

SKRIPSI
RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT



DISUSUN OLEH:
FARHAN HIDAYAT AL RACHMAN
DBC 115 096

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
2020

**RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID
BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Strata-1
pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

OLEH:

FARHAN HIDAYAT AL RACHMAN

NIM. DBC 115 096

Disetujui untuk diajukan dalam Seminar Akhir Tugas Akhir

Palangka Raya, 27 September 2020

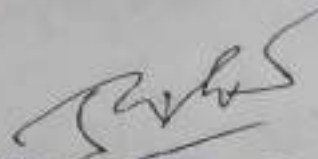
Pembimbing I

Pembimbing II



Agus S. Saragih, S.T., M.Eng

NIP. 19850818 201212 1 003



Viktor Handrianus P., S.T., M.T

NIP. 19810606 200501 1 001

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2020

**RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID BERBASIS
IOT MENGGUNAKAN MQTT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-1 pada Jurusan Teknik
Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

Farhan Hidayat Al Rachman

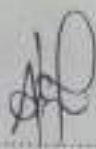
DBC 115 096

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Jum'at, 09 Oktober 2020

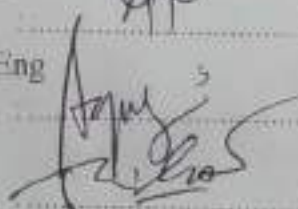
Waktu : 14.00-15.30 WIB

1. ARIESTA LESTARI, S.Kom., M.Cs., Ph.D
NIP. 19800322 200501 2 004



..... (Ketua)

2. AGUS SEHATMAN SARAGIH, S.T., M.Eng
NIP. 19850818 201212 1 003



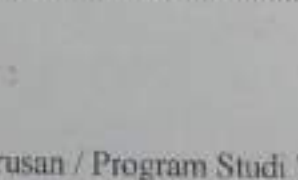
..... (Anggota)

3. VIKTOR HANDRIANUS P., S.T., M.T
NIP. 19810606 200501 1 001



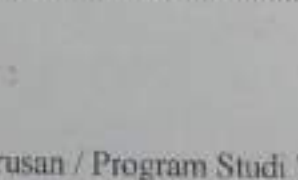
..... (Anggota)

4. RONY TEGUH, S.Kom., M.T., Ph.D
NIP. 19760624 200501 1 015



..... (Anggota)

5. FELICIA SYLVIANA, S.T., M.M
NIP. 19760118 200312 2 003



..... (Anggota)


Mengetahui :

Fakultas Teknik
Universitas Palangka Raya
Dekan



Ir. WALUYO NUSWANTORO, M.T.
NIP. 19651119 199302 1 001

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,



ABERTUN SAGIT SAHAY, S.T., M.Eng
NIP. 19751212 200312 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, serta tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam Skripsi ini dan disebutkan dalam Tinjauan Pustaka.

Palangka Raya, 15 Oktober 2020



Farhan Hidayat Al Rachman
DBC 115 096

RIWAYAT PENYUSUN

Data Diri

Nama : Farhan Hidayat Al Rachman
NIM : DBC 115 096
Fakultas : Teknik
Jurusan/Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang : Strata 1 (S-1)
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 31 Oktober 1997
Agama : Islam
Status dalam Keluarga : Anak Kandung
Anak ke - : 1
Alamat : Jl. RTA Milono Km. 3.5 No.100
No. Telpon/HP : +6281251058515



Data Orang Tua

Nama Ayah : Alfa Ramayana
Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
Nama Ibu : Taqiyyah Hasan Yamani
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
Alamat Orang Tua : Jl. Ahmad Yani, Pangkalan Bun
No. Telpon/HP : +6281251131276

Riwayat Pendidikan *)

SD : SDN 2 Prabumulih (Tahun Lulus 2009)
SMP : SMPN 2 Palangka Raya (Tahun Lulus 2012)
SMA : SMK Harapan Pangkalan Bun (Tahun Lulus 2015)

Palangka Raya, 13 Oktober 2020

Farhan Hidayat Al Rachman
DBC 115 096

Keterangan:

*) Nama, Tempat, Tahun Lulus

KATA PENGANTAR

Puji syukur Kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT “.

Saya menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini tidak dapat lepas dari bantuan Doa dan dukungan dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih sebesar -besarnya kepada seluruh keluarga, terkhususnya kepada kedua orang tua saya yang selalu memberi motivasi serta dukungan yang luar biasa kepada saya dan juga kepada teman-teman saya yang sudah membantu dan menemani saya dalam pembuatan Skripsi ini, saya ucapkan terima kasih kepada Dosen pembimbing I saya yang senantiasa sudah bersabar dalam membimbing saya, yaitu Bapak Agus Sehatman Saragih, S.T., M.Eng dan pembimbing II saya Bapak Viktor Handrianus P., S.T., M.T.

Saya menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Karena itu saya sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata, Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi Mahasiswa /(i) Teknik Informatika Palangka Raya.

Palangka Raya, 27 Agustus 2020

Farhan Hidayat Al Rachman
DBC 115 096

RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT

FARHAN HIDAYAT AL RACHMAN(DBC115096)
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya Kampus
Tanjung Nyaho Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112
Email:farhanarchman@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan daftar kehadiran mahasiswa dengan memanfaatkan teknologi *Radio Frequency Identification (RFID)* dan *Internet of Things (IoT)* untuk mempermudah memantau kehadiran mahasiswa. Adapun yang menjadi latar belakang penulisan ini karna kehadiran mahasiswa sebelumnya yang masih menggunakan ketas untuk mencatat kehadiran mahasiswa, dimana daftar kehadiran ini membutuhkan tempat penyimpanan yang mana dapat terjadinya slip saat rekapitulasi kehadiran karna kelalaian manusia. Hal ini dapat mempengaruhi ujian akhir semester dimana syarat mengikuti ujian akhir semester adalah mengikuti 80% perkuliahan.

RFID dan *IoT* memiliki potensi yang baik untuk mengembangkan daftar kehadiran. Dengan memanfaatkan teknologi *RFID* untuk menggantikan paraf manual pada kertas dan mencatatnya pada sistem dan *IoT* untuk memantau kehadiran mahasiswa.

Pada rancangan sistem ini dosen melakukan pemindaian kartu *RFID* untuk memulai perkuliahan dan kemudia mahasiswa dapat melakukan presensi dengan memindai kartu *RFID* yang mereka miliki, dan setelah semua mahasiswa melakukan presensi dosen dapat menutup perkuliahan dengan memindai kembali kartu *RFID* sebelumnya.

Kata kunci: *RFID, Daftar Hadir, IoT.*

DESIGN OF ATTENDANCE LIST OF STUDENTS WITH IOT-BASED RFID USING MQTT PROTOCOL

FARHAN HIDAYAT AL RACHMAN (DBC115096)

Department of Informatics, Faculty of Engineering, Palangka Raya University,

Tanjung Nyaho Campus Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya 73112

Email:farhanarchman@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to develop a student attendance list by utilizing Radio Frequency Identification (RFID) and Internet of Things (IoT) technology to make it easier to monitor student attendance. As for the background of this writing because of the presence of previous students who still use paper to record student attendance, where this attendance list requires a storage place where slips can occur when recapitulating attendance due to human negligence. This can affect the final semester exams where the requirement to take the final semester exams is to follow 80% of the lecture.

RFID and IoT have good potential for developing attendance lists. By utilizing RFID technology to replace manual initials on paper and record them on the system and IoT to monitor student attendance.

In this system design, the lecturer scans the RFID card to start lectures and then students can make attendance by scanning the RFID card they have, and after all students have made their presence the lecturer can close the lecture by re-scanning the previous RFID card.

Keywords: *RFID, Attendance List, IoT.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN RIWAYAT PENYUSUN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3. BATASAN MASALAH.....	2
1.4. TUJUAN	2
1.5. MANFAAT	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	3
1.7. JADWAL	4
BAB II.....	5
LANDASAN TEORI.....	5
2.1. TINJAUAN PUSTAKA	5

2.1.1.	Aplikasi RFID Untuk Sistem Presensi Mahasiswa di Universitas Brawijaya Berbasis Protokol Internet	5
2.1.2.	Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)	5
2.1.3.	Implementasi Protokol MQTT untuk Sistem Monitoring Perangkat IoT	6
2.1.4.	Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID dengan Database MySQL XAMPP dan Interface Visual Basic	7
2.2.	TEORI-TEORI PENDUKUNG	8
2.2.1.	Daftar Hadir.....	8
2.2.2.	Radio Frequency Identification (RFID).....	8
2.2.3.	RFID TAG (TRANSPONDER).....	10
2.2.4.	RFID READER	11
2.2.5.	Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader	12
2.2.6.	Frekuensi Radio Pada RFID.....	14
2.2.7.	Format Data.....	16
2.2.8.	Internet of Things (IoT)	16
2.2.9.	NodeMCU ESP8266.....	16
2.2.10.	Web Server	18
2.2.11.	Arduino IDE	18
2.2.12.	MQTT	19
2.2.13.	Prinsip Kerja Protokol MQTT.....	19
2.2.14.	Format Pesan MQTT	20
2.2.15.	Bagan Alir (Flowchart).....	20
2.2.16.	Unified Modeling Language (UML)	22
2.2.17.	Testing Perangkat	27

BAB III.....	29
METODOLOGI PENELITIAN	29
3.1. Analisis.....	29
3.1.1. Analisis Fungsional	32
3.1.2. Analisis Nonfungsional.....	32
3.1.3. Analisis Hardware	32
3.1.4. Analisis Software.....	33
3.2. Desain dan Perancangan	34
3.2.1. Desain Sistem website	34
3.2.2. Desain Antarmuka	38
3.2.3. Perancangan Hardware	43
3.3. Perakitan.....	44
3.4. Pemrograman.....	46
3.5. Pengujian.....	47
BAB IV	48
HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Implementasi	48
4.1.1. Implementasi <i>Interface</i>	48
4.1.2. Implementasi Alat.....	52
4.2. Pengujian Sistem	53
4.2.1. Pengujian Alat dan Web	53
4.2.2. Pengujian Admin	59
4.2.3. Pengujian Dosen.....	59
4.2.4. Pengujian Mahasiswa	60
BAB V.....	62

KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Jadwal Pelaksanaan	4
Tabel 2.1. Perbandingan antar RFID dengan sistem identifikasi lainnya	9
Tabel 2.2. Spesifikasi Modul RFID-RC522.....	12
Tabel 2.3. Frekuensi RFID yang Umum Beroperasi pada Tak Pasif	15
Tabel 2.4. Spesifikasi NodeMCU	18
Tabel 2.2. Simbol Flowchart	21
Tabel 2.3. Simbol Use Case Diagram.....	23
Tabel 2.4. Simbol Activity Diagram.....	25
Tabel 2.5. Simbol Class Diagram.....	26
Tabel 4.1 Black Box Testing Admin	59
Tabel 4.2 Black Box Testing Dosen	59
Tabel 4.3 Black Box Testing Mahasiswa.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum.....	9
Gambar 2.3. RFID tag.....	11
Gambar 2.4. RFID-RC522	11
Gambar 2.4. Skematik Pin RFID-RC522.....	12
Gambar 2.5. Inductive Coupling	13
Gambar 2.6. Backscatter Coupling.....	13
Gambar 2.5. NodeMCU ESP8266.....	17
Gambar 2.6. Skematik Pin NodeMCU	17
Gambar 2.6. Arduino IDE.....	19
Gambar 2.7. Format Pesan MQTT	20
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian.....	29
Gambar 3.2. Flowchart Sistem Lama	30
Gambar 3.3. Flowchart Sistem Lama	31
Gambar 3.4. Usecase Diagram Admin	34
Gambar 3.5. Usecase Diagram Dosen	35
Gambar 3.6. Usecase Diagram Mahasiswa.....	35
Gambar 3.5. Activity Diagram Admin	36
Gambar 3.6. Activity Diagram Dosen	37
Gambar 3.7. Activity Diagram Mahasiswa.....	37
Gambar 3.8. Class Diagram	38
Gambar 3.9. Menu Dashboard Admin.....	38
Gambar 3.10. Menu Dosen	39
Gambar 3.11. Menu Mahasiswa	39
Gambar 3.12. Menu Mata Kuliah.....	40

Gambar 3.13. Menu Daftar Kehadiran.....	40
Gambar 3.14. Menu Users.....	41
Gambar 3.15. Menu Dashboard Dosen.....	41
Gambar 3.16. Menu Daftar Kehadiran Dosen.....	42
Gambar 3.17. Menu Dashboard Mahasiswa	42
Gambar 3.17. Menu KRS.....	42
Gambar 3.18. Menu Daftar Kehadiran Mahasiswa	43
Gambar 3.19. Perancangan Hardware	43
Gambar 3.20. Desain Hardware Tampak Luar.....	44
Gambar 3.21. Desain Hardware Tampak Dalam.....	44
Gambar 3.22. Wadah Mesin RFID	45
Gambar 3.23. Mengukur LCD pada Wadah	45
Gambar 3.24. Mengukur RFID-RC522 pada Wadah	45
Gambar 3.25. Menyatukan RFID-RC522 pada Wadah	46
Gambar 3.26. Menyatukan LCD pada Wadah	46
Gambar 4.1 Laman Login	48
Gambar 4.2 Halaman Utama	49
Gambar 4.3 Halaman Menu Dosen.....	49
Gambar 4.4 Halaman Menu Mahasiswa	49
Gambar 4.5 Halaman Menu Matakuliah.....	50
Gambar 4.6 Halaman Menu Daftar Kehadiran.....	50
Gambar 4.7 Halaman Menu Users.....	50
Gambar 4.8 Halaman Daftar Kehadiran	51
Gambar 4.9 Halaman KRS.....	51
Gambar 4.10 Halaman Daftar Kehadiran.....	51

Gambar 4.11 Alat Tambah Data.....	52
Gambar 4.12 Alat Presensi Kehadiran.....	52
Gambar 4.13. Pengujian Jarak.....	53
Gambar 4.14. Alat penambah ketika dihidupkan	54
Gambar 4.15. Alat Penambah Ketika Pemindaian	54
Gambar 4.16. Data Hasil Pemindaian.....	55
Gambar 4.17. Alat Presensi.....	55
Gambar 4.18. Pemindaian Kartu Tidak Terdaftar	56
Gambar 4.19. Pemindaian Kartu Mata Kuliah (Buka)	56
Gambar 4.20. Pemindaian Kartu Mahasiswa	57
Gambar 4.21. Pemindaian Kartu Mahasiswa	57
Gambar 4.22. Pemindaian Kartu Mata Kuliah (Tutup)	58
Gambar 4.23. Hasil Pemindaian pada WEB	58

BAB I PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Daftar hadir adalah salah satu dari sistem informasi akademik yang memiliki faktor penting dalam perkuliahan. Pada sistem kehadiran terdahulu, mahasiswa diharuskan mengisi presensi dengan paraf pada saat perkuliahan. Daftar hadir secara manual memiliki berbagai kekurangan seperti menghabiskan banyak kertas dan tinta, membutuhkan tempat penyimpanan dan terkadang dapat terjadi slip saat rekapitulasi kehadiran karena kelalaian manusia dimana syarat untuk mengikuti ujian akhir semester adalah 80% mengikuti perkuliahan.

Dengan kemajuan teknologi yang ada, kekurangan tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan *Radio Frequency Identification (RFID)* dan menerapkan *Internet of Things (IoT)* untuk memantau kehadiran mahasiswa. *RFID* adalah sebuah metode identifikasi yang memanfaatkan frekuensi radio yang terdiri dari *tag* berupa *chip* khusus yang mempunyai kode-kode informasi unik dan sebuah pembaca yang berfungsi untuk membaca kode-kode *tag* tersebut. Dengan memanfaatkan *RFID* sebagai sarana tanda pengenal mahasiswa juga dapat digunakan sebagai sarana pencatatan digital presensi perkuliahan.

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah konsep untuk menghubungkan sesuatu dengan internet, seperti saklar *on* dan *off* yang dihubungkan dengan internet sehingga dapat dinyalakan atau dimatikan tanpa berinteraksi secara langsung. Dengan memanfaatkan teknologi dari *Internet of Things (IoT)*, sistem *RFID* dapat dihubungkan dengan internet sebagai sarana pemantauan daftar hadir mahasiswa.

Dari latar belakang maka dipandang perlu membuat suatu sistem absensi mahasiswa berbasis *IoT* menggunakan teknologi *RFID*. Maka penulis ingin mencoba mengembangkan atau membuat sistem “RANCANG BANGUN DAFTAR HADIR MAHASISWA DENGAN RFID BERBASIS IOT MENGGUNAKAN PROTOKOL MQTT”.

1.2. RUMUSAN MASALAH

Dari latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan umum yang menjadi kendala dalam pembuatan sistem ini, yaitu “Bagaimana merancang dan membangun daftar hadir dengan *RFID* berbasis *IoT*?”.

1.3. BATASAN MASALAH

Pembatasan masalah ini dilakukan agar pembuatan dan pengelolaan sistem lebih terarah dan dapat memenuhi tujuan yang ditentukan. Berdasarkan rumusan masalah yang ada, batasan masalah yang akan dijadikan dasar desain dan aplikasi yang dibuat yaitu sebagai berikut:

- 1) Sistem menggunakan kartu yang memiliki *RFID*,
- 2) Penelitian ini hanya mengambil data hasil dari pemindaian kartu yang kemudian disimpan dan menampilkannya pada aplikasi berbasis web,
- 3) Sistem menggunakan koneksi internet untuk menyimpan data kehadiran pada web,
- 4) Menggunakan protokol *Message Queuing Telemetry Transport (MQTT)*,
- 5) Sistem presensi yang digunakan tidak terjadwal,
- 6) Sistem dapat menyimpan data mahasiswa permata kuliah.

1.4. TUJUAN

Adapun maksud dari perancangan dan pembangunan aplikasi ini adalah:

- 1) Membuat sistem untuk mengurangi pengeluaran kertas dan tinta, mempercepat proses presensi, membantu rekapitulasi kehadiran mahasiswa dan memantau kehadiran mahasiswa.
- 2) Menyelesaikan Skripsi sebagai syarat kelulusan di jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

1.5. MANFAAT

Adapun manfaat pembuatan sistem ini, yaitu:

- 1) Menghemat penggunaan kertas dan tinta,
- 2) Mempercepat proses presensi,
- 3) Membantu memantau kehadiran mahasiswa dan rekapitulasi kehadiran mahasiswa.

1.6. SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dalam penulisan Laporan Skripsi ini disusun dalam 5 BAB dengan menggunakan sistematika sebagai berikut :

1. BAB I Pendahuluan
 Bab ini berisi paparan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi, sistematika penulisan dan jadwal kegiatan penelitian.
2. BAB II Landasan Teori
 Bab ini berisi paparan mengenai pedoman atau teori yang dikemukakan oleh penelitian terdahulu.
3. BAB III Metodologi Penelitian
 Bab ini berisi paparan mengenai metodologi yang digunakan dalam penyelesaian masalah.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan
 Bab ini berisi paparan mengenai pembahasan dan hasil dari.
5. Bab VI Kesimpulan dan Saran
 Bab ini berisi paparan mengenai Saran dan Kesimpulan dari sistem yang telah dibuat.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1. Aplikasi RFID Untuk Sistem Presensi Mahasiswa di Universitas Brawijaya Berbasis Protokol Internet

(MS, Julius, and Setyawan 2013) Di dalam universitas yang memiliki ribuan mahasiswa, sistem presensi menjadi kendala tersendiri dari segi kepraktisan dan perekapan ke server pusat. Terlebih jika presensi tersebut dilakukan secara manual, membutuhkan waktu yang cukup lama dan memberikan ruang lebih kemungkinan terjadinya human *error* dalam proses perekapan presensinya. Maka penerapan teknologi untuk mempermudah sistem presensi menjadi sebuah keharusan, sebuah alat yang dirancang khusus untuk *otomasi* sistem presensi. Sistem presensi menggunakan *RFID* sebagai kartu pengenalan mahasiswa. Dan pembaca kartu *RFID* adalah modul *ACM120s* yang bekerja pada frekuensi 13,65 Mhz. Data dari modul *ACM120s* akan dibaca dan diproses oleh *mikrokontroler Atmega328* yang mana sebagai pusat sistem pembaca presensi. *Mikrokontroler Atmega328* kemudian mengirimkan data presensi ke server melalui jaringan intranet menggunakan modul *WIZ812MJ*. Sistem komunikasi yang digunakan adalah *protocol TCP/IP*. Kemudian data presensi yang dikirim akan diproses, dikoreksi dan direkap di server. Hasilnya alat ini mampu melakukan presensi dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan dari proses pembacaan hingga menerima respons dari server sebesar 40 ms. Hal ini menandakan sistem perangkat keras dan perangkat lunak yang dirancang telah bekerja dengan baik.

2.1.2. Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)

(Fauziah, Sukowati, and Purwanto 2017) Perkembangan dunia elektronika dewasa ini demikian pesat utamanya dengan perkembangan teknologi semikonduktor yang dapat membuat rangkaian terintegrasi dengan skala yang semakin besar dan dapat mengintegrasikan berbagai sistem seperti elektronika dan

informatika. Salah satu manfaat yang dapat dipetik dari perkembangan ini adalah membuat alat pencatat kehadiran mahasiswa elektronik yang datanya diintegrasikan dengan Sistem Informasi Akademis (SIA) untuk menggantikan model pencatatan kehadiran mahasiswa manual yang lama. Alat ini dirancang dengan memadukan kerja *mikrokontroler* dengan *Radio Frequency Identification (RFID)* ke dalam sebuah sistem. Data berupa nomor unik dari *RFID Tag* dimanfaatkan sebagai data mahasiswa. Saat kartu mahasiswa yang berupa *RFID Tag* ditempelkan pada alat pencatat kehadiran, datanya secara otomatis masuk ke dalam *database* kehadiran. *Led* berwarna hijau akan menyala apabila data mahasiswa sesuai, sebaliknya *led* merah akan menyala apabila data mahasiswa tidak sesuai. Dari beberapa percobaan, *RFID Reader MFRC522* dapat membaca kartu *RFID tag* dengan baik pada jarak maksimum 3 cm dengan berbagai penghalang, kecuali penghalang berbahan logam. Data kehadiran dapat dicatat dengan baik dalam *database* yang dibuat dengan menggunakan *Mysql*.

2.1.3. Implementasi Protokol MQTT untuk Sistem Monitoring Perangkat IoT

(Abilovani, Yahya, and Bakhtiar 2018) Perkembangan era internet pada masa kini mengembangkan teknologi yang bernama *Internet of Things* atau yang biasa dikenal sebagai *IoT*. Di mana *IoT* mampu untuk mentransmisikan data secara otomatis dari komputer ke komputer tanpa harus adanya inisiasi dari manusia. Namun dengan meningkatnya jumlah beserta ukuran data yang akan di transmisi akan berdampak negatif terhadap pada kinerja perangkat *IoT*. Pada permasalahan tersebut, solusi yang ditawarkan berupa sebuah sistem yang mampu manajemen perangkat serta dapat mengawasi dan menjaga ketersediaan dari perangkat *IoT*. Salah satu cara adalah dengan membuat sebuah sistem *monitoring* pada perangkat *IoT*. Tujuan yang dimiliki adalah untuk mengawasi perangkat ketika terdapat gangguan. Dengan menerapkan prinsip yang terdapat pada protokol MQTT yaitu mekanisme *publish-subscribe* dan berjalan di *layer* aplikasi . Protokol MQTT dapat melakukan proses mengirim dan menerima pesan untuk mengatur dan *memonitoring* dengan yang dihendaki oleh *user*. Dalam mengirim dan menerima pesan ditentukan berdasarkan pada topik-topik. Berdasarkan hasil daripada

pengujian, *resource* yang dibutuhkan lebih kecil. Dibandingkan protokol UDP ukuran paket data yang dimiliki ternyata lebih kecil dari protokol SNMP. Sistem *monitoring* dengan protokol MQTT pada perangkat *IoT* juga memiliki *delay* yang kecil yaitu 0.008634 *sec* dan nilai *throughput* 9,2 *MBit/sec*. Sehingga sistem tersebut dapat berjalan pada *bandwidth* rendah beserta *latency* tinggi.

2.1.4. Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Menggunakan Sensor RFID dengan Database MySQL XAMPP dan Interface Visual Basic

(Azura and Wildian 2018) Perancangan sebuah prototipe sistem absensi mahasiswa telah dilakukan menggunakan sensor *Radio Frequency Identification (RFID)*. Sistem *RFID* ini terdiri dari komponen *tag* dan *reader*. Tak digunakan sebagai pengganti *ID card* dan *reader* digunakan untuk membaca informasi menyangkut kehadiran mahasiswa. Alat yang dirancang terintegrasi dengan *database* kehadiran mahasiswa pada suatu mata kuliah sehingga dapat berperan sebagai pengganti sistem absensi manual. *Database* kehadiran dibuat dengan *MySQL XAMPP*. *Graphical User Interface (GUI)* digunakan untuk *interface* antara pengguna dan *database* dengan format yang terdiri dari *formportserial*, *forminputdata* dan *formdatabase*. Sistem yang terintegrasi dengan *database* memungkinkan data untuk langsung disimpan secara otomatis ke dalam *database* sehingga memudahkan admin merekap kehadiran mahasiswa. Hasil pengujian terhadap lima kartu *RFID* menunjukkan bahwa *reader* memiliki kemampuan jarak baca maksimum 4 cm dengan tegangan keluaran *RFID reader* $\geq 3,2$ V. Interval waktu pembacaan antara satu kartu dengan kartu berikutnya minimal 2 detik. Alat yang dirancang mampu memberikan keterangan hadir dan tidak hadir berdasarkan batas toleransi keterlambatan yang ditentukan. Penggunaan *Real Time Clock DS1307* yang dapat bekerja selama maksimum satu jam.

2.2. TEORI-TEORI PENDUKUNG

2.2.1. Daftar Hadir

Daftar hadir adalah sebuah dokumen yang berfungsi untuk mencatat kehadiran seseorang. Pencatatan kehadiran dimaksudkan untuk mengumpulkan data keaktifan seseorang dalam melakukan suatu kegiatan/pekerjaan.

Pada perkuliahan daftar hadir merupakan salah 1 faktor penilaian dosen terhadap keaktifan mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan dan sebagai syarat mengikuti ujian akhir semester.

2.2.2. Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah teknologi yang menggabungkan fungsi dari kopling elektromagnetik atau elektrostatik pada porsi frekuensi radio dan spektrum elektromagnetik, untuk mengidentifikasi sebuah objek. (Saputra 2008)

Pada sistem *RFID* umumnya, *tag* atau transponder ditempelkan pada suatu objek. Setiap *tag* dapat membawa informasi yang unik seperti nomor seri, 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. Tabel 2.1. menunjukkan perbandingan beberapa metode identifikasi yang ada dengan teknologi identifikasi menggunakan *RFID*.(Saputra 2008)

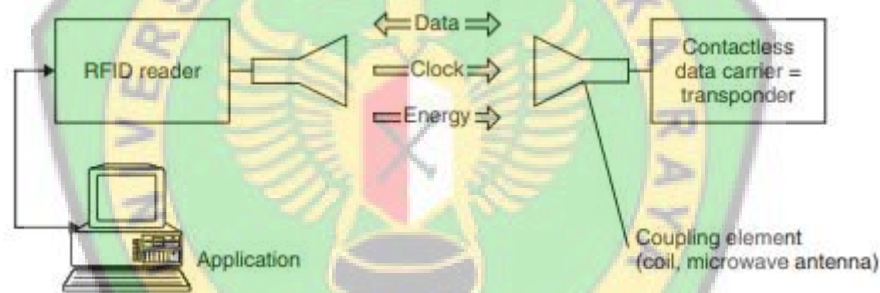
Tabel 2.1. Perbandingan antar RFID dengan sistem identifikasi lainnya

(Sumber: Jurnal (Johannes et al. 2011))

System parameters	Barcode	OCR	Video recognition	Biometric	Smart card	RFID systems
Typical data quantity (bytes)	1-100	1-100	-	-	16-64k	16-64k
Data density	Low	Low	High	High	Very high	Very high
Machine readability	Good	Good	Expensive	Expensive	Good	Good
Readability by people	Limited	Simple	Simple	Difficult	Impossible	Impossible
Influence of dirt/blurs	Very high	Very high	-	-	Possible (contacts)	No influence
Influence of optical covering	Total failure	Total failure	-	Possible	-	No influence
Influence of direction and position	Low	Low	-	-	Unidirectional	No influence
Degradation/wear	Limited	Limited	-	-	Contacts	No influence
Purchase/containing electronics	Very low	Medium	Very high	Very high	Low	Medium
Operating costs (e.g. printer)	Low	Low	None	None	Medium (contacts)	None
Unauthorized copying/modification	Slight	Slight	Possible* (audio type)	Impossible	Impossible	Impossible
Reading speed (including handling of data carrier)	Low ~4s	Low ~3s	Very low >5s	Very low >5-10s	Low ~0s	Very fast ~0.5s
Maximum distance between data carrier and reader	0-50cm	<1 cm Scanner	0-50 cm	Direct contact**	Direct contact	0-5m, microwave

*The danger of "spoof" can be reduced by selecting the text to be spoken using a random generator, because the text that must be spoken is not known in advance.

**This only applies for magnetic ID. In the case of retina or iris evaluation direct contact is not necessary or possible.



Gambar 2.1. Diagram sederhana sistem RFID secara umum

(Sumber: Jurnal (Johannes et al. 2011))

Kita dapat melihat diagram sederhana sebuah sistem *RFID*, seperti yang terlihat pada gambar 2.1. Oleh karenanya, dalam mengaplikasikan sistem *RFID* tersebut, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu:

- 1) Jenis *tag* yang digunakan,
- 2) Jenis *reader* yang dipakai,
- 3) Frekuensi operasi dari sistem dan,
- 4) Jarak antar *reader* dan *tag* yang diinginkan.

2.2.3. RFID TAG (TRANSPONDER)

RFID tag merupakan sebuah alat yang melekat pada objek yang akan diidentifikasi oleh *RFID reader*. *RFID tag* mempunyai dua bagian penting, yaitu:

- 1) *Integrated Circuit (IC)* yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, *modulasi* dan *demodulasi* sinyal *RF*, mengambil tegangan *DC* yang dikirim dari *RFID reader* melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
- 2) *ANTENNA* yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal *RF*.

Ada dua macam *RFID* yang dapat digunakan bila dikategorikan berdasar catu daya, yaitu:

- 1) *Tag Aktif*, yaitu *tag* yang catu dayanya diperoleh dari baterai, sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh pembaca *RFID* dan *tag* dapat mengirim 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.
- 2) *Tag Pasif*, yaitu *tag* yang catu dayanya diperoleh dari medan yang dihasilkan oleh pembaca *RFID*. Rangkaiannya lebih sederhana, harganya jauh lebih murah, ukurannya kecil, dan lebih ringan. Kelemahannya adalah *tag* hanya dapat mengirim informasi dalam jarak yang dekat dan pembaca *RFID* harus menyediakan daya tambahan untuk *tag RFID*.

RFID tag tidak berisi informasi pengguna seperti nama, nomor rekening, NIK, atau yang lain. *RFID tag* hanya berisi sebuah *tag* yang unik yang berbeda satu dengan lainnya. Jadi informasi mengenai objek yang terhubung ke *tag* ini hanya terdapat pada sistem atau *database* yang terhubung pada *RFID reader*. Beberapa jenis *tag* yang sudah diproduksi seperti *tag* berbentuk *disk* atau koin, bahan kaca, bahan plastik, atau dimasukkan ke dalam metal, kunci dan lain sebagainya. (Wulandari 2016)



Gambar 2.3. RFID tag

2.2.4. RFID READER

Reader seperti yang terlihat pada Gambar 2.4. merupakan *module* pengidentifikasi pada sistem *RFID*, dengan teknologi yang digunakan untuk memungkinkan pembaca dalam melacak dan mengidentifikasi *tag*.



Gambar 2.4. RFID-RC522



Gambar 2.4. Skematik Pin RFID-RC522

(Sumber: (NXP Ltd. 2016)

Tabel 2.2. Spesifikasi Modul RFID-RC522

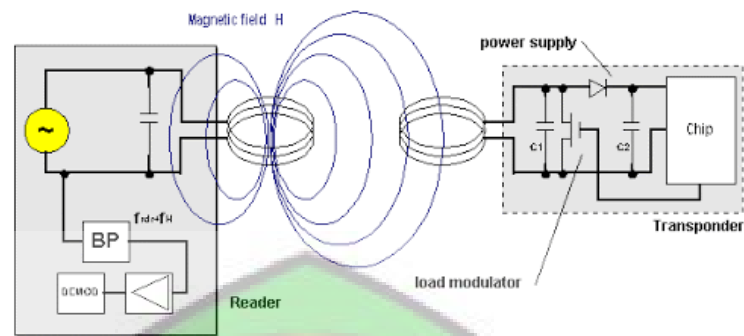
Chipset	MFR522 Contactless Reader/Writer IC
Frekuensi	13,56 MHz
Jarak Pembacaan kartu	< 50mm
Protocol Akses	SPI (Serial Peripheral Interface) @ 10Mbps
Kecepatan transmisi RF	424kbps (dua arah/bi-directional)/848kbps
Catu daya	3,3 Volt
Konsumsi arus	13-26 mA pada saat operasi baca/tulis, < 80A saat modus siaga
Suhu Operasional	-20C s/d +80C
Dimensi	40 x 50 mm

2.2.5. Cara Kerja Perpindahan Data Pada RFID Reader

Perpindahan data terjadi ketika sebuah *tag* didekatkan pada sebuah *reader* dikenal sebagai *coupling*. Perbedaan frekuensi yang digunakan oleh *RFID tag* aktif dengan *RFID tag* pasif menyebabkan perbedaan metode perpindahan data yang digunakan pada kedua *tag* tersebut. Perpindahan data pada *RFID tag* pasif menggunakan metode *magnetic (inductive) coupling* sedangkan *RFID tag* aktif menggunakan metode *backscatter coupling*. (Gultom, 2014)

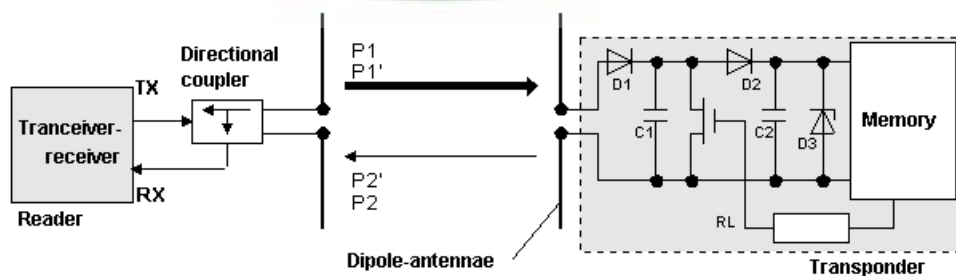
Inductive coupling terjadi pada frekuensi rendah. Ketika medan gelombang radio dari *reader* didekati oleh *tag* pasif, koil antena yang terdapat pada *tag* pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi

suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada *tag* pasif. Pada saat yang sama akan terjadi sesuatu tegangan jatuh pada beban *tag*. Tegangan jatuh ini akan terbaca oleh *reader*. Perubahan tegangan jatuh ini berlaku sebagai *amplitudo* modulasi untuk bit data. Ilustrasi untuk *Inductive coupling* diberikan oleh Gambar 2.5. (Gultom, 2014)



Gambar 2.5. *Inductive Coupling*
(Sumber:(Johannes et al. 2011))

Backscatter coupling terjadi pada frekuensi tinggi. Sinyal radio frekuensi dipancarkan oleh *reader* dan diterima oleh *tag* dalam porsi kecil. Sinyal radio frekuensi ini akan memicu suatu tegangan yang akan digunakan oleh *tag* untuk mengaktif/menon-aktifkan beban untuk melakukan modulasi sinyal data. Gelombang refleksi yang dipancarkan *tag* dimodulasi dengan gelombang *carrier*. Gelombang yang akan termodulasi ini ditangkap oleh *reader*. Ilustrasi untuk *Backscatter coupling* diberikan oleh Gambar 2.6. (Gultom, 2014)



Gambar 2.6. *Backscatter Coupling*
(Sumber:(Johannes et al. 2011))

2.2.6. Frekuensi Radio Pada RFID

Pemilihan frekuensi radio merupakan kunci karakteristik operasi sistem RFID. Secara umum tingginya frekuensi mengindikasikan jauhnya jarak baca. Frekuensi yang lebih tinggi mengindikasikan jarak baca yang lebih jauh. Pemilihan tipe frekuensi juga dapat ditentukan oleh tipe aplikasinya. Aplikasi tertentu lebih cocok untuk salah satu tipe frekuensi dibandingkan dengan tipe lainnya karena gelombang radio memiliki perilaku yang berbeda-beda menurut frekuensinya. Sebagai contoh, gelombang LF memiliki kemampuan penetrasi terhadap dinding tembok yang lebih baik dibandingkan dengan gelombang dengan frekuensi yang lebih tinggi, tetapi frekuensi yang lebih tinggi memiliki laju data (*data rate*) yang lebih cepat. (Gultom, 2014)

Sistem RFID menggunakan rentang frekuensi yang tak berlisensi dan diklasifikasikan sebagai peralatan *industrial scientific-medical* atau peralatan berjarak pendek (*short-range device*) yang diizinkan oleh *Federal Communications Commission (FCC)*. Peralatan yang beroperasi pada *bandwidth* ini tidak menyebabkan interferensi yang membahayakan dan harus menerima interferensi yang diterima. FCC juga mengatur batas daya spesifik yang berasosiasi dengan masing-masing frekuensi. (Gultom, 2014)

Berikut ini adalah empat frekuensi utama yang digunakan oleh sistem *RFID*.

- a) Band *Low Frequency (LF)* berkisar dari 125 KHz hingga 134 KHz. Band ini paling sesuai untuk penggunaan jarak pendek (*short-range*) seperti sistem anti pencurian, identifikasi hewan dan sistem kunci mobil.
- b) Band *High Frequency (HF)* beroperasi pada 13.56 MHz. Frekuensi ini memungkinkan akurasi yang lebih baik dalam jarak tiga kaki dan karena itu dapat mereduksi risiko kesalahan pembacaan *tag*. Sebagai konsekuensinya band ini lebih cocok untuk pembacaan pada tingkat item (*item-level reading*). *Tag* pasif dengan frekuensi 13.56 MHz dapat dibaca dengan laju 10 to 100 *tag* perdetik pada jarak tiga kaki atau kurang. *Tag* RFID HF digunakan untuk pelacakan barang-barang di perpustakaan, toko buku, kontrol akses gedung, pelacakan bagasi pesawat terbang, pelacakan item pakaian.
- c) Band *Ultra High Frequency (UHF)* beroperasi di sekitar 900 MHz dan dapat dibaca dari jarak yang lebih jauh dari *tag* HF, berkisar dari 3 hingga 15 kaki.

Tag ini lebih sensitif terhadap faktor-faktor lingkungan daripada *tag-tag* yang beroperasi pada frekuensi lainnya. Band 900 MHz muncul sebagai band yang lebih disukai untuk aplikasi rantai supply disebabkan laju dan rentang bacanya. *Tag* UHF pasif dapat dibaca dengan laju sekitar 100 hingga 1000 *tag* perdetik. *Tag* ini umumnya digunakan pada pelacakan kontainer, truk, trailer, terminal peti kemas.

- d) *Tag* yang beroperasi pada frekuensi gelombang mikro, biasanya 2.45 GHz dan 5.8 GHz, mengalami lebih banyak pantulan gelombang radio dari obyek-obyek didekatnya yang dapat mengganggu kemampuan *reader* untuk berkomunikasi dengan *tag*. *Tag* RFID gelombang mikro biasanya digunakan untuk manajemen rantai *supply*. (Gultom, 2014)

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3. Frekuensi RFID yang Umum Beroperasi pada Tak Pasif

Gelombang	Frekuensi	Rentang dan laju baca
LF	125 KHz	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencapai jarak ± 30 cm • Kecepatan baca rendah
HF	13,56 Mhz	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencapai jarak ± 90 cm • Kecepatan baca sedang
UHF	860-930 Mhz	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencapai jarak ± 4 Meter • Kecepatan baca tinggi
Gelombang mikro	2,45/5,8 GHz	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat mencapai jarak diatas 5 meter • Kecepatan baca tinggi

Perangkat RFID akan berkomunikasi jika bekerja pada frekuensi yang sama. Sejalan dengan karakteristik frekuensi yang berbeda-beda dan kebutuhan atau kondisi lapangan yang juga sangat bervariasi dalam penerapan RFID, maka saat ini telah berkembang solusi RFID untuk 4 macam frequency-band, yaitu:

1. *Low Frequency* : 125-134 KHz
2. *High Frequency* : 13,56 MHz
3. *Ultra High Frequency* : 868-956 MHz
4. *Microwave* : 2,45 GHz

2.2.7. Format Data

Output yang memiliki format ASCII memiliki struktur sebagai berikut:

0x02	Data ASCII Hex 10	2 Karakter ASCII	CR	LF	0x03
(1byte)	Byte (10bytes)	Checksum (2byte)	(1byte)	(1byte)	(1byte)

Checksum adalah hasil dari operasi aritmatika “Exclusive OR” (XOR) dari kesepuluh data hexadecimal berformat ASCII pada memori. Checksum digunakan untuk memeriksa bahwa keseluruhan data benar dengan mengoreksi kembali data yang diterima dan dibandingkan dengan checksum, hasilnya harus sama. Untuk mendapatkan hasil checksum dari kesepuluh data tersebut, tiap byte data dikonversi menjadi biner terlebih dahulu kemudian dilakukan operasi XOR satu per satu. Hasilnya dikonversi kembali ke hexadecimal. (Sabil, 2016)

Hasil checksum disatukan dengan data diakhir pembacaanya. Dalam pembacaan RFID kebanyakan data checksum ini juga disertakan sebagai data dari RFID sehingga keseluruhan pembacaan menjadi 12 byte. (Sabil, 2016)

2.2.8. Internet of Things (IoT)

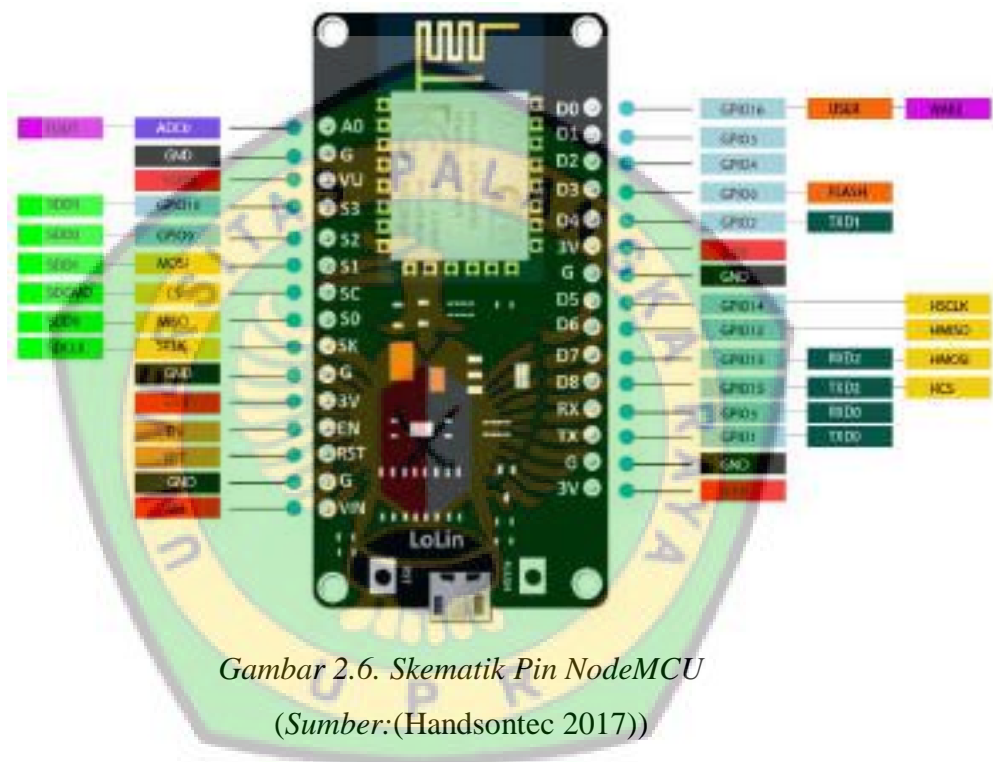
IoT adalah sebuah konsep/skenario di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer. (Yudhanto 2007)

2.2.9. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan sebuah *open source* platform *IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat *prototype* produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *arduino IDE*. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul *ESP8266*, yang mengintegrasikan *GPIO*, *PWM (Pulse Width Modulation)*, *IIC*, *1-Wire* dan *ADC (Analog to Digital Converter)* semua dalam satu *board*. *GPIO NodeMCU ESP8266* seperti Gambar 2.5.



Gambar 2.5. NodeMCU ESP8266



Gambar 2.6. Skematik Pin NodeMCU
(Sumber:(Handsontec 2017))

Tabel 2.4. Spesifikasi NodeMCU

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroller	ESP8266
Ukuran Board	57 mmx 30 mm
Tegangan Input	3.3 – 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 2.5 Ghz
USB Port	Micro USB
Card Reader	Tidak Ada
USB to Serial Converter	CH340G

2.2.10. Web Server

Web server adalah sebuah *software* yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari *HTTP* atau *HTTPS* pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama *web browser* (*Mozilla Firefox*, *Google Chrome*) dan untuk mengirimkan kembali yang hasilnya dalam bentuk beberapa halaman *web* dan pada umumnya akan berbentuk dokumen *HTML*. (Suryana 2018).

2.2.11. Arduino IDE

Aplikasi *Arduino IDE* berfungsi untuk membuat, membuka, dan mengedit program yang akan kita masukkan ke dalam *board Arduino*. Aplikasi *Arduino IDE* dirancang agar memudahkan penggunaannya dalam membuat berbagai aplikasi. *Arduino IDE* memiliki struktur bahasa pemrograman yang sederhana dan fungsi yang lengkap, sehingga mudah untuk dipelajari oleh pemula sekalipun. (Junaidi and Prabowo 2018).



Gambar 2.6. Arduino IDE

2.2.12. MQTT

Message Queue Telemetry Transport atau yang biasa disebut *MQTT* yaitu protokol untuk komunikasi yang bersifat *machine to machine* atau M2M dan bekerja di *layer* ketujuh atau aplikasi dan bersifat *lightweight message*. Meskipun koneksi dalam keadaan terputus, semua pesan yang dikirim akan terjamin oleh protokol MQTT. Metode komunikasi *publish/subscribe* merupakan metode pengiriman yang digunakan oleh protokol MQTT. Pesan pada MQTT dikirim ke *broker* dan berisi topik yang dikirimkan oleh *publisher*. Kemudian topik tadi diolah untuk diteruskan ke *subscriber* berdasarkan dari permintaan pengguna (Abilovani, Yahya, and Bakhtiar 2018).

2.2.13. Prinsip Kerja Protokol MQTT

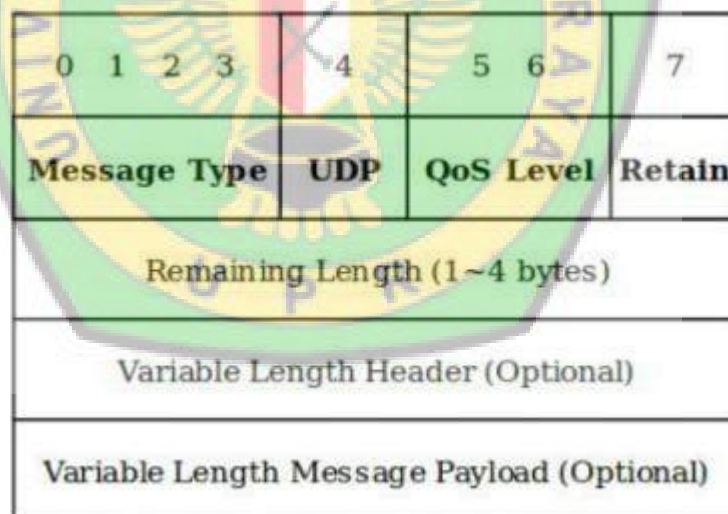
Protokol *MQTT* menggunakan konsep *publish/subscribe* yang sangat berbeda dengan konsep protokol lain seperti *HTTP* yang menggunakan paradigma *request/response*. Titik pusat komunikasi adalah *MQTT Broker* yang bertanggung jawab untuk mengirim semua pesan di antara pengirim dan penerima yang sah. (Atmoko 2019)

Setiap *client* yang mengirim pesan ke *broker* harus menyisipkan informasi nama topik yang dituju. Topik adalah informasi *routing* untuk *broker* yang bertugas mengarahkan pesan yang masuk ke dalam *broker*. *Client* yang ingin menerima pesan harus melakukan *Subscriber* ke topik yang dituju dan selanjutnya *broker* akan mengirim semua pesan yang diarahkan pada topik tersebut. Oleh karena itu *client* tidak perlu saling mengenal, mereka dapat berkomunikasi melalui topik ini. (Atmoko 2019)

2.2.14. Format Pesan MQTT

Untuk setiap pesan yang dikirim menggunakan *MQTT*, perintah dari *message header* atau disebut *fixed header* terdiri dari minimal 2 Bytes. Byte pertama berisi tipe pesan dan *flag* (*duplicate delivery* “*DUP*”, *QoS level*, dan *Retain Flag*). Byte kedua terdiri dari *remaining length field*, terdiri dari *variable header* dan *payload*. (Atmoko 2019)

Berikut adalah gambar yang menjelaskan format pesan untuk *MQTT Protocol*:



Gambar 2.7. Format Pesan MQTT


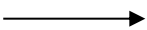




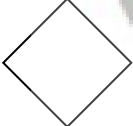
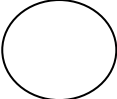
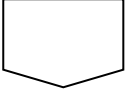
(Sumber: Atmoko 2019)

2.2.15. Bagan Alir (Flowchart)

Flowchart adalah adalah suatu bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses

(instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Berikut gambar simbol *flowchart*:

Tabel 2.2. Simbol Flowchart

Simbol	Nama	Fungsi
	Terminator.	Permulaan atau akhir program.
	Garis Alir (Flow Line).	Arah aliran program.
	Preparation.	Proses inialisasi atau pemberian harga awal.
	Proses.	Proses perhitungan atau proses pengolahan.
	Input/Output Data.	Proses <i>input</i> atau <i>output</i> data, parameter, informasi.
	Predefined Process (Sub Program).	Permulaan sub program atau proses menjalankan sub program.
	Decision.	Perbandingan pernyataan, penyeleksian data yang memberikan pilihan untuk langkah selanjutnya.
	On Page Connector.	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada satu halaman.
	Off Page Connector.	Penghubung bagian-bagian <i>flowchart</i> yang berada pada halaman berbeda.

2.2.16. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi, merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. UML menawarkan sebuah standar untuk merancang model sebuah system. UML sendiri juga memberikan standar penulisan sebuah sistem blue print, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen- komponen yang diperlukan dalam sistem software. Notasi standar yang disediakan UML bisa digunakan sebagai alat komunikasi bagi para pelaku dalam proses analisis yaitu, diagram use case, diagram activity, dan diagram class.

Dengan menggunakan UML dapat membuat model untuk semua jenis aplikasi piranti perangkat lunak, di mana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti perangkat keras, sistem operasi dan jaringan apa pun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apa pun. Tetapi karena UML juga menggunakan class dan operation dalam konsep dasarnya, maka UML cocok untuk penulisan piranti lunak dalam bahasa pemrograman yang berorientasi objek. Unified Modeling Language mempunyai beberapa tujuan, yaitu :

- a. Memberikan model yang siap pakai, bahasa pemodelan visual yang ekspresif untuk mengembangkan dan saling menukar model dengan mudah dan dimengerti secara umum.
- b. Memberikan bahasa pemodelan yang bebas dari berbagai bahasa pemrograman dan proses rekayasa.
- c. Menyatukan praktik-praktik terbaik yang terdapat dalam permodelan.

1) Use Case Diagram





Use case atau diagram use case merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antar satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu. Syarat penamaan pada use case adalah nama didefinisikan sesimpel

mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada use case yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan use case.

- a. Aktor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
- b. Use case merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar antar unit atau aktor.

Tabel 2.3. Simbol Use Case Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Actor</i>	Menspesifikasikan hampuan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
2		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
3		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
4		<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
5		<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
6		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

7		<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
8		<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
9		<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
10		<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.






2) Activity Diagram

Diagram aktivitas atau *activity* diagram menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan di sini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut :

- a) Rancangan proses bisnis di mana setiap urutan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem didefinisikan.
- b) Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem/*user interface* di mana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
- c) Rancangan pengujian di mana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.
- d) Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Tabel 2.4. Simbol Activity Diagram

Simbol	Penjelasan
Status awal 	Merupakan simbol status awal dari <i>diagram activity</i>
Aktivitas 	Merupakan simbol aktivitas yang dikerjakan sistem, dan diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>decision</i> 	Merupakan simbol percabangan menandakan pilihan aktivitas yang lebih dari satu.
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana satu aktivitas digabung menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem. Dalam satu diagram aktivitas memiliki satu status akhir.

3) Class Diagram

Diagram kelas atau *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

- a) Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas.
- b) Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas.

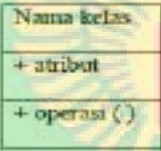



Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem sehingga pembuat perangkat lunak atau *programmer* dapat membuat kelas-kelas di dalam program perangkat lunak sesuai dengan perancangan diagram kelas. Susunan struktur kelas yang baik pada diagram kelas sebaiknya memiliki jenis-jenis kelas berikut :

- a) Kelas *main*
- b) Kelas yang memiliki fungsi awal dieksekusi ketika sistem dijalankan.
- c) Kelas yang menangani tampilan sistem (*view*)
- d) Kelas yang mendefinisikan dan mengatur tampilan ke pemakai.

- e) Kelas yang diambil dari pendefinisian *use case* (*controller*)
- f) Kelas yang menangani fungsi-fungsi yang harus ada diambil dari pendefinisian *use case*, kelas ini biasanya disebut dengan kelas proses yang menangani proses bisnis pada perangkat lunak.
- g) Kelas yang diambil dari pendefinisian data (*model*).

Kelas yang digunakan untuk memegang atau membungkus data menjadi sebuah kesatuan yang diambil maupun akan disimpan ke basis data. Semua tabel yang dibuat di basis data dapat dijadikan kelas, namun untuk tabel dari hasil relasi atau atribut multivalued pada ERD dapat dijadikan kelas tersendiri dapat juga tidak asalkan pengaksesannya dapat dipertanggung jawabkan atau tetap ada di dalam perancangan kelas. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada diagram kelas:

Tabel 2.5. Simbol Class Diagram

Simbol	Penjelasan
	Merupakan kelas struktur dari suatu sistem.
	Merupakan relasi antar kelas dengan makna umum, dan disertai dengan <i>multiplicity</i> .
	Merupakan relasi kelas dimana kelas satu digunakan oleh kelas lain, dan disertai dengan <i>multiplicity</i> .
	Relasi antar kelas dalam arti generalisasi-spesialisasi (umum-khusus).
	Relasi antar kelas dengan kebergantungan antar kelas.

2.2.17. Testing Perangkat

Testing adalah sebuah proses yang dijelaskan sebagai siklus hidup dan merupakan bagian dari proses rekayasa perangkat lunak secara terintegrasi demi memastikan kualitas dari perangkat lunak serta memenuhi kebutuhan teknis yang telah disepakati dari awal” Soetam Rizky (2011:237). 2.9.1 Metode Black Box Black Box Testing adalah tipe testing yang memperlakukan perangkat lunak yang tidak diketahui kinerja internalnya. Sehingga para tester memandang perangkat lunak seperti layaknya sebuah “kotak hitam” yang tidak penting dilihat isinya, tapi cukup dikenai proses testing di bagian luar” Soetam Rizky (2011:264). Beberapa keuntungan yang diperoleh dari jenis testing ini antara lain:

- a) Anggota tim tester tidak harus dari seseorang yang memiliki kemampuan teknis di bidang pemrograman.
- b) Kesalahan dari perangkat lunak ataupun bug seringkali ditemukan oleh komponen tester yang berasal dari pengguna.
- c) Hasil dari black box testing dapat memperjelas kontradiksi ataupun keracunan yang mungkin timbul dari eksekusi sebuah perangkat lunak.
- d) Proses testing dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan white box testing.

Beberapa teknik testing yang tergolong dalam tipe ini antara lain :

- a) Equivalence Partitioning

Pada teknik ini, tiap inputan data dikelompokkan ke dalam grup tertentu, yang kemudian dibandingkan outputnya.

- b) Boundary Value Analysis

Merupakan teknik yang sangat umum digunakan pada saat awal sebuah perangkat lunak selesai dikerjakan. Pada teknik ini, dilakukan inputan yang melebihi dari batasan sebuah data, jika perangkat lunak berhasil mengatasi inputan yang salah, maka dapat dikatakan teknik ini telah selesai dilakukan.

- c) Cause Effect Graph

Dalam teknik ini, dilakukan proses testing yang menghubungkan sebab dari sebuah inputan dan akibatnya pada output yang dihasilkan.

- d) Random Data Selection

Teknik ini berusaha melakukan proses inputan data dengan menggunakan nilai acak. Dari hasil inputan tersebut kemudian dibuat sebuah tabel yang menyatakan validitas dari output yang dihasilkan.

e) Feature Test

Pada teknik ini dilakukan proses testing terhadap spesifikasi dari perangkat lunak yang telah selesai dikerjakan



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi dalam pembuatan sistem ini merupakan *element* penting untuk menghasilkan apa yang menjadi tujuan dari proyek ini. Adapun berikut ini adalah metodologi untuk merealisasikan proyek ini antara lain:

Metodologi yang saya gunakan adalah Metodologi *Sekuensial Linear*. Desain penelitian rancang bangun untuk sistem daftar hadir *RFID* berbasis *IoT* ini dapat di lihat pada gambar berikut :



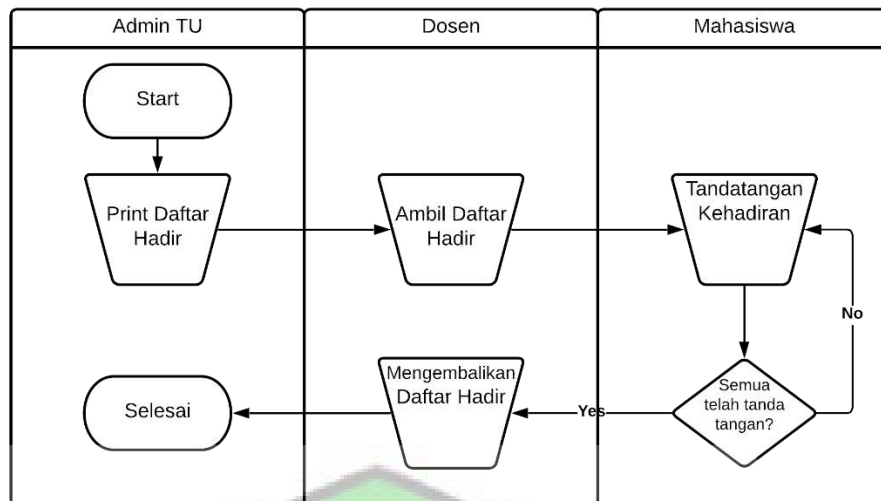
Gambar 3.1. Tahapan Penelitian

Desain rancangan penelitian ini, melingkupi aktivitas-aktivitas berikut ini:

3.1. Analisis

Analisis dilakukan bertujuan untuk memahami cara kerja dari sistem proyek dan agar peneliti dapat mengetahui apa yang menjadi kekurangan dan kelebihan dari proyek yang sedang dibuat.

- 1) Analisis Sistem Lama



Gambar 3.2. Flowchart Sistem Lama

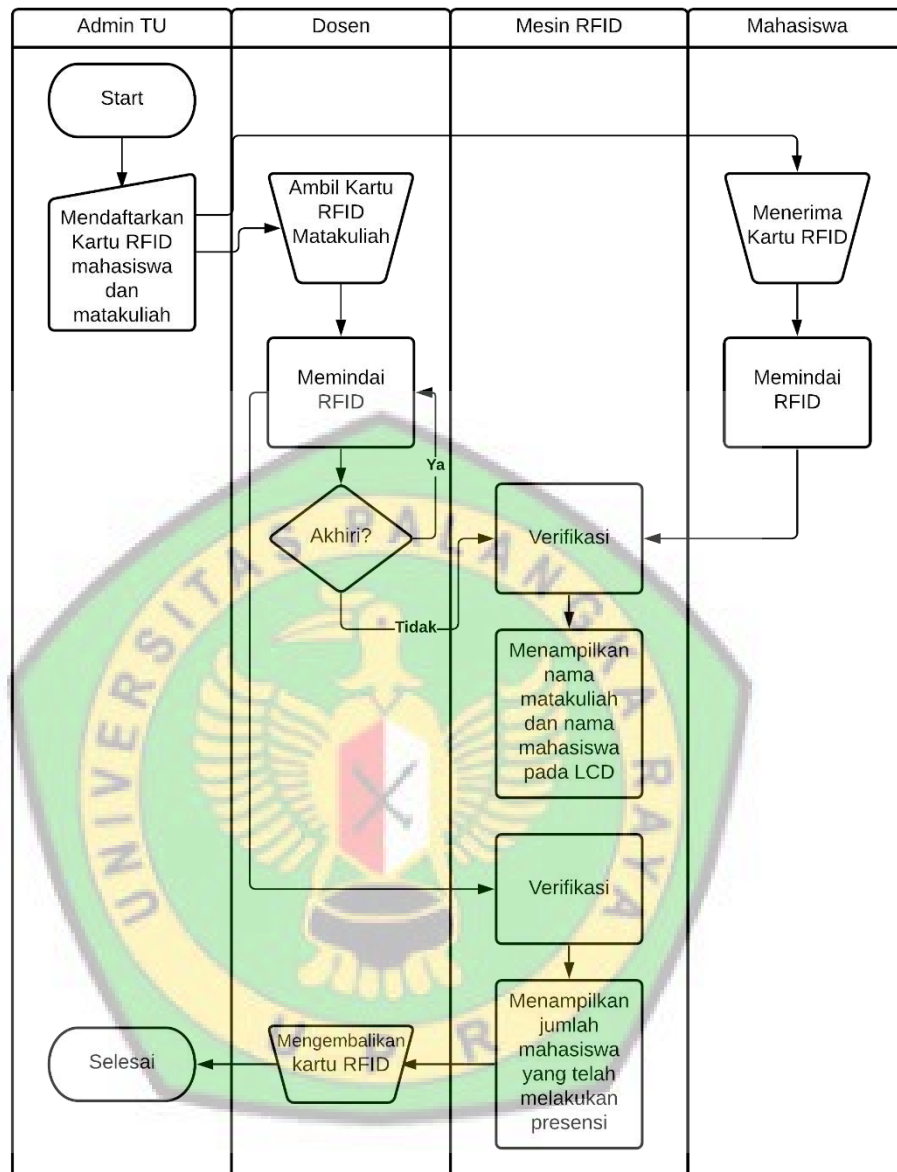
Deskripsi:

- 1) Admin Tata Usaha membuat *print out* daftar kehadiran mahasiswa,
- 2) Dosen mengambil daftar hadir matakuliah yang akan berlangsung,
- 3) Mahasiswa menandatangani daftar kehadiran,
- 4) Jika semua mahasiswa telah menandatangani kehadirannya, daftar hadir dikembalikan kepada admin Tata Usaha. Selesai.

Kekurangan:

- 1) Pendataan kehadiran masih manual,
- 2) Daftar kehadiran dapat terselip atau hilang jika terjadi kelalaian.

2) Analisis Sistem Baru



Gambar 3.3. Flowchart Sistem Lama

Deskripsi:

- 1) Admin Tata Usaha mendaftarkan kartu *RFID* untuk mata kuliah dan mahasiswa,
- 2) Dosen mengambil kartu *RFID* mata kuliah,
- 3) Dosen memindai kartu *RFID* untuk memulai perkuliahan,

- 4) Kemudian mahasiswa memindai kartu *RFID* mereka untuk melakukan presensi,
- 5) Setelah semua mahasiswa melakukan presensi, dosen menutup perkuliahan dengan memindai kembali kartu *RFID*,
- 6) Dosen mengembalikan kartu *RFID* kepada admin Tata Usaha. Selesai.

3.1.1. Analisis Fungsional

Dari hasil analisis dan pengamatan, maka dapat ditentukan deskripsi fungsional sistem sebagai berikut:

- 1) Sistem dapat menyimpan data mahasiswa permata kuliah,
- 2) Sistem dapat menambah data mahasiswa dan data mata kuliah.

3.1.2. Analisis Nonfungsional

Dari hasil analisis dan pengamatan, maka dapat ditentukan deskripsi nonfungsional sistem sebagai berikut:

- 1) Sistem terkoneksi internet untuk menyimpan dan menampilkan data pada aplikasi web,
- 2) Sistem harus dapat memastikan bahwa mahasiswa yang melakukan pemindaian mengambil mata kuliah yang sedang berlangsung atau tidak.

3.1.3. Analisis Hardware

- 1) RFID tag/kartu

Perangkat ini digunakan sebagai tanda pengenal mahasiswa dan sebagai pengenal mata kuliah. Untuk memulai perkuliahan dosen akan memindai *tag/kartu* mata kuliah sebagai tanda bahwa perkuliahan telah dimulai, kemudian mahasiswa dapat memindai *tag/kartu* untuk melakukan presensi perkuliahan. Setelah selesai dosen dapat memindai kembali *tag/kartu* mata kuliah untuk menutup sesi presensi. Mahasiswa tidak dapat memindai *tag/kartu* jika dosen belum memindai *tag/kartu* mata kuliah atau telah menutup sesi presensi.

2) RFID-RC522

Perangkat ini berfungsi untuk memindai *tag*/kartu yang memiliki *RFID*.

3) NodeMCU ESP8266

Perangkat ini berfungsi sebagai pengendali utama dari keseluruhan sistem. Perangkat ini memiliki *module wi-fi* yang digunakan untuk menghubungkan perangkat ke internet.

4) Buzzer

Perangkat ini digunakan sebagai informasi saat pemindaian *tag*/kartu. Perangkat akan bersuara *bip* pendek jika pemindaian sesuai dan *bip* panjang jika tidak sesuai.

5) LCD

Perangkat ini digunakan untuk menampilkan hasil pemindaian *tag*/kartu.

3.1.4. Analisis Software

1) Fritzing

Aplikasi ini mendukung dalam pembuatan simulasi proyek yang akan di kerjakan. Dimana, dalam aplikasi ini tersedia 3 *layout*, yaitu gambar *breadboard*, skematik serta *PCB*. *Fritzing* ini digunakan dalam perancangan rangkaian semua komponen yang dibutuhkan yang kemudian dapat di jalankan pada aplikasi tersebut seperti *real* atau kenyataan yang sesungguhnya. Dan untuk cara penggunaanya itu sendiri pun sangatlah sederhana, yaitu *drag* komponen yang diinginkan pada *main windows* lalu drop pada *layout*-nya.

2) Arduino IDE

Arduino IDE adalah program *compiler* atau *tool* yang bermanfaat untuk menuliskan program (yang secara khusus dinamakan sketsa di *Arduino*), mengompilasinya dan sekaligus mengunggahnya ke papan *arduino*. *Arduino IDE* ini menggunakan bahasa pemrograman C yang sudah di sederhanakan.

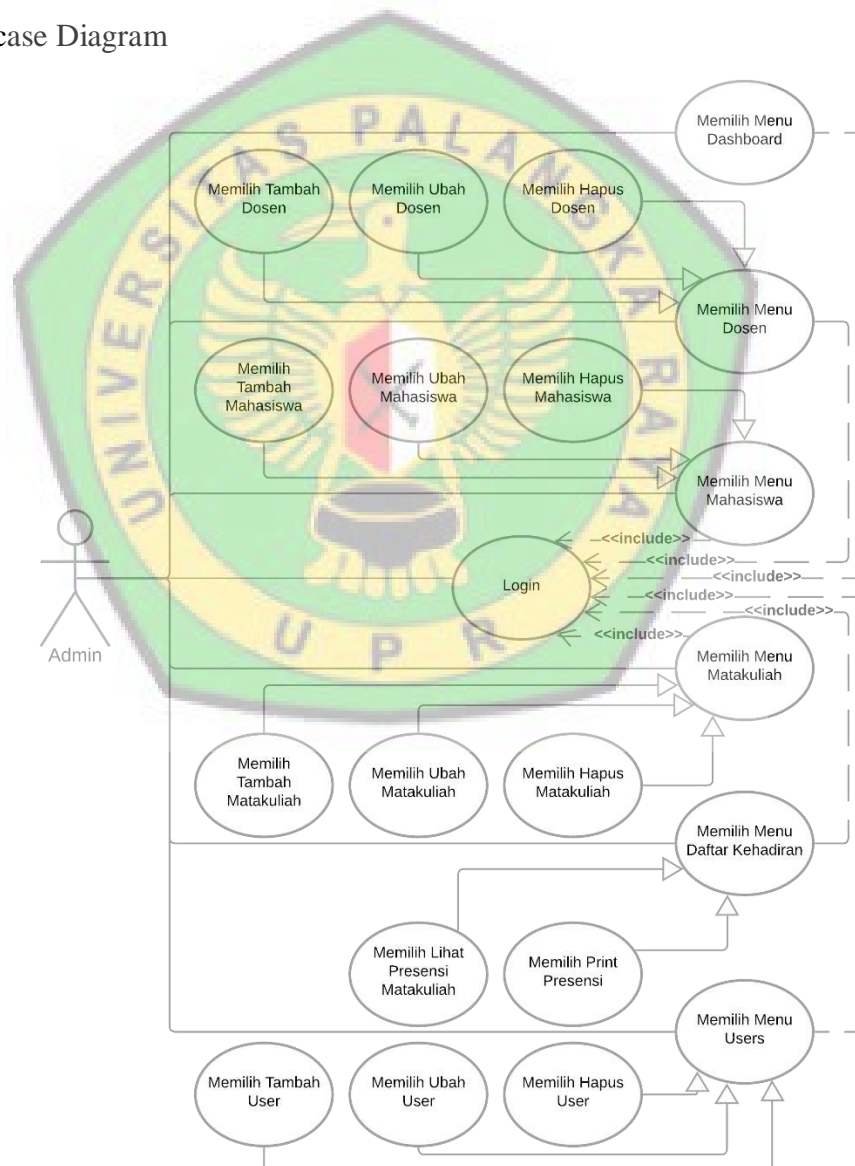
3.2. Desain dan Perancangan

Proses desain dan perancangan ini berguna untuk menerjemahkan dan melanjutkan hasil analisis ke dalam desain dan rancangan model yang perlu dibuat, yaitu rancangan sistem mekanik, elektronik dan program.

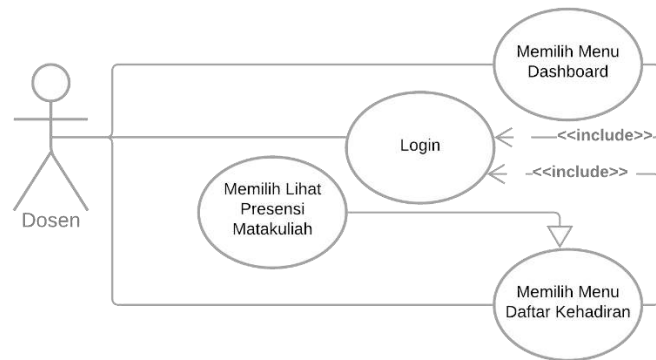
3.2.1. Desain Sistem website

Desain sistem ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang akan menghasilkan *usecase daigram*, *activity diagram* dan *class diagram*.

1. Usecase Diagram



Gambar 3.4. Usecase Diagram Admin



Gambar 3.5. Usecase Diagram Dosen

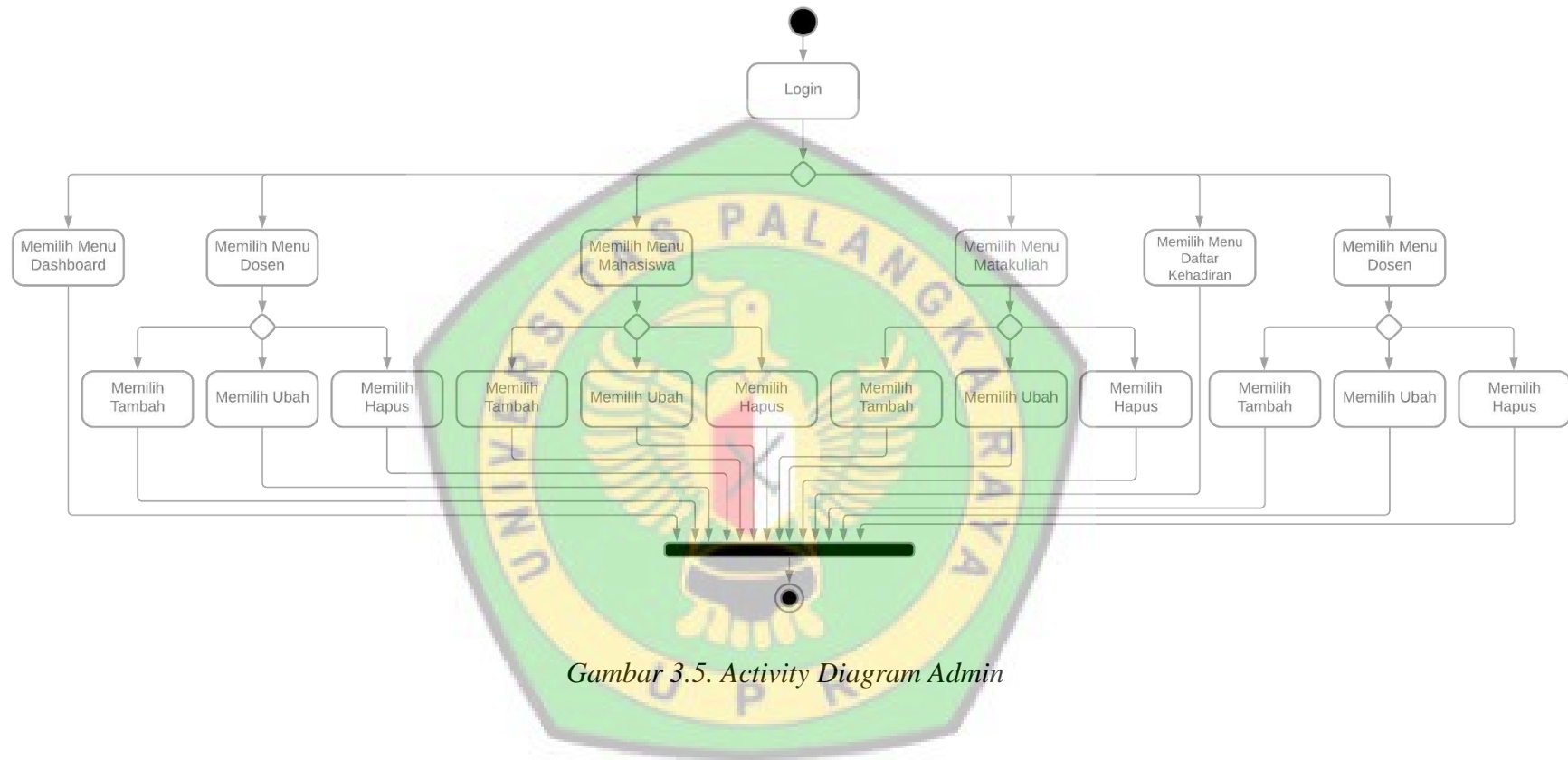


Gambar 3.6. Usecase Diagram Mahasiswa

2. Activity Diagram

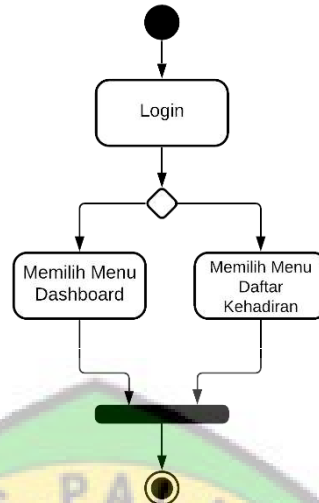
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja yang dilalui ketika menjalani suatu proses. Berikut adalah *Activity Diagram* pada aplikasi.

1. Admin



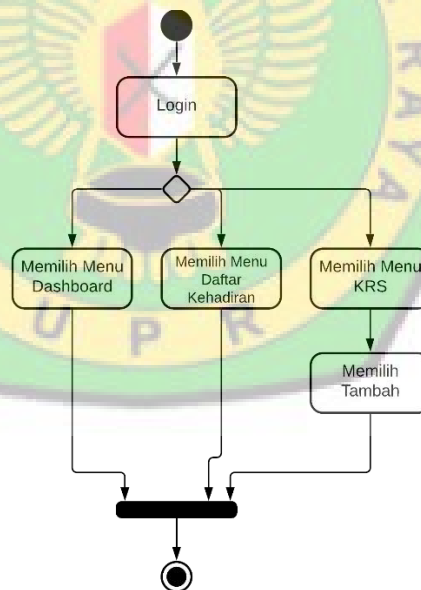
Gambar 3.5. Activity Diagram Admin

2. Dosen



Gambar 3.6. Activity Diagram Dosen

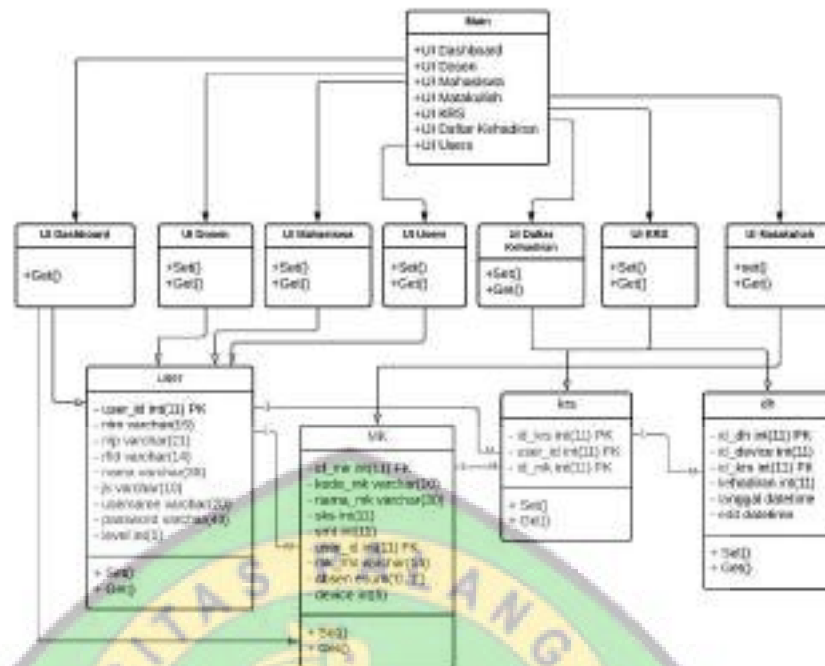
3. Mahasiswa



Gambar 3.7. Activity Diagram Mahasiswa

3. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang dibuat untuk membangun sistem. *Class* diagram membantu dalam visualisasi struktur kelas-kelas dari suatu sistem.

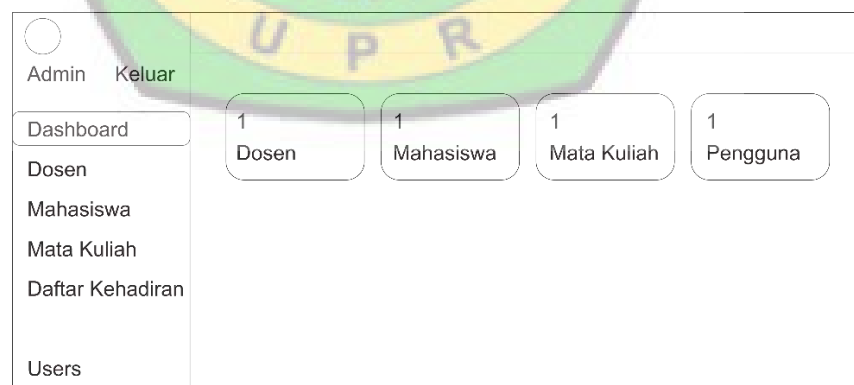


Gambar 3.8. Class Diagram

3.2.2. Desain Antarmuka

Desain antarmuka ini menentukan kenyamanan pengguna nantinya ketika menggunakan aplikasi ini nantinya.

1. Admin



Gambar 3.9. Menu Dashboard Admin

Pada desain menu utama admin ini akan menampilkan informasi jumlah dosen, mahasiswa, mata kuliah dan pengguna. Kemudian pada bagian kiri terdapat navigasi untuk ke menu dosen, mahasiswa, mata kuliah, daftar kehadiran dan users.

a) Dosen

<input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Keluar Dashboard Dosen Mahasiswa Mata Kuliah Daftar Kehadiran Users	Data Dosen + Tambah				
	#	NIP	Nama Dosen	Jenis Kelamin	Action
	1.	12345	Nama	Laki-laki	Edit Hapus

Gambar 3.10. Menu Dosen

Menu dosen ini nantinya akan menampilkan data dosen terdaftar, terdapat tombol tambah untuk menambah dosen, tombol edit digunakan untuk mengubah data dosen yang telah terdaftar dan tombol hapus untuk menghapus data dosen.

b) Mahasiswa

<input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Keluar Dashboard Dosen Mahasiswa Mata Kuliah Daftar Kehadiran Users	Data Mahasiswa + Tambah					
	#	NIM	Nama Mahasiswa	Jenis Kelamin	RFID	Action
	1.	12345	Nama	Laki-laki	12345	Edit Hapus

Gambar 3.11. Menu Mahasiswa

Menu mahasiswa ini nantinya akan menampilkan data mahasiswa terdaftar, terdapat tombol tambah untuk menambah mahasiswa, tombol edit digunakan untuk mengubah data mahasiswa yang telah terdaftar dan tombol hapus untuk menghapus data mahasiswa.

c) Mata Kuliah

<input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Keluar Dashboard Dosen Mahasiswa Mata Kuliah Daftar Kehadiran Users	Data Mata Kuliah + Tambah								
	#	Kode MK	Mata Kuliah	SKS	Smt	RFID	Dosen	Action	
	1.	12345	Nama	3	3	12345	Nama	Edit	Hapus

Gambar 3.12. Menu Mata Kuliah

Menu mata kuliah ini nantinya akan menampilkan data mata kuliah terdaftar, terdapat tombol tambah untuk menambah mata kuliah, tombol edit digunakan untuk mengubah data mata kuliah yang telah terdaftar dan tombol hapus untuk menghapus data mata kuliah.

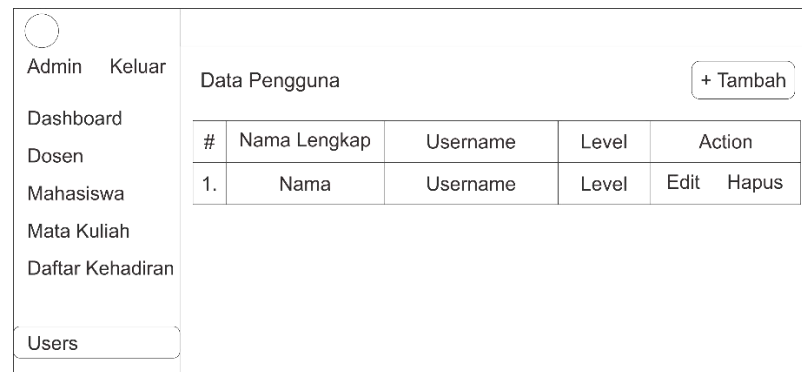
d) Daftar Kehadiran

<input type="radio"/> Admin <input type="radio"/> Keluar Dashboard Dosen Mahasiswa Mata Kuliah Daftar Kehadiran Users	Daftar Hadir Perkuliahan			
	#	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Action
	1.	Kode	Nama MK	Lihat Print

Gambar 3.13. Menu Daftar Kehadiran

Menu daftar kehadiran ini nantinya akan menampilkan data presensi mahasiswa, tombol lihat digunakan untuk melihat data presensi mahasiswa yang telah terdaftar pada mata kuliah dan tombol *print* untuk rekapitulasi data presensi.

e) Users



#	Nama Lengkap	Username	Level	Action
1.	Nama	Username	Level	Edit Hapus

Gambar 3.14. Menu Users

Menu *users* ini nantinya akan menampilkan data pengguna terdaftar, terdapat tombol tambah untuk menambah pengguna, tombol edit digunakan untuk mengubah data pengguna yang telah terdaftar dan tombol hapus untuk menghapus data pengguna.

2. Dosen



1 Dosen	1 Mahasiswa	1 Mata Kuliah	1 Pengguna
------------	----------------	------------------	---------------

Gambar 3.15. Menu Dashboard Dosen

Pada desain menu utama admin ini akan menampilkan informasi jumlah dosen, mahasiswa, mata kuliah dan pengguna. Kemudian pada bagian kiri terdapat navigasi untuk ke menu daftar kehadiran.

a) Daftar Kehadiran

<input type="radio"/> Dosen Keluar Dashboard Daftar Kehadiran			
Daftar Hadir Perkuliahan			
#	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Action
1.	Kode	Nama MK	Lihat

Gambar 3.16. Menu Daftar Kehadiran Dosen

Menu daftar kehadiran ini nantinya akan menampilkan data presensi mahasiswa, tombol lihat digunakan untuk melihat data presensi mahasiswa yang telah terdaftar pada mata kuliah.

3. Mahasiswa

<input type="radio"/> Mahasiswa Keluar Dashboard KRS Daftar Kehadiran				1 Dosen	1 Mahasiswa	1 Mata Kuliah	1 Pengguna
---	--	--	--	---------	-------------	---------------	------------

Gambar 3.17. Menu Dashboard Mahasiswa

Pada desain menu utama admin ini akan menampilkan informasi jumlah dosen, mahasiswa, mata kuliah dan pengguna. Kemudian pada bagian kiri terdapat navigasi untuk ke menu KRS (Kartu Rencana Studi) dan daftar kehadiran.

a) KRS

<input type="radio"/> Mahasiswa Keluar Dashboard KRS Daftar Kehadiran				
KRS				+ Tambah
Kartu Rencana Studi				
#	Kode MK	Matakuliah	SKS	Dosen
1.	12345	Nama	2	Nama

Gambar 3.17. Menu KRS

Menu KRS ini nantinya akan menampilkan data KRS mahasiswa, terdapat tombol tambah untuk menambah KRS.

b) Daftar Kehadiran

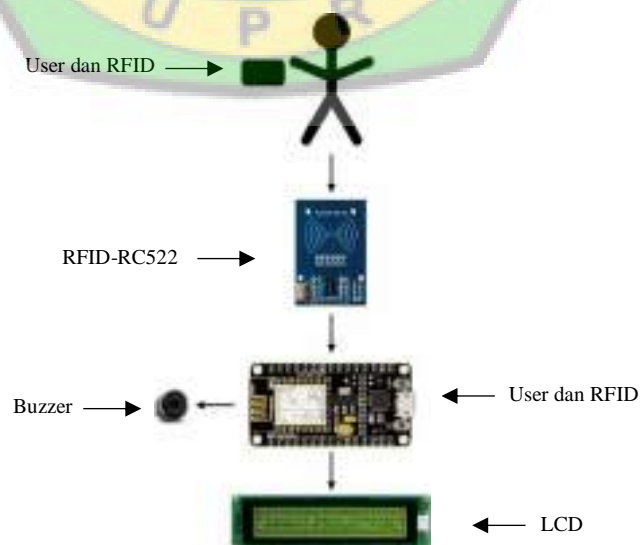
 Mahasiswa Keluar Dashboard KRS Daftar Kehadiran	Daftar Hadir Perkuliahan			
	#	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	Action
	1.	Kode	Nama MK	Lihat

Gambar 3.18. Menu Daftar Kehadiran Mahasiswa

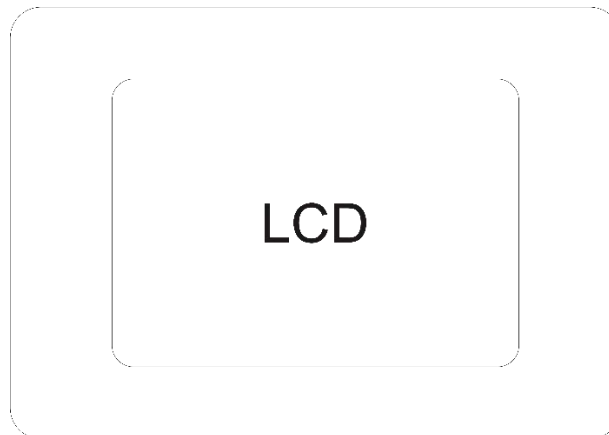
Menu daftar kehadiran ini nantinya akan menampilkan data presensi mahasiswa, tombol lihat digunakan untuk melihat data presensi mahasiswa yang telah terdaftar pada mata kuliah.

3.2.3. Perancangan Hardware

Hardware yang dibutuhkan dalam rancang bangun sistem presensi ini adalah *RFID tag/kartu* dan *RFID Reader* sebagai masukan, *NodeMCU ESP8266* sebagai pengendali utama, *LCD* sebagai penampil informasi hasil pemindaian dan *Buzzer* untuk menginformasikan pemindaian berhasil.



Gambar 3.19. Perancangan Hardware



Gambar 3.20. Desain Hardware Tampak Luar



Gambar 3.21. Desain Hardware Tampak Dalam

3.3. Perakitan

Setelah proses desain dan perancangan selesai dikumpulkan secara lengkap, maka desain tersebut akan di terapkan ke dalam bentuk nyata (*hardware*). Proses perakitan ini berguna untuk mengerjakan hasil desain ke dalam bentuk benda yaitu alat dan bahan menjadi sebuah proyek yang di harapkan.

Langkah pertama perakitan adalah menyiapkan wadah yang akan menjadi tempat untuk menyatukan semua bahan. Kemudian mengukur alat pada untuk menempatkan alat pada wadah dan dilanjutkan dengan mengencangkan alat dengan baut.



Gambar 3.22. Wadah Mesin RFID



Gambar 3.23. Mengukur LCD pada Wadah



Gambar 3.24. Mengukur RFID-RC522 pada Wadah



Gambar 3.25. Menyatukan RFID-RC522 pada Wadah



Gambar 3.26. Menyatukan LCD pada Wadah

3.4. Pemrograman

Desain diterjemahkan ke dalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan. Program yang dibangun langsung di uji baik secara unit maupun secara keseluruhan program. Perancangan ini direalisasikan sebagai serangkaian program atau secara unit program dengan menggunakan bahasa pemrograman C untuk pemrograman alat dan PHP untuk pemrograman web.

3.5. Pengujian

Suatu proses yang dilakukan dengan cara menguji semua sistem menjadi satu. Dalam proses pengujian ini, pertama akan dilakukan pengujian secara per modul. Kemudian setelah itu baru dilakukan pengujian secara menyeluruh. Setelah itu dilakukan analisis kembali, apakah sistem tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan atau masih belum.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, sistem yang telah dibuat akan diuji oleh pengguna untuk melihat apa saja kekurangannya sehingga dapat diketahui apa saja yang harus dilakukan agar sistem dapat berjalan seperti yang diharapkan.

Bab ini juga akan membahas cara kerja alat dan hasil pengujian sistem. Yang dimulai dari pembahasan tiap bagian sistem, kemudian pengujian secara keseluruhan yang bertujuan untuk mengetahui apakah antar bagian dari sistem dapat berjalan dengan baik.

4.1. Implementasi

4.1.1. Implementasi *Interface*

Interface yang digunakan disini adalah berbasis website, dan pengguna yang dapat akses terbagi menjadi tiga, yaitu:

1) Admin

Untuk masuk sebagai admin harus login pada laman login dengan menggunakan user dan password admin, jika sesuai maka akan diarahkan ke halaman utama.



Gambar 4.1 Laman Login

Setelah berhasil login maka akan diarahkan pada halaman utama, halaman ini berisikan informasi banyak dosen, mahasiswa, matakuliah dan admin. Di sisi kiri terdapat menu navigasi untuk ke halaman menu lainnya.



Gambar 4.2 Halaman Utama

Pada halaman dosen, admin dapat menambahkan data dosen, ubah data dosen dan hapus data dosen.



Gambar 4.3 Halaman Menu Dosen

Pada halaman mahasiswa, admin dapat menambahkan data mahasiswa, ubah data mahasiswa dan hapus data mahasiswa.



Gambar 4.4 Halaman Menu Mahasiswa

Pada halaman matakuliah, admin dapat menambah data matakuliah, ubah data matakuliah dan hapus data matakuliah.



Gambar 4.5 Halaman Menu Matakuliah

Pada halaman daftar kehadiran, admin dapat melihat data kehadiran mahasiswa dan ubah data kehadiran mahasiswa.



Gambar 4.6 Halaman Menu Daftar Kehadiran

Pada halaman users, admin dapat menambah data pengguna, ubah data pengguna dan hapus data pengguna.



Gambar 4.7 Halaman Menu Users

2) Dosen

Pada halaman daftar kehadiran, dosen dapat melihat kehadiran mahasiswa.



Gambar 4.8 Halaman Daftar Kehadiran

3) Mahasiswa

Pada halaman Kartu Rencana Studi (KRS), mahasiswa dapat menambah data matakuliah yang diambil.



Gambar 4.9 Halaman KRS

Pada halaman daftar kehadiran, mahasiswa dapat melihat daftar kehadiran mahasiswa.



Gambar 4.10 Halaman Daftar Kehadiran

4.1.2. Implementasi Alat

Terdapat dua buah alat yang digunakan, yaitu:

1) Alat Untuk Tambah Data

Alat ini digunakan oleh admin untuk menambahkan data *RFID* mahasiswa dan matakuliah.



Gambar 4.11 Alat Tambah Data

2) Alat Untuk Presensi Kehadiran

Alat ini digunakan untuk melakukan presensi mahasiswa yang ditempatkan di ruangan perkuliahan.



Gambar 4.12 Alat Presensi Kehadiran

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing*, menguji perangkat lunak dari segi fungsional untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi, masukan ataupun keluaran sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan.

4.2.1. Pengujian Alat dan Web

Pada spesifikasi modul *RFID-RC522* ini memiliki jarak pemindaian $< 5cm$, setelah perakitan kemudian dilakukan pengujian jarak dan didapatkan jarak baca modul *RFID-RC522* ini adalah $< 4cm$.



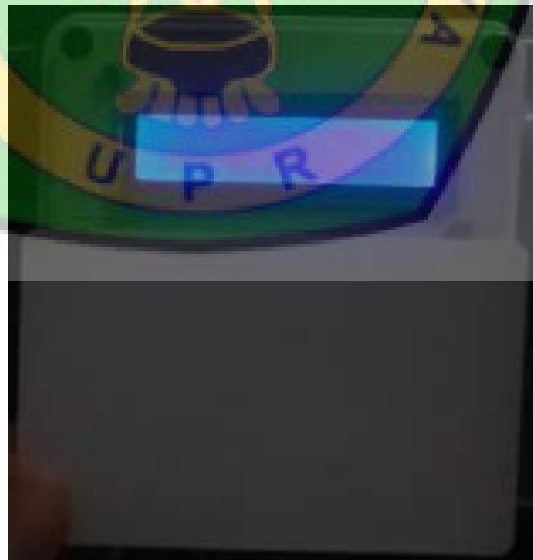
Gambar 4.13. Pengujian Jarak

Saat mesin penambah dihidupkan akan tampil pada *LCD* sebuah tulisan “Sistem add RFID” dan “Tambah Kartu” yang menandakan alat siap untuk memindai kartu.



Gambar 4.14. Alat penambah ketika dihidupkan

Ketika kartu *RFID* dipindai maka akan tampil pada *LCD* informasi *ID* dari kartu yang dipindai.



Gambar 4.15. Alat Penambah Ketika Pemindaian

Saat pemindaian berhasil, *ID* dari kartu akan dikirim ke *web* untuk ditambahkan sebagai kartu terdaftar (mahasiswa/mata kuliah).



NIM*	D8C115096
Nama*	Farhan Hidayat Al Rachman
Jenis Kelamin*	Laki-laki
RFID*	5037743221

Simpan Ulangi

Gambar 4.16. Data Hasil Pemindaian

Pada saat alat presensi dihidupkan akan tampil tulisan “Sistem Absensi RFID” dan “Pindai Kartu Anda” yang menandakan bahwa mesin siap untuk melakukan pemindaian.



Gambar 4.17. Alat Presensi

Untuk memulai perkuliahan dosen harus memindai kartu mata kuliah yang akan dimulai, jika kartu yang dipindai tidak terdaftar maka alat akan menampilkan informasi pada *LCD* jika kartu yang dipindai tidak terdaftar.



Gambar 4.18. Pemindaian Kartu Tidak Terdaftar

Saat kartu *RFID* mata kuliah terdaftar dipindai maka alat akan menampilkan nama mata kuliah dan menandakan bahwa presensi perkuliahan telah dibuka.



Gambar 4.19. Pemindaian Kartu Mata Kuliah (Buka)

Kemudian mahasiswa yang menempuh mata kuliah dapat memindai kartu mereka dan alat akan menampilkan nama mahasiswa tersebut yang menandakan bahwa mahasiswa telah berhasil melakukan presensi.



Gambar 4.20. Pemindaian Kartu Mahasiswa

Jika mahasiswa yang tidak menempuh matakuliah tersebut melakukan pemindaian maka akan muncul informasi pada *LCD* bahwa mereka tidak menempuh mata kuliah tersebut.



Gambar 4.21. Pemindaian Kartu Mahasiswa

Setelah semua mahasiswa melakukan presensi, dosen dapat menutup presensi dengan memindai kembali kartu mata kuliah kemudian alat akan menampilkan informasi bahwa presensi telah ditutup dan jumlah mahasiswa yang telah melakukan presensi.



Gambar 4.22. Pemindaian Kartu Mata Kuliah (Tutup)

Hasil pemindaian dapat dilihat pada *web*, mahasiswa yang melakukan presensi akan ditandai hadir (H) dan mahasiswa yang tidak melakukan presensi akan ditandai absen (A). Jika terdapat mahasiswa yang sakit maka admin dapat mengubah status presensi mahasiswa tersebut menjadi sakit (S).

#	NIM	Nama	07-Sep-2020				20-Sep-2020			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1	DBC115006	Arif Dwi Pratama	H	A	A					
2	DBC115068	Bagus Kusuma Risqi	H	A	A					
3	DBC115097	Bima Husein Lubis	H	H	A					

Showing 1 to 3 of 3 entries

Gambar 4.23. Hasil Pemindaian pada WEB

4.2.2. Pengujian Admin

Tabel 4.1 Black Box Testing Admin

No	Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Website	Login menggunakan akun admin	Masuk ke halaman admin	Berhasil
		Tambah data dosen/mahasiswa/matakuliah	Data berhasil ditambah dan data tampil pada halaman dosen/mahasiswa/matakuliah	Berhasil
2.	Mesin RFID Add	Memindai RFID Card	Data hasil pemindaian tampil pada menu Matakuliah/Mahasiswa	Berhasil

4.2.3. Pengujian Dosen

Tabel 4.2 Black Box Testing Dosen

No	Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Website	Login menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> NIP	Masuk ke halaman dosen	Berhasil
		Klik tombol lihat pada menu Daftar Kehadiran	Menampilkan data kehadiran mahasiswa yang mengambil matakuliah yang dilihat	Berhasil

2.	Mesin RFID Add	Memindai <i>RFID Card</i> Matakuliah	Menampilkan informasi matakuliah pada <i>LCD</i> mesin <i>RFID</i>	Berhasil
		Memindai kembali <i>RFID Card</i> Matakuliah	Menampilkan informasi presensi telah ditutup dan jumlah mahasiswa yang hadir pada <i>LCD</i> mesin <i>RFID</i>	Berhasil

4.2.4. Pengujian Mahasiswa

Tabel 4.3 Black Box Testing Mahasiswa

No	Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1.	Website	Login menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> NIM	Masuk ke halaman mahasiswa	Berhasil
		Klik tombol tambah pada menu KRS	Masuk pada halaman tambah matakuliah yang ingin diambil	Berhasil
		Klik tombol proses pada halaman tambah KRS	Kembali kehalaman KRS dan menampilkan data matakuliah yang diambil	Berhasil
		Klik tombol lihat pada menu Daftar Kehadiran	Menampilkan data kehadiran mahasiswa yang mengambil matakuliah yang dilihat	Berhasil

2.	Mesin RFID Add	Memindai <i>RFID</i> <i>Card</i> sebelum <i>RFID</i> <i>Card</i> matakuliah dipindai	Menampilkan informasi “Blm buka/tdk amb1 MK” pada <i>LCD</i> mesin RFID	Berhasil
		Memindai <i>RFID</i> <i>Card</i> pada matakuliah yang tidak diambil	Menampilkan informasi “Blm buka/tdk amb1 MK” pada <i>LCD</i> mesin RFID	Berhasil
		Memindai <i>RFID</i> <i>Card</i> setelah <i>RFID</i> <i>Card</i> matakuliah dipindai	Menampilkan informasi nama mahasiswa pada <i>LCD</i> mesin <i>RFID</i>	Berhasil



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, Rancang Bangun Daftar Hadir Mahasiswa Dengan *RFID* Berbasis *IoT* Menggunakan Protokol *MQTT* ini berhasil dirancang dan dibangun menggunakan modul *RFID-RC522* sebagai pemindai kartu *RFID*, mikrokontroler *NodeMCU* sebagai pusat kendali, dan website sebagai wadah untuk memproses data dan menampilkan data tersebut.

Untuk koneksi protokol *MQTT* pada penelitian ini menggunakan *Broker* dari *emqx.io*, *Broker* yang ini yang nantinya menerima data hasil pemindaian dari mesin presensi yang berperan sebagai *Publisher* yang kemudian akan diterima oleh *website* yang berperan sebagai *Subscriber*.

Pengujian sistem secara keseluruhan menunjukkan bahwa sistem dapat menjalankan semua fungsinya mulai dari mengirimkan data hasil pemindaian untuk mendaftarkan mahasiswa dan matakuliah dan melakukan presensi hanya ketika presensi dibuka.

5.2. Saran

Mesin presensi pada penelitian ini hanya berfokus pada proses presensiyang tidak terjadwal dimana presensi baru bisa dimulai setelah dosen memindai kartu rfid matakuliah dan presesnsi selesai ketika dosen memindai kembali karti rfid matakuliah tersebut. Untuk itu daharapkan adanya pengembangan lebih lanjut untuk mesin presensi ini seperti:

- 1) Penambahan modul kamera untuk memastikan apakah yang melakukan presensi adalah mahasiswa yang bersangkutan,
- 2) Dan menambahkan pencocokan wajah untuk meminimalisir kecurangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abilovani, Zavero Brillianata, Widhi Yahya, and Fariz Andri Bakhtiar. 2018. "Implementasi Protokol MQTT Untuk Sistem Monitoring Perangkat IoT." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIIK) Universitas Brawijaya* 2(12): 7521–27.
- Atmoko, Rachmad Andri. 2019. *Dasar Implementasi Protokol MQTT Menggunakan Python Dan NodeMCU - Google Play*.
<https://play.google.com/books/reader?id=BZ-qDwAAQBAJ&hl=id&pg=GBS.PP1> (October 8, 2020).
- Azura, Ayu, and Wildian. 2018. "RFID Dengan Database MySQL XAMPP Dan Interface Visual Basic." *Jurnal Fisika* 7(2): 186–93.
- Fauziah, Helmi Yulianti, Antonius Irianto Sukowati, and Imam Purwanto. 2017. "RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI MAHASISWA SEKOLAH TINGGI TEKNIK CENDEKIA (STTC) BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID)." (November): 1–2.
- Handsontec. 2017. "Handson Technology User Manual V1.2." *Hanson Technology*: 1–22. http://www.handsontec.com/pdf_learn/esp8266-V10.pdf.
- Johannes, Maike et al. 2011. *Journal of Animal Science*, Vol. 89, Suppl. 1 / *Journal of Dairy Science*, Vol. 94, Suppl. 1 *Enteric Methane Production from Dairy Cows Fed Different Silages with and without Rapeseed Supplementation*.
- Junaidi, and Yulian Dwi Prabowo. 2018. *Project Sistem Kendali Elektronik*.
- MS, Bima Aditya, M. Julius, and Raden Arief Setyawan. 2013. "Aplikasi Rfid Untuk Sistem Presensi Mahasiswa Di Universitas Brawijaya Berbasis Protokol Internet."
- NXP Ltd. 2016. "MFRC522 Standard Performance MIFARE and NTAG Frontend." (3.9): 95. <https://www.nxp.com/docs/en/data-sheet/MFRC522.pdf> https://www.nxp.com/documents/data_sheet/MFRC522.pdf.
- Saputra, Fahdly H; 2008. "Sistem Absensi Menggunakan Teknologi Rfid." : 1–82.

- Suryana, Oya. 2018. "Server Dan Web Server." (August): 14–23.
- Wulandari, Sri. 2016. "Rancang Bangun Mesin Absensi Otomatis Dengan Menggunakan Sensor RFID Berbasis Arduino Uno." : 48.
<http://repository.unej.ac.id/>.
- Yudhanto, Yudha. 2007. "Apa Itu Internet of Things?" *Jurnal komputer* 20(3): 1–7. <http://ilmukomputer.org>.

