TCP/IPv4) menjadi otomatis.

Pengaturan IP *address access point* menjadi *otomatis* dapat dilihat pada Gambar 4.66.



Kemudian setelah melakukan *setting IP address access point*, koneksi nya dapat diuji dengan melakukan `ipconfig` pada *command prompt* dapat dilihat pada Gambar 4.67.

```

C:\Users\User>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 2:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Local Area Connection* 3:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

Wireless LAN adapter Wi-Fi:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd4b:d18a:ae9:11d5%18
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.43.3
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.43.1

Ethernet adapter Bluetooth Network Connection:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . :

```

Gambar 4.67 *Command Prompt* dengan IP Address Access Point

Pada Gambar 4.67 dapat dilihat bahwa *access point* yang tersambung pada laptop telah siap digunakan. Ketika mengirim perintah *ipconfig* pada *command prompt* maka laptop akan memunculkan informasi nomor IP address *access point* yang menandakan PC dan *access point* telah terhubung.

4.12 Pengujian Pada Koneksi Access Point Dan ESP32

Sebelum menggunakan ESP32 untuk pengiriman data sebaiknya dilakukan pengujian komunikasi. Pengujian ini dilakukan dengan cara – cara berikut :

1. Menyamakan *setting IP (Internet Protocol) address* yang telah terdaftar pada *ipconfig* di *comand prompt* PC seperti pada Gambar 4.68 ke program *arduino ide*.

```
IPAddress server_addr(192, 168 , 43, 3);    // MySQL server IP
char db_user[] = "root_pc_lain";           // MySQL user
char db_password[] = "127616616root";      // MySQL password
```

Gambar 4.68 Program *Setting IP*

2. Untuk mengetahui apakah *access point* telah terhubung atau belum dengan PC maka perlu dilakukan tes ping pada *command prompt* caranya adalah dengan mengetik ping 192.168.43.1 kemudian tekan tombol *enter* yang dapat dilihat pada Gambar 4.69.

```

Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.829]
(c) 2018 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\User>ping 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

```

Gambar 4.69 Tes Ping pada IP *Access Point*

3. Untuk mengetahui apakah ESP32 telah terhubung atau belum dengan PC maka perlu dilakukan tes ping pada *command prompt* caranya adalah dengan mengetik ping 192.168.43.247 kemudian tekan tombol *enter* yang dapat dilihat pada Gambar 4.70.

❏ Command Prompt

```
C:\Users\User>ping 192.168.43.247
```

```
Pinging 192.168.43.247 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.247: bytes=32 time=179ms TTL=255
Reply from 192.168.43.247: bytes=32 time=268ms TTL=255
Reply from 192.168.43.247: bytes=32 time=130ms TTL=255
Reply from 192.168.43.247: bytes=32 time=226ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.43.247:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 130ms, Maximum = 268ms, Average = 200ms
```

Gambar 4.70 Tes Ping pada IP ESP32

4.13 Pengujian Koneksi Terhadap Jarak dengan Penghalang

Fungsi dari pengujian ini adalah untuk pengukuran jarak jauh dan pelaporan informasi kepada operator sistem. Untuk mengetahui stabilitas koneksi terhadap jarak antara PC dan *access point* maka perlu dilakukan tes ping terhadap IP Address.

Langkah – langkah pengujian nya yaitu memastikan PC dan *access point* telah terhubung yang dapat terlihat pada Gambar 4.69. kemudian meletakkan *access point* dan PC dengan jarak 28 meter. Setelah itu melakukan tes ping pada setiap meternya. Untuk mengetahui hasil tes ping setiap meternya dapat melihat Lampiran F.

❏ Command Prompt

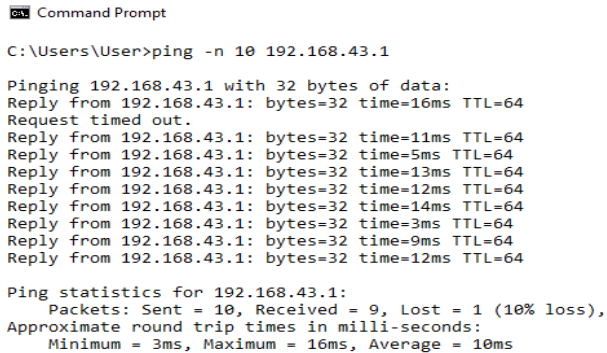
```
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1
```

```
Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=12ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=17ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=12ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=11ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=12ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 11ms, Maximum = 17ms, Average = 13ms
```

Gambar 4.71 Tes Ping 5 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.71 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop masih belum mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 5 meter dengan penghalang dinding ruangan.



```

C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=16ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=11ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=12ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=9ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=12ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 16ms, Average = 10ms

```

Gambar 4.72 Tes Ping 24 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.72 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop masih mulai mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 24 meter dengan penghalang dinding ruangan mengalami 10% loss.

Command Prompt

```
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=34ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=15ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=8ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=11ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=19ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 8, Lost = 2 (20% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 7ms, Maximum = 34ms, Average = 15ms
```

Gambar 4.73 Tes Ping 25 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.73 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 25 meter dengan penghalang dinding ruangan mengalami 20% loss.

Command Prompt

```
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=16ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=16ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=15ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=35ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 7, Lost = 3 (30% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 35ms, Average = 16ms
```

Gambar 4.74 Tes Ping 26 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.74 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 26 meter dengan penghalang dinding ruangan mengalami 30% loss.

```
Command Prompt

C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=22ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=9ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=272ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=8ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 5, Lost = 5 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 272ms, Average = 65ms
```

Gambar 4.75 Tes Ping 27 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.75 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 27 meter dengan penghalang dinding ruangan mengalami 50% loss.

CA Select Command Prompt

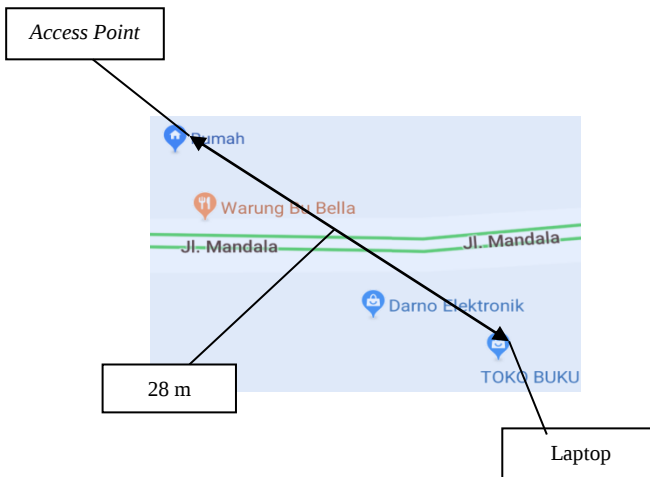
```
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1
```

```
Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:  
Request timed out.  
Request timed out.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.  
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
```

Gambar 4.76 Tes Ping 28 Meter dengan Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.76 yang menunjukkan bahwa *access point* dengan laptop tidak lagi dapat terhubung, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 28 meter dengan penghalang dinding ruangan.

Untuk dapat mengetahui jarak pengujian dengan penghalang antara *access point* dengan PC dapat melihat Gambar 4.77.



Gambar 4.77 Jarak Pengujian Laptop dengan Access Point

4.14 Pengujian Koneksi Terhadap Jarak Tanpa Penghalang

Fungsi dari pengujian ini adalah untuk pengukuran jarak jauh dan pelaporan informasi kepada operator sistem. Untuk mengetahui stabilitas koneksi terhadap jarak antara PC dan *access point* tanpa penghalang maka perlu dilakukan tes ping terhadap IP Address.

Langkah – langkah pengujian nya yaitu memastikan PC dan *access point* telah terhubung yang dapat terlihat pada Gambar 4.69. kemudian meletakkan *access point* dan PC dengan 58 meter . Setelah itu melakukan tes ping pada setiap meternya. Untuk mengetahui hasil tes ping setiap meternya dapat melihat Lampiran F.

 Command Prompt

```
::\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=6ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=2ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=2ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 10, Lost = 0 (0% loss),
    approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 7ms, Average = 3ms
```

Gambar 4.78 Tes Ping 5 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.78 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop tidak mengalami gangguan pada sistem komunikasinya dan tidak ada koneksi yang loss, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 5 meter tanpa penghalang.

 Command Prompt

```
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=1767ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=512ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=15ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=6ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=7ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 9, Lost = 1 (10% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 4ms, Maximum = 1767ms, Average = 258ms
```

Gambar 4.79 Tes Ping 51 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.79 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mulai mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 51 meter tanpa penghalang mengalami 10% loss.

```
 Command Prompt
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=22ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=6ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=127ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=109ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=4ms TTL=64

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 8, Lost = 2 (20% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 127ms, Average = 34ms
```

Gambar 4.80 Tes Ping 52 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.80 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada

command prompt di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 52 meter tanpa penghalang mengalami 20% loss.

```

Select Command Prompt
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=14ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=207ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=58ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=5ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=13ms TTL=64
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 7, Lost = 3 (30% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 207ms, Average = 43ms

```

Gambar 4.81 Tes Ping 53 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.81 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 53 meter tanpa penghalang mengalami 30% loss.

```

Select Command Prompt
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=16ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=72ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=10ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=8ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=10ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=17ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 6, Lost = 4 (40% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 72ms, Average = 22ms

```

Gambar 4.82 Tes Ping 54 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.82 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan

pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 54 meter tanpa penghalang mengalami 40% loss.

```

 Select Command Prompt
C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=3ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=96ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=9ms TTL=64
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=4ms TTL=64
Request timed out.
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=35ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 5, Lost = 5 (50% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 96ms, Average = 29ms

```

Gambar 4.83 Tes Ping 55 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.83 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 55 meter tanpa penghalang mengalami 50% loss.

```

C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.1: bytes=32 time=8ms TTL=64
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
General failure.
General failure.
General failure.
General failure.
General failure.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.43.1:
    Packets: Sent = 10, Received = 2, Lost = 8 (80% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 8ms, Maximum = 8ms, Average = 8ms

```

Gambar 4.84 Tes Ping 56 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.84 yang menunjukkan bahwa *access point* yang terhubung dengan laptop mengalami gangguan pada sistem komunikasinya, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 56 meter tanpa penghalang mengalami 80% loss.

```

C:\Users\User>ping -n 10 192.168.43.1

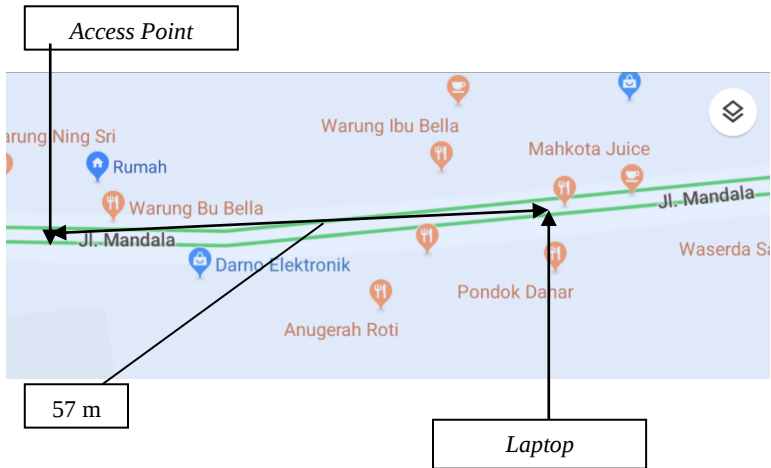
Pinging 192.168.43.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.
Reply from 192.168.43.3: Destination host unreachable.

```

Gambar 4.85 Tes Ping 57 Meter Tanpa Penghalang

Dapat dilihat pada Gambar 4.85 yang menunjukkan bahwa *access point* dengan laptop tidak lagi dapat terhubung, dibuktikan dari hasil ping pada *command prompt* di laptop pada jarak antara laptop dengan *access point* sejauh 57 meter tanpa penghalang .

Untuk dapat mengetahui jarak pengujian tanpa penghalang di ruang terbuka antara *access point* dengan PC dapat melihat Gambar 4.86.



Gambar 4.86 Jarak Laptop Dengan ESP32 Tanpa Penghalang

BAB V

PENUTUP

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat serta pengujian dan analisa, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran dari kegiatan yang telah dilakukan untuk pengembangan proyek akhir ini.

5.1. Kesimpulan

Dari seluruh tahapan yang sudah dilaksanakan pada penyusunan Proyek Akhir ini, mulai dari studi literatur, perancangan dan pembuatan sampai pada pengujiannya maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dalam pengujian jarak Kartu RFID dengan RFID *reader* yang terdapat pada alat dapat terdeteksi pada posisi datar dengan jarak maksimum 5 cm. Sedangkan pada posisi miring sisi Panjang dengan jarak maksimum 2,5 cm. Sedangkan pada posisi miring sisi lebar dengan jarak maksimum 2,5 cm. Sedangkan pada posisi tegak sisi panjang dengan jarak maksimum 1 cm. Dan pada posisi tegak sisi lebar dengan jarak maksimum 1 cm.
2. Proses pengiriman data dari *access point* ke PC dengan penghalang dapat terus dilakukan dengan loss 0% mulai jarak modul ke PC berjarak 1 meter. Pada jarak 24 meter mulai mengalami loss 10%. Pada jarak 25 meter mengalami loss 20%. Pada jarak 26 meter mengalami loss 30%. Pada jarak 27 meter mengalami loss 50%. Dan pada jarak 28 meter *access point* dengan laptop sudah tidak dapat terhubung kembali.
3. Proses pengiriman data dari *access point* ke PC tanpa penghalang dapat terus dilakukan dengan loss 0% mulai jarak modul ke PC berjarak 1 meter. Pada jarak 51 meter mulai mengalami loss 10%. Pada jarak 52 meter mengalami loss 20%. Pada jarak 53 meter mengalami loss 30%. Pada jarak 54 meter mengalami loss 40%. Pada jarak 55 meter mengalami loss 50%. Pada jarak 56 meter mengalami loss 80%. Dan pada jarak 57 meter *access point* dengan laptop sudah tidak dapat terhubung kembali.
4. Tampilan website yang digunakan sebagai sistem informasi yang mampu memberikan informasi mengenai waktu

maintenance operator serta data untuk pengerjaan AML dan juga CML.

5.2 Saran

Untuk lebih memperbaiki dan menyempurnakan kinerja dari alat ini, maka perlu disarankan :

1. Diharapkan kedepannya dapat dikembangkan ke IOT yang mana antara mesin absen dengan *reader* alat ini bisa saling diintergrasika, sehingga meskipun *reader* nya berada di suatu tempat yang berbeda tetapi data nya bisa saling terkait satu sama lain atau menjadi satu dalam sistem tersebut.
2. Diperlukan adanya pengujian UAT (*User Acceptance Test*) pada alat ini agar dapat di implementasikan secara langsung di industri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Fahdel, “Sistem Monitoring Pada Pakir Indoor Berbasis ESP32 Dan Web”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas, Padang, 2018
- [2] Fahdly Saputra, “Sistem Absensi Menggunakan Teknologi RFID”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok, 2008
- [3] Leo Mardani, “Sistem Pengisian dan Pemakaian Aki Menggunakan LM2596 pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin untuk Lampu Penerangan Berbasis Arduino Uno”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung, Balunujuk, 2017
- [4] Muhammad Fadlan Ariska, “Perancangan Smart Power Meter Berbasis Arduino”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, Medan, 2017
- [5] Nanang Kurniawan, “Analisis Sistem Monitoring Multi Nodes menggunakan Transceiver Nrf24L01+ Secara *Real Time*”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2018
- [6] Rifqi Tholib, “Automatic Warning System Smarttrash (AWASH) Berbasis Arduino Nano”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta, Yogyakarta, 2017

LAMPIRAN A

DATA HASIL PENGUJIAN RFID

Pengujian Kartu RFID pada posisi datar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
2.	Arie Warisman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
3.	Muhammad Arif	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
4.	Aditya Putra	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
5.	Akbar Ali Zurkanaen	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
6.	Slamet Riyanto	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
7.	Eddo Evan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
8.	Muhammad Mahubbi Niron	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
9.	Karsiman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
10.	Novriza Rizkiano	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
11.	Achmad Khoirul Anam	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
12.	Verdian Kurniawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
13.	Saiful Kurniadi	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
14.	Wahyu Kusuma	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
15.	Elga Zainal M	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Terbaca
		3.5 cm	Terbaca
		4 cm	Terbaca
		4.5 cm	Terbaca
		5 cm	Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

Hasil Pengujian Kartu Posisi Miring Sisi Lebar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
2.	Arie Warisman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
3.	Muhammad Arif	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
4.	Aditya Putra	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
5.	Akbar Ali Zurkanaen	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
6.	Slamet Riyanto	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
7.	Eddo Evan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
8.	Muhammad Mahubbi Niron	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
9.	Karsiman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
10.	Novriza Rizkiano	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
11.	Achmad Khoirul Anam	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
12.	Verdian Kurniawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
13.	Saiful Kurniadi	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
14.	Wahyu Kusuma	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
15.	Elga Zainal M	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

Pengujian Kartu Posisi Miring Sisi Panjang

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
2.	Arie Warisman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
3.	Muhammad Arif	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
4.	Aditya Putra	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
5.	Akbar Ali Zurkanaen	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
6.	Slamet Riyanto	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
7.	Eddo Evan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
8.	Muhammad Mahubbi Niron	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
9.	Karsiman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
10.	Novriza Rizkiano	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
11.	Achmad Khoirul Anam	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
12.	Verdian Kurniawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
13.	Saiful Kurniadi	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
14.	Wahyu Kusuma	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
15.	Elga Zainal M	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Terbaca
		2 cm	Terbaca
		2.5 cm	Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

Pengujian Kartu Posisi Tegak Sisi Panjang

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
2.	Arie Warisman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
3.	Muhammad Arif	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
4.	Aditya Putra	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
5.	Akbar Ali Zurkanaen	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
6.	Slamet Riyanto	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
7.	Eddo Evan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
8.	Muhammad Mahubbi Niron	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
9.	Karsiman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
10.	Novriza Rizkiano	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
11.	Achmad Khoirul Anam	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
12.	Verdian Kurniawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
13.	Saiful Kurniadi	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
14.	Wahyu Kusuma	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
15.	Elga Zainal M	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

Pengujian Kartu Posisi Miring Sisi Lebar

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
1.	Pandjie Arief Setiawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
2.	Arie Warisman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
3.	Muhammad Arif	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
4.	Aditya Putra	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
5.	Akbar Ali Zurkanaen	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
6.	Slamet Riyanto	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
7.	Eddo Evan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
8.	Muhammad Mahubbi Niron	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
9.	Karsiman	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
10.	Novriza Rizkiano	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
11.	Achmad Khoirul Anam	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
12.	Verdian Kurniawan	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

No.	Nama Pengguna	Jarak Kartu	Terbaca /Tidak Terbaca
13.	Saiful Kurniadi	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
14.	Wahyu Kusuma	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca
15.	Elga Zainal M	0 cm	Terbaca
		0.5 cm	Terbaca
		1 cm	Tidak Terbaca
		1.5 cm	Tidak Terbaca
		2 cm	Tidak Terbaca
		2.5 cm	Tidak Terbaca
		3 cm	Tidak Terbaca
		3.5 cm	Tidak Terbaca
		4 cm	Tidak Terbaca
		4.5 cm	Tidak Terbaca
		5 cm	Tidak Terbaca
		5.5 cm	Tidak Terbaca

LAMPIRAN B

HASIL PENGUJIAN SCAN KARTU

Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Eddo Evan Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Eddo Evan Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Novriza Rizkiano Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Novriza Rizkiano Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Pandjie Arief S. Tahap Sedang Maintenance



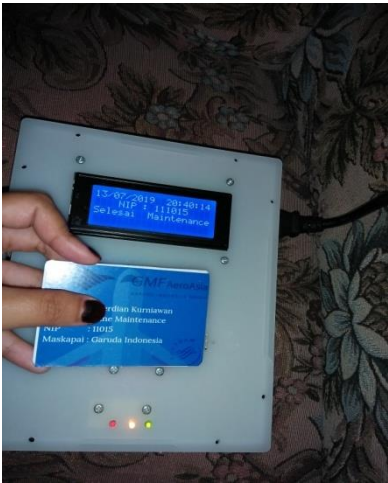
Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Pandjie Arief S. Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Verdian Kurniawan Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Verdian Kurniawan Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Aditya Putra Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Aditya Putra Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Muhammad Arief Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Muhammad Arief Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Saiful Kurniadi Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Saiful Kurniadi Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Elga Zainal M. Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Elga Zainal M. Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Wahyu Kusuma Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Wahyu Kusuma Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Slamet Riyanto Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Slamet Riyanto Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas M. Mahubbi Niron Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas M. Mahubbi Niron Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Arie Warisman Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Arie Warisman Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Achmad Khoirul Anam Tahap Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Achmad Khoirul Anam Tahap Selesai Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Akbar Ali Zurkanain Tahap
Sedang Maintenance



Hasil Pengujian Scan Kartu Identitas Akbar Ali Zurkanain Tahap
Selesai Maintenance



LAMPIRAN C PROGRAM ESP32

```
//SETTING
#define n_data 100
#define DEBUG Serial
//WIFI
#include <WiFi.h>
WiFiClient client;
const char* ssid = "OPPO";
const char* password = "12345678";
byte mac[6];
void wifi_setup()
{
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(500);
        DEBUG.print(".");
    }
}
//MYSQL
#include <MySQL_Connection.h>
#include <MySQL_Cursor.h>
MySQL_Connection conn((Client *)&client);
char    INSERT_SQL[]    = "INSERT INTO
ta_rfid_logger.tb_logger(NIP,TAHAP,KETERLAMBATAN)
VALUES ('%s','%s','%s')";
char query[128];
char c_nip[50] = "hello";
char c_status[50] = "hello";
char c_terlambat[100] = "hello";
String s_terlambat;
String s_status;
IPAddress server_addr(192, 168 , 43, 3); // MySQL server IP
char db_user[] = "root_pc_lain"; // MySQL user
char db_password[] = "127616616root"; // MySQL password

void mysqlserver_setup()
{
```

```

    DEBUG.println("Connecting to mysql server");
    while (conn.connect(server_addr, 3306, db_user, db_password) !=
true)
    {
        delay(200);
        DEBUG.print ( "." );
    }
    DEBUG.println("");
    DEBUG.print ("Connected to mysql server ");
    DEBUG.println(server_addr);
}

```

```

//RFID
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define RST_PIN    2
#define SS_PIN     5
unsigned long rfid_numberr[4];
unsigned long rfid_number;
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
void rfid_setup()
{
    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();
}
//LCD
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
void lcd_setup()
{
    lcd.begin();
    lcd.backlight();
}
//RTC
#include <DS3231.h>
DS3231 clockx;
RTCDatetime dt;

```

```

void rtc_setup()
{
    clockx.begin();
    clockx.setDateTime(__DATE__, __TIME__);
}
byte jam;
byte menit;
byte detik;

byte hari;
byte bulan;
int tahun;
//IO
#define pin_buzzer  25
#define pin_ledm    26
#define pin_ledk    27
#define pin_ledh    14
void io_setup()
{
    DEBUG.begin(9600);
    pinMode(pin_buzzer, OUTPUT);
    pinMode(pin_ledm, OUTPUT);
    pinMode(pin_ledk, OUTPUT);
    pinMode(pin_ledh, OUTPUT);
    digitalWrite(pin_buzzer, LOW);
    digitalWrite(pin_ledk, HIGH);
}
//JSON
#include <ArduinoJson.h>
StaticJsonDocument<10000> doc;
String payload;
char json[5000];
double nip[n_data];
char state[n_data];
double rfid[n_data];
unsigned long time_jam[n_data]; //dalam millis

char json_cek_parse(String payloadx)
{

```

```

char status_parse = 1;
payloadx.toCharArray(json, 10000);
DeserializationError error = deserializeJson(doc, json);
if (error)
{
    DEBUG.print(F("deserializeJson() failed: "));
    DEBUG.println(error.c_str());
    status_parse = 0;
}
else
{
    for (int i = 0; i < n_data; i++)
    {
        nip[i] = doc["NIP"][i];
        rfid[i] = doc["RFID"][i];
        if (nip[i] == 0)
            break;
        DEBUG.print( nip[i], 0); DEBUG.print("\t"); DEBUG.println(
rfid[i], 0);
    }
}
return status_parse;
}

```

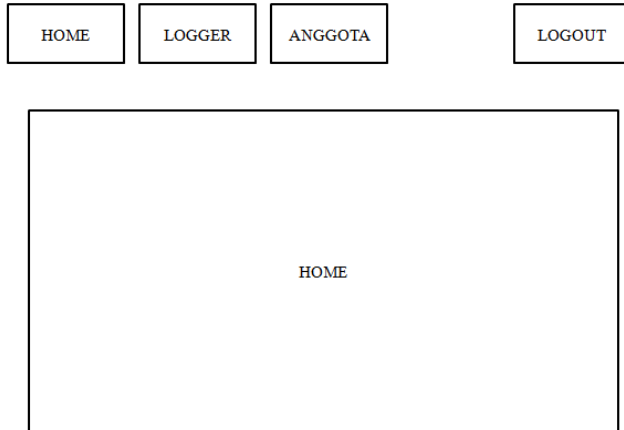
LAMPIRAN D

COM3

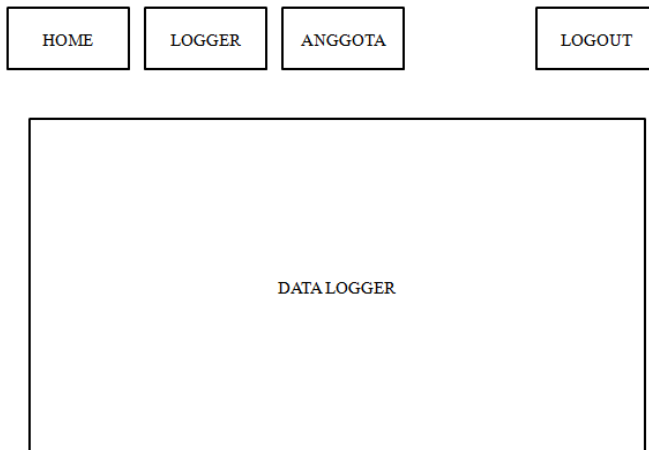
```
PICC type: MIFARE 1KB
Card read previously.
PICC type: MIFARE 1KB
Card read previously.
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: 00 B3 BF A3
In dec: 00 179 191 163
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: F0 0D CA A3
In dec: 240 013 202 163
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: 60 F6 2B A4
In dec: 96 246 43 164
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: D0 93 15 A3
In dec: 208 147 21 163
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: 90 36 25 A4
In dec: 144 54 37 164
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: 40 ED 08 A3
In dec: 64 237 08 163
PICC type: MIFARE 1KB
A new card has been detected.
The NUID tag is:
In hex: 60 DA 0D A3
In dec: 96 218 013 163
```

LAMPIRAN E

Perancangan Tampilan Saat Halaman Utama



Perancangan Tampilan Saat Menu Logger



Perancangan Tampilan Saat Menu Anggota

HOME

LOGGER

ANGGOTA

LOGOUT

DATA ANGGOTA

LAMPIRAN F

Hasil Pengujian Jarak *Access Point* dengan Laptop Dengan Penghalang

N o	Jarak Laptop dengan <i>Access Point</i> (Meter)	<i>Loss</i> (%)
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	0
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
11	11	0
12	12	0
13	13	0
14	14	0
15	15	0
16	16	0
17	17	0
18	18	0
19	19	0
20	20	0
21	21	0
22	22	0
23	23	0
24	24	10
25	25	20
26	26	30
27	27	50
28	28	100

Hasil Pengujian Jarak *Access Point* dengan Laptop Tanpa Penghalang

No	Jarak Laptop dengan <i>Access Point</i> (Meter)	<i>Loss</i> (%)
1	1	0
2	2	0
3	3	0
4	4	0
5	5	0
6	6	0
7	7	0
8	8	0
9	9	0
10	10	0
11	11	0
12	12	0
13	13	0
14	14	0
15	15	0
16	16	0
17	17	0
18	18	0
19	19	0
20	20	0
21	21	0
22	22	0
23	23	0
24	24	0
25	25	0
26	26	0
27	27	0
28	28	0
29	29	0
30	30	0
31	31	0
32	32	0
33	33	0
34	34	0
35	35	0

No	Jarak Laptop dengan <i>Access Point</i> (Meter)	<i>Loss</i> (%)
37	37	0
38	38	0
39	39	0
40	40	0
41	41	0
42	42	0
43	43	0
44	44	0
45	45	0
46	46	0
47	47	0
48	48	0
49	49	0
50	50	0
51	51	10
52	52	20
53	53	30
54	54	40
55	55	50
56	56	80
57	57	100

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Belinda Fatimah Gardini
TTL : Surabaya, 26 Juni 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jalan Mandala Nomor 883
Semambung, Gedangan, Kabupaten Sidoarjo
Telp/HP : 081703123347
E-mail : *fatihahbelinda@gmail.com*

RIWAYAT PENDIDIKAN:

1. 2003-2009 : SD Al falah Tropodo
2. 2009-2012 : SMP Negeri 1 Sedati
3. 2012-2015 : SMA Negeri 1 Gedangan
4. 2016-2019 : Program Studi Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Karang Taruna RT.21 RW.06
2. Staff Dana Industrial Automation Robotic Competition 2016
3. Staff Dana Industrial Automation Robotic Competition 2017
4. Staff Dana PEKSIMITS

PENGALAMAN KERJA

1. 2018 – 2018 Magang di PT. GMF AeroAsia.Tbk Surabaya

