

# **System Technical Document**

## **Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del Menggunakan RFID**

### **Dibuat Oleh:**

<b>13322020</b>	<b>Erna Meliana Manurung</b>
<b>13322007</b>	<b>Zhein Cristy Manurung</b>
<b>13322036</b>	<b>Ariel Johannes Sihombing</b>

### **Untuk:**

### **Proyek Akhir II**

**Institut Teknologi Del Sitoluama, Laguboti**

---

**Institut Teknologi Del**



Lembar Pengesahan  
**Dokumen Teknis**  
**Proyek Akhir II**

**Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del**  
**Menggunakan RFID**

**Oleh:**

13322020	Erna Meliana Manurung
13322007	Zhein Cristy Manurung
13322036	Ariel Johannes Sihombing

Sitoluama, 18 April 2024

Pembimbing

Gerry Italiano Wowiling, S.Tr.Kom., M.T.  
NIDN. 0125059003

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 2 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

# DAFTAR ISI

1	Introduction.....	6
1.1	Purpose of Document .....	6
1.2	Scope .....	6
1.3	Definition, Acronim and Abbreviation.....	7
1.4	Identification and Numbering .....	8
1.5	Reference Documents.....	10
1.6	Document Summary.....	10
2	Current System Overview .....	11
2.1	Business Process .....	11
2.2	Procedures .....	12
2.3	Service Time .....	12
3	Target System Overview .....	13
3.1	Scope .....	13
3.2	Business Process .....	13
3.2.1	Business Process Pembayaran Menggunakan RFID.....	13
3.3	Procedures .....	14
3.4	Service Time .....	14
4	System General Description.....	15
4.1	High Level Architecture Design.....	15
4.2	Product Main Function.....	17
4.3	Users Characteristics .....	17
4.3.1	User-Group-1 .....	17
4.3.2	User-Group-2.....	17
4.4	Constraints.....	17
4.4.1	Constraints .....	18
4.5	System Environment .....	18
4.5.1	Development Environment.....	18
4.5.2	Operational Environment.....	19
5	Requirement Definition.....	20
5.1	Hardware Requirement.....	20
5.2	Software Requirement.....	27
5.2.1	E-R diagram.....	29
5.3	System Communication Interface .....	29
6	Design Description.....	31
6.1	Hardware Design.....	31
6.2	Software Design .....	32
6.2.1	Layer Specification.....	32
6.2.2	Data Description .....	35
7	Detail Design Description .....	37
7.1	Table Structure .....	37
7.1.1	Function Mendeteksi RFID Card.....	37
7.1.2	Function Menampilkan Hasil Transaksi .....	39
8	Implementation .....	41
8.1.1	Function Specification pengisian saldo RFID Card .....	41
8.1.2	Function Specification Transaksi Pembayaran Makan .....	41
9	Testing.....	44
	LAMPIRAN .....	45
	Sejarah Versi .....	46
	Sejarah Perubahan .....	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Business Process</i> Pembayaran Makan Pegawai IT Del Manual.....	11
Gambar 2. <i>Business Process</i> Pembayaran Makan Pegawai IT Del Otomatis .....	14
Gambar 3. NodeMCU8266.....	21
Gambar 4. RFID.....	22
Gambar 5. LCD.....	22
Gambar 6. Breadboard.....	23
Gambar 7. Buzzer .....	24
Gambar 8. Resistor.....	24
Gambar 9. LED .....	25
Gambar 10. Kabel USB .....	26
Gambar 11. Kabel Jumper .....	26
Gambar 12. E-R Diagram .....	29
Gambar 13. Hardware Design.....	31
Gambar 14. Kel.09_schem.....	31
Gambar 15. Kel.09_PCB .....	32
Gambar 16. Layer Level-0.....	33
Gambar 17. Layer Level-1 .....	34
Gambar 18. Isi data pegawai pada layer level-1 .....	34
Gambar 19. Layer Level-2.....	35

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 4 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## DAFTAR TABEL

Table 1. Definisi.....	7
Table 2. Akronim dan Singkatan .....	8
Table 3. Aturan Penomoran dan Penamaan .....	8
Table 4. Spesifikasi Lingkungan Pengembangan Sistem .....	18
Table 5. Komponen Perangkat Keras .....	20
Table 6. Daftar Tabel Sistem .....	36

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 5 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## **1 Introduction**

Pada bab ini, menjelaskan uraian tentang tujuan dari penulisan dokumen dalam pembuatan Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del, ruang lingkup dokumen, daftar istilah yang terdapat pada dokumen ini, dan batasan dari sistem yang dibuat, serta proses dan target dari sistem yang dibangun oleh tim pengembang.

### **1.1 Purpose of Document**

Dokumen ini dibuat oleh kelompok pengembang sistem, yang ditulis berdasarkan spesifikasi kebutuhan dari pembuatan sistem yaitu kelompok yang akan mengoperasikan sistem yang dibuat. Selain itu, dokumen ini juga berfungsi sebagai catatan penting tentang sistem yang akan dibangun. Proses dan tujuan pengembangan sistem akan dicatat secara detail di dalamnya. Dokumen ini juga akan mencakup analisis dan implementasi proyek, mulai dari dokumentasi proses kerja proyek, desain sistem, perangkat dan bahan yang diperlukan, serta program yang akan digunakan dalam pelaksanaan proyek tersebut.

Tujuan dari pengerjaan proyek ini adalah untuk melakukan komunikasi antar NodeMCU8266 melalui jaringan internet yang sudah terhubung untuk mendeteksi RFID Tag terhadap RFID Reader.

### **1.2 Scope**

Dokumen proyek akhir ini akan mencakup berbagai aspek, seperti gambaran umum dan kebutuhan dalam merancang sistem yang akan dibangun. Ini juga akan memuat gambaran proses bisnis sistem atau proses yang sedang berjalan, batasan yang perlu diperhatikan dalam pembangunan sistem, spesifikasi teknis dari sistem yang akan dibangun, dan data yang akan digunakan sebagai dasar dalam pembangunan sistem tersebut.

Ruang lingkup dalam pengembangan sistem ini yaitu untuk membuat suatu sistem pembayaran makan pegawai IT Del menggunakan RFID. Sistem ini dibuat untuk mempermudah proses pembayaran makan pegawai.

Beberapa batasan masalah yang telah ditetapkan untuk proyek akhir ini adalah:

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 6 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

1. Desain dan implementasi sistem: Pengembangan sistem pembayaran yang akan memanfaatkan teknologi RFID untuk memfasilitasi pembayaran makan pegawai IT Del.
2. Identifikasi pengguna: Menentukan siapa saja yang berhak menggunakan sistem pembayaran, misalnya pegawai yang makan di kantin IT Del.
3. Integrasi dengan infrastruktur IT: Menyesuaikan sistem pembayaran RFID dengan infrastruktur IT yang ada di Del, seperti jaringan komputer, database pegawai, dan sistem keuangan.
4. Pemasangan perangkat keras RFID yang diperlukan yang digunakan sebagai pembaca RFID di lokasi pembayaran makanan dan kartu RFID yang diberikan kepada setiap pegawai yang makan.

### 1.3 Definition, Acronim and Abbreviation

Daftar definisi, akronim, dan singkatan yang digunakan dalam dokumen ini dapat dilihat pada tabel 1 dan 2.

**Table 1. Definisi**

No	Definisi	Penjelasan
1.	<i>Deliverables</i>	Hasil Kerja
2.	<i>Tools</i>	Aplikasi yang digunakan selama pengerjaan proyek
3.	<i>Developer</i>	Orang yang membuat atau mengembangkan perangkat lunak
4.	<i>Admin</i>	Seseorang yang memiliki tanggung jawab untuk mengelola sesuatu. Dalam dokumen ini, admin bertugas untuk melakukan pendataan pemasukan keuangan dan pengeluaran keuangan.
5.	<i>Hardware</i>	Perangkat keras komputer yang digunakan dalam membangun sistem yang akan dibangun.
6.	<i>Software</i>	Perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem yang akan dibangun.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 7 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

7.	<i>Survey</i>	Penelitian kuantitatif dengan menggunakan pertanyaan terstruktur.
8.	<i>Review</i>	Ulasan untuk hasil dokumen yang telah di revisi.
9.	<i>User</i>	Istilah untuk pengguna.
10.	<i>Requirement</i>	Kebutuhan <i>client</i> yang akan dicapai sistem.
11.	<i>Client</i>	Orang yang memberikan proyek pada <i>developer</i> .

**Table 2. Akronim dan Singkatan**

No	Akronim dan Singkatan	Kepanjangan
1.	ToR	<i>Minutes of Meeting</i>
2.	PA 2	Proyek Akhir 2
3.	PIP	<i>Project Implementation Project</i>
4.	MoM	<i>Minutes of Meeting</i>
5.	PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
6.	HTML	<i>Hypertext Markup Language</i>
7.	CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
8.	IoT	<i>Internet of Things</i>
9.	PA II	<i>Projek Akhir II</i>

#### 1.4 Identification and Numbering

Dokumen ini mengikuti kaidah penomoran yang telah dinyatakan dalam dokumen Standard penamaan dan penomoran hasil Proyek Akhir II.

Dapat dilihat pada Tabel 3.

**Table 3. Aturan Penomoran dan Penamaan**

No	Kategori	Deskripsi Ketentuan
1.	<i>Jenis Font</i>	Judul dokumen menggunakan Times New Roman, <i>font color bold-black</i>

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 8 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



2.	Aturan Penomoran dan penamaan tabel dan gambar	1. Judul bab: Times New Roman, font color bold-black  1. Isi bab: Times New Roman, font color black 2. Judul bab: Heading 1 3. Judul sub bab: Heading 2 4. Judul sub sub bab: Heading 3 5. Judul tabel: Times New Roman, font color bold-black 6. Isi tabel: Times New Roman, font color bold-black 7. Keterangan gambar: Times New Roman, font color bold-black
3.	Aturan penomoran dan penamaan ba dan sub-bab	1. Untuk penulisan penomoran bab: 1, 2, 3 Contoh: <b>1 Pembukaan</b> 2. Untuk penulisan penomoran sub-bab: 1.1, 1.2, 1.3 Contoh: <b>1.1 Tujuan Penulisan Dokumen</b> 3. Untuk penulisan penomoran sub sub-bab: 1.1.1, 1.1.2 Contoh: <b>2.1.1 Business Process</b> 4. Tabel 1. Definition 5. Ukuran <i>font</i> : 11
4.	Paragraf dan line spacing	Setiap paragraf menggunakan rata kiri dan kanan  <i>Line spacing</i> : 1,5
5.	Aturan penamaan gambar	Gambar 1. Bagian Arduino  Ukuran <i>font</i> : 11

## 1.5 Reference Documents

Dokumen yang menjadi rujukan dokumen ini adalah:

1. ToR\_Kel.09\_GIW\_TA 23.24\_PA II

Dokumen ToR adalah dokumen yang secara umum menguraikan hasil yang diharapkan dari kegiatan yang akan dilakukan dalam sistem, sesuai dengan tugas dan fungsi yang telah ditetapkan.

2. PiP\_Kel.09\_GIW\_TA 23.24\_PA II

Dokumen PiP adalah yang berisi rancangan kerja dan jadwal pembangunan Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del.

3. SRS\_Kel.09\_GIW\_TA 23.24\_PA II

Dokumen SRS merupakan dokumen yang diberikan guna membuat dokumentasi Proyek Akhir II menjadi sistematis dan tersusun rapi. Dokumen ini merupakan dokumen yang berisi standar penulisan yang digunakan dalam pembangunan sistem.

## 1.6 Document Summary

Dokumen ini disusun sebagai berikut:

1. Bab 1 Pembukaan menjelaskan mengenai tujuan dari penulisan dokumen, ruang lingkup produk yang akan dibangun, daftar istilah yang digunakan, aturan penamaan, referensi penulisan dokumen, dan ringkasan dari dokumen serta target pembaca.
2. Bab 2 Deskripsi Umum menjelaskan mengenai deskripsi umum sistem yang dibangun, fungsi umum, karakteristik pengguna, lingkungan, batasan desain, dan implementasi.
3. Bab 3 Kebutuhan Rinci menjelaskan mengenai spesifikasi sistem, mengenai fungsi utama dari sistem yang dibangun. Lalu menjelaskan mengenai deskripsi interface yang dibutuhkan untuk pengoperasian pembayaran, deskripsi fungsional, kebutuhan data yang diperlukan, kebutuhan fungsional dan non-fungsional.
4. Bab 4 Kebutuhan Lain yang berisi ringkasan kebutuhan yang terdiri dari penjelasan mengenai ringkasan kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24</b>	<b>Halaman 10 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

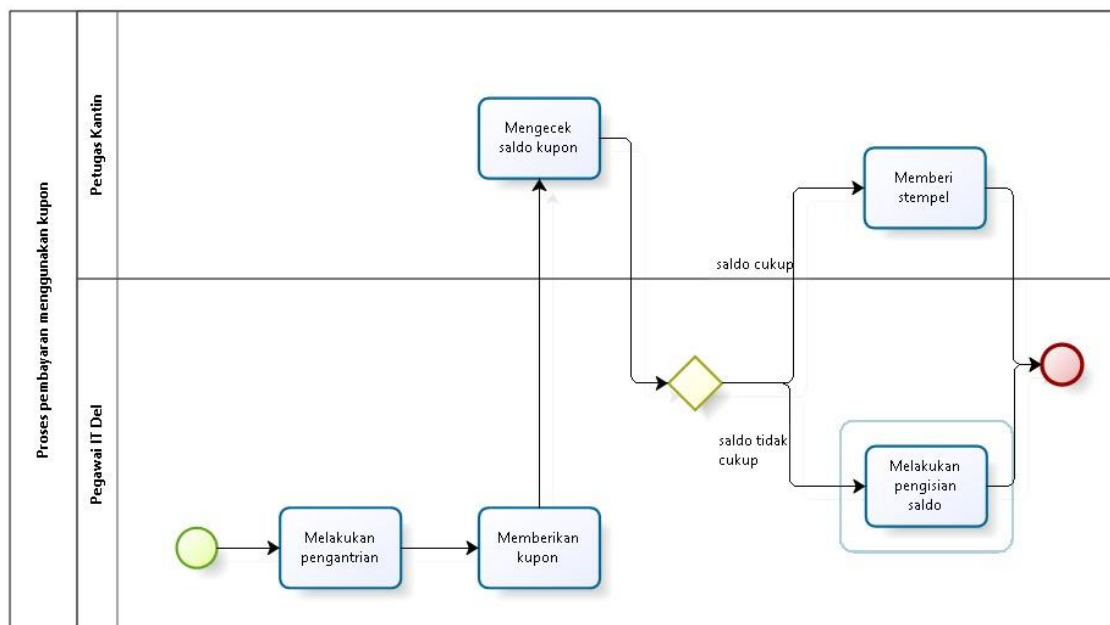
## 2 Current System Overview

Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del Menggunakan RFID ini merupakan pengelolaan keuangan yang bertujuan untuk menunjukkan bukti transaksi pembayaran telah berhasil. Sebelumnya, pengurus pegawai kantin yang mengatur biaya makan Pegawai melakukan pembayaran dilakukan secara manual. Setiap pegawai yang melakukan pengisian saldo kupon akan menyetor uang secara langsung kepada pegawai kantin.

Dengan sistem yang *developed* kembangkan, pegawai kantin tidak perlu melakukan pengecekan manual sisa saldo kupon. Pegawai IT Del yang makan cukup hanya melakukan pembayaran dengan tag RFID kepada RFID reader. Hal ini akan menghemat waktu dan tenaga kerja dalam proses pembayaran makan di kantin Pegawai IT Del. Dengan menggunakan NodeMCU8266 dan system akan terintegritasi, proyek ini akan memberikan solusi yang lebih efisien dan efektif dalam sistem pembayaran makan pegawai IT Del.

### 2.1 Business Process

Pegawai untuk melakukan pembayaran makan masih dilakukan secara manual. Proses melakukan pembayaran secara manual digambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Business Process Pembayaran Makan Pegawi IT Del Manual**

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 11 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 2.2 Procedures

Urutan proses sistem pembayaran makan pegawai IT Del secara manual adalah sebagai berikut:

1. Pegawai antri untuk menyerahkan kertas kupon kepada petugas kantin.
2. Petugas kantin akan mengecek saldo yang tersisa pada kupon, apakah masih mencukupi atau tidak.
3. Jika mencukupi, maka petugas akan memberikan stempel pada kertas kupon. Jika tidak mencukupi pegawai harus melakukan pengisian saldo kupon terlebih dahulu.

## 2.3 Service Time

Pada sistem manual ini kurang efisien karena pegawai memerlukan waktu untuk melakukan pembayaran paling lama 10 menit.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 12 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

### 3 Target System Overview

Berdasarkan kendala yang dihadapi pada sistem sebelumnya, solusi yang paling tepat adalah mengembangkan sistem pembayaran makan bagi pegawai IT Del dengan memanfaatkan teknologi RFID. Dalam pengembangan ini, pendekatan yang diambil adalah menggantikan metode pembayaran manual menggunakan kupon dengan sistem pembayaran yang memanfaatkan teknologi RFID. Sistem yang akan dikembangkan ini akan memberikan kejelasan dan kecepatan dalam proses transaksi, serta akan menampilkan detail hasil transaksi yang dilakukan oleh pegawai pada layar LCD yang disediakan.

#### 3.1 Scope

Adapun ruang lingkup dari pengembangan alat sistem pembayaran makan pegawai IT Del dengan menggunakan RFID. LCD yang ada pada proyek ini hanya bisa mendeteksi transaksi berhasil jika pegawai melakukan RFID tag pada RFID reader. Batasan lainnya adalah untuk LCD menampilkan transaksi berhasil atau tidak, NodeMCU8266 harus terhubung dengan jaringan internet yang sudah diinisialisasi pada kodingan sebelumnya.

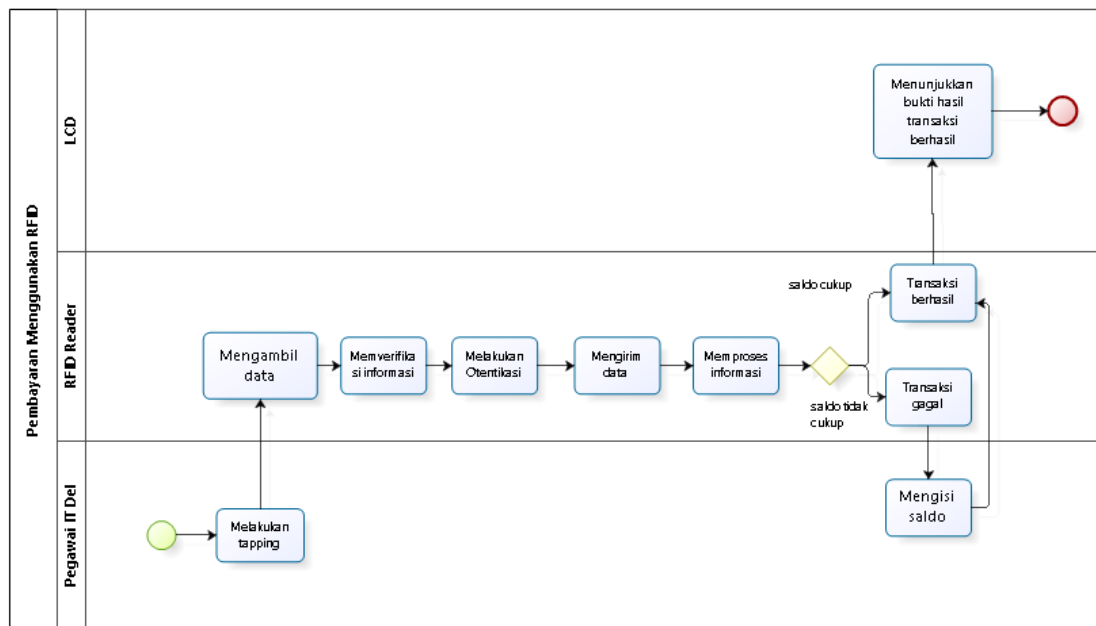
#### 3.2 Business Process

Pada business process akan dijelaskan tentang prosedur untuk menggunakan sistem yang *develop* bangun.

##### 3.2.1 Business Process Pembayaran Menggunakan RFID

Pada bagian ini akan dijelaskan business process dimana pegawai melakukan pembayaran makan secara otomatis. Proses bisnis membayar makan pegawai secara otomatis dapat dilihat pada gambar.

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 13 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



**Gambar 2. Business Process Pembayaran Makan Pegawai IT Del Otomatis**

### 3.3 Procedures

Berikut adalah langkah-langkah untuk menggunakan sistem pembayaran makan pegawai IT Del menggunakan RFID:

1. Pegawai melakukan tapping RFID tag pada RFD reader, dan sistem akan mengambil dan memverivikasi data pegawai.
2. RFID reader akan mengirimkan data dan memproses informasi.
3. Jika saldo yang dimiliki pegawai cukup, transaksi yang dilakukan pegawai berhasil dan buktinya akan ditampilkan pada LCD yang telah tersedia.
4. Sebaliknya jika saldo tidak cukup, pegawai harus melakukan isi saldo dan transaksi akan dapat dilakukan kemabli.

### 3.4 Service Time

Setelah diterapkannya sistem ini, sistem pembayaran maka pegawai IT Del dapat dilaksanakan secara otomatis dengan efisiensi, sehingga waktu dapat dihemat secara signifikan. Dan petugas kantin juga tidak akan kewalahan untuk melayani pegawai.

## 4 System General Description

Bab ini menjelaskan tentang gambaran umum dan menjelaskan komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem pembayaran makan pegawai menggunakan RFID. Prototipe ini memiliki kemampuan untuk mendeteksi RFID tag pada RFID reader, secara otomatis RFID reader akan menampilkan hasil transaksi berhasil apakah tidak. Dalam pengembangan prototipe ini, develop menggunakan beberapa komponen utama yang memainkan peran penting. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU8266, yang berfungsi sebagai otak dari sistem ini. NodeMCU8266 memiliki kemampuan yang kuat dan mendukung koneksi WiFi, sehingga memungkinkan komunikasi dengan perangkat lain dan dapat diakses melalui jaringan. Selain itu, develop melengkapi prototipe dengan layar LCD yang berfungsi untuk menampilkan informasi seperti transaksi berhasil atau tidak. Dengan menggabungkan komponen-komponen ini, develop berhasil menciptakan prototipe sistem pembayaran makan pegawai IT Del secara otomatis.

### 4.1 High Level Architecture Design

Prototipe ini menggunakan beberapa komponen untuk membentuk arsitektur, antara lain:

#### 1) NodeMCU8266

NodeMCU8266 digunakan sebagai pendukung konektivitas Wi-Fi, sehingga dapat digunakan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan mengakses internet. NodeMCU8266 akan membaca data dari tag RFID, NodeMCU ESP8266 dapat mengirimkan data ini ke server untuk verifikasi transaksi. Server dapat memeriksa data yang diterima dari NodeMCU ESP8266, memvalidasi transaksi, dan mengirimkan respons kembali ke NodeMCU ESP8266 untuk tindak lanjut.

#### 2) RFID

Dalam sistem pembayaran menggunakan RFID, RFID (Radio-Frequency Identification) berfungsi sebagai teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memproses transaksi pembayaran. Setiap pengguna memiliki kartu atau tag RFID yang unik yang digunakan untuk mengidentifikasi mereka dalam sistem. Ketika kartu atau tag tersebut dihadapkan ke pembaca RFID, data identifikasi uniknya dibaca dan digunakan untuk mengidentifikasi pengguna tertentu.

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 15 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

### 3) LCD

LCD digunakan untuk menampilkan informasi tentang transaksi kepada pengguna, seperti, detail transaksi, dan status pembayaran. Setelah pembayaran berhasil, LCD dapat menampilkan pesan konfirmasi kepada pengguna untuk memberikan umpan balik yang jelas bahwa transaksi telah berhasil diproses.

### 4) Breadboard

Breadboard digunakan sebagai tempat penyambungan kabel-kabel dan komponen-komponen lainnya. Breadboard memungkinkan penghubungan yang mudah antara komponen-komponen dalam rangkaian.

### 5) Buzzer

Buzzer adalah perangkat audio elektronik yang menghasilkan suara pendek untuk memberi peringatan atau pemberitahuan. Buzzer digunakan dalam sistem pembayaran makan pegawai IT dengan RFID sebagai indikator bahwa pembayaran telah sukses dilakukan setelah pengguna menggunakan kartu RFID mereka.

### 6) Resistor

Resistor dalam sistem pembayaran makan pegawai IT dengan RFID mengatur arus atau tegangan untuk memastikan operasi yang stabil pada komponen-komponen seperti sensor RFID dan kontrol sistem.

### 7) LED

LED dalam sistem pembayaran pegawai IT dengan RFID digunakan sebagai indikator visual status transaksi, menampilkan warna hijau untuk berhasil dan merah untuk gagal.

### 8) Kabel USB

Fungsi kabel USB secara umum adalah untuk menghubungkan perangkat elektronik satu dengan yang lainnya.

### 9) Kabel Jumper

Kabel jumper adalah jenis kabel pendek yang digunakan untuk menghubungkan dua titik atau komponen dalam suatu rangkaian elektronik. Kabel jumper biasanya terdiri dari sepasang kabel yang dilapisi dengan isolasi (biasanya plastik) dan memiliki konektor di ujungnya. Konektor ini dapat berupa pin header, alligator clip, atau jenis konektor lainnya yang sesuai dengan kebutuhan penggunaan.

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAH TA 23.24	Halaman 16 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



## 4.2 Product Main Function

Terdapat beberapa fungsi utama dari prototipe ini yang digunakan oleh user, yaitu:

1. Fungsi *user* melakukan pengisian saldo kartu RFID tag.
2. Fungsi untuk mendeteksi transaksi berhasil dilakukan atau tidak.

## 4.3 Users Characteristics

Pada Bagian Sub-Bab ini akan diuraikan tentang karakteristik pengguna yang ada dalam prototipe ini.

### 4.3.1 User-Group-1

Description of *User* : *User* menggunakan sistem untuk membayar biaya makan.

Role : *User*

Prerequisite : *User* akan melakukan scan kartu pada RFID reader dan akan di proses, lalu hasil transaksi akan di tampilkan pada layar LCD.

Task description : Memastikan bahwa identitas kartu RFID tag user terdeteksi oleh prototipe.

### 4.3.2 User-Group-2

Description of *User* : Petugas kantin memastikan sistem bekerja dengan baik.

Role : Petugas kantin IT Del.

Prerequisite : Petugas kantin memastikan transaksi yang dilakukan pegawai berhasil dengan mengecek tampilan hasil transaksi pada LCD untuk mencegah terjadinya kegagalan transaksi.

Task description : Memastikan bahwa sistem bekerja dengan baik.

## 4.4 Constraints

Adapun Batasan yang dimiliki oleh prototipe ini yaitu:

1. Sistem harus menggunakan jaringan wifi untuk bisa mengakses website.
2. Pembangunan *website* menggunakan bantuan dari aplikasi penyedia server local yaitu XAMPP.
3. Menggunakan bantuan penyedia *database* yaitu phpMyAdmin.
4. Jika transaksi yang dilakukan pegawai telah berhasil akan di tampilkan pada layer LCD.

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 17 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

#### 4.4.1 Constraints

Berikut spesifikasi lingkungan pengembangan yang digunakan dalam pembangunan Sistem Pembayaran Makan Pegawai Menggunakan RFID dapat dilihat pada tabel berikut.

**Table 4. Spesifikasi Lingkungan Pengembangan Sistem**

<i>Server</i>	:	Apache
<i>Database Engine</i>	:	phpMyAdmin, MySQL
<i>Installed Software</i>	:	Apache
<i>Operating System</i>	:	Windows 11
<i>Minimum Storage</i>	:	100 GB

#### 4.5 System Environment

Dalam bagian Lingkungan Sistem, akan diuraikan dua aspek penting dalam pengembangan sistem human counter, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan operasional. Lingkungan pengembangan merujuk pada infrastruktur dan peralatan yang digunakan selama proses pengembangan sistem. Ini mencakup perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan oleh pengembang untuk merancang, mengode, dan menguji sistem human counter. Lingkungan operasional mengacu pada kondisi di mana sistem human counter akan diimplementasikan dan dijalankan secara aktif. Ini melibatkan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan sistem human counter dengan efisien.

##### 4.5.1 Development Environment

Dalam Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del menggunakan RFID yang dibangun ini, dalam menjalankannya harus memiliki ketentuan spesifikasi.

Ini akan berfungsi dengan spesifikasi:

<i>Server</i>	: <i>Server website</i> digunakan untuk menyimpan dan menyajikan halaman <i>website</i> kepada pengguna melalui protokol HTTP.
<i>Client</i>	: Pegawai IT Del
<i>Operating System</i>	: Windows 11
DBMN	: MYSQL

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 18 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

#### 4.5.2 Operational Environment

Dalam Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del yang dibangun ini, akan menjalankannya harus memiliki ketentuan spesifikasi.

Ini akan berfungsi dengan spesifikasi:

*Server* : *Server website* digunakan untuk menyimpan dan menyajikan halaman *website* kepada pengguna melalui protokol HTTP.

*Client* : Pegawai IT Del

*Operating System* : Windows 11

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAH TA 23.24	Halaman 19 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 5 Requirement Definition

Requirement adalah gambaran layanan serta batasan untuk sistem yang akan dibuat oleh tim pengembang. Ini mencakup pernyataan dan deskripsi layanan yang akan disediakan oleh sistem. Batasan sistem juga dapat berupa definisi matematis dari fungsi sistem tersebut.

### 5.1 Hardware Requirement

Antarmuka perangkat keras yang develop butuhkan untuk membangun Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del otomatis dengan sistem yang sangat penting.

Adapun komponen perangkat keras yang develop butuhkan yaitu:

**Table 5. Komponen Perangkat Keras**

No	Komponen	Deskripsi
1.	NodeMCU8266	Digunakan sebagai pendukung konektivitas Wi-Fi, sehingga dapat digunakan untuk terhubung ke jaringan Wi-Fi dan mengakses internet.
2.	RFID	Sebagai teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan memproses transaksi pembayaran.
3.	LCD	Digunakan untuk menampilkan informasi tentang transaksi kepada pengguna, seperti, detail transaksi, dan status pembayaran.
4.	Breadboard	Digunakan sebagai tempat penyambungan kabel-kabel dan komponen-komponen lainnya.
5.	Buzzer	Digunakan dalam sistem pembayaran makan pegawai IT dengan RFID sebagai indikator bahwa pembayaran telah sukses dilakukan setelah pengguna menggunakan kartu RFID mereka.
6.	Resistor	Digunakan mengatur arus atau tegangan untuk memastikan operasi yang stabil pada komponen-komponen seperti sensor RFID dan kontrol sistem.
7.	LED	Digunakan sebagai indikator visual status jika wifi telah

		berhasil dihubungkan.
8.	Kabel USB	Untuk menghubungkan perangkat elektronik satu dengan yang lainnya.
9.	Kabel Jumper	Digunakan untuk menghubungkan dua titik atau komponen dalam suatu rangkaian elektronik.

Dibawah ini akan dijelaskan lebih lanjut mengenai komponen untuk kebutuhan hardware dalam mengerjakan proyek ini yaitu:

### 1. NodeMCU8266



**Gambar 3. NodeMCU8266**

(Sumber: [https://tse2.mm.bing.net/th?id=OIP.ZEfXOfObLdE\\_viLLFcnCQwHaDn&pid=Api&P=0&h=180](https://tse2.mm.bing.net/th?id=OIP.ZEfXOfObLdE_viLLFcnCQwHaDn&pid=Api&P=0&h=180) )

NodeMCU8266 merupakan mikrokontroler yang sangat populer dan memiliki performa tinggi. Dibuat oleh Espressif Systems, mikrokontroler ini dirancang khusus untuk aplikasi Internet of Things (IoT) dan menyediakan berbagai fitur dan konektivitas yang sangat berguna dalam pengembangan proyek elektronik. Fungsinya yang utama adalah mendukung konektivitas WiFi, memungkinkan penggunaan jaringan Wi-Fi untuk mengakses internet, mengirim dan menerima data dari server atau layanan web, serta berkomunikasi dengan perangkat lain.

### 2. RFID

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH TA 23.24</b>	<b>Halaman 21 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



**Gambar 4. RFID**

(Sumber: <https://www.taiwaniot.com.tw/wp-content/uploads/2016/05/New-MFRC-522-RC522-Card-Read-Antenna-RFID-Reader-IC-Card-Proximity-Module-key-Chain-For-1.jpg> )

RFID adalah singkatan dari Radio Frequency Identification, yang merupakan teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi dan melacak objek menggunakan gelombang radio. Teknologi RFID terdiri dari dua komponen utama: tag RFID dan pembaca RFID.

### 3. LCD



**Gambar 5. LCD**

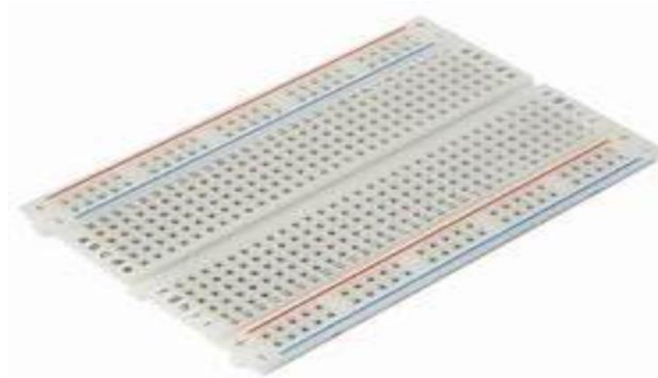
(Sumber: <https://www.raspberrypi-spy.co.uk/2015/05/using-an-i2c-enabled-lcd-screen-with-the-raspberry-pi/> )

LCD (Liquid Crystal Display) digunakan sebagai pengumuman status tempat sampah. Fungsi utama dari LCD adalah sebagai tampilan untuk menampilkan data, teks, karakter, atau grafik pada perangkat elektronik. LCD digunakan untuk menampilkan informasi kepada pengguna, seperti waktu, tanggal, atau pesan instruksi. Sebagai

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 22 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

contoh, pada jam tangan digital, LCD digunakan untuk menampilkan waktu dan tanggal.

#### 4. Breadboard



**Gambar 6. Breadboard**

(Sumber: <https://tse1.mm.bing.net/th?id=OIP.T8x3S6RO-dMZLsPD6KazLQHaGe&pid=Api&P=0&h=180> )

Breadboard adalah perangkat atau papan percobaan yang digunakan dalam bidang elektronika untuk sementara merakit dan menguji sirkuit elektronik. Pada umumnya, breadboard digunakan dalam tahap prototyping atau pengembangan produk elektronik. Fungsi utama breadboard adalah memungkinkan pengguna untuk dengan cepat merakit sirkuit elektronik dan menguji fungsionalitasnya sebelum melakukan pemasangan permanen. Selain itu, breadboard juga berguna dalam pemecahan masalah dan analisis sirkuit, karena memungkinkan pengguna untuk dengan mudah mengatur ulang atau mengganti komponen untuk mengisolasi masalah atau menguji konfigurasi yang berbeda.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 23 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 5. Buzzer



**Gambar 7. Buzzer**

(Sumber: <https://www.prayogindia.in/wp-content/uploads/2018/07/Buzzer-prayogindia.jpg> )

Buzzer memiliki peran yang sangat penting, fungsi utamanya adalah memberikan konfirmasi transaksi yang berhasil dilakukan, sehingga pengguna dapat dengan jelas mengetahui bahwa pembayaran telah sukses diproses. Selain itu, buzzer juga digunakan untuk memberikan peringatan jika terjadi kegagalan dalam transaksi, seperti saldo tidak mencukupi atau masalah teknis lainnya, memungkinkan pengguna untuk segera mengambil tindakan yang diperlukan.

## 6. Resistor



**Gambar 8. Resistor**

(Sumber: <https://geeelectronics.io/wp-content/uploads/2017/11/resistor-b-1024x1024.jpg> )

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 24 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



Resistor dalam sistem pembayaran makan pegawai berperan penting dalam mengontrol aliran arus listrik dalam rangkaian. Fungsinya dapat dimengerti dalam konteks penggunaan sensor atau komponen elektronik lainnya yang memerlukan tegangan atau arus tertentu untuk beroperasi secara optimal. Misalnya, dalam penggunaan sensor untuk mendeteksi pembayaran atau identifikasi pegawai, resistor digunakan untuk membatasi arus yang mengalir ke sensor agar tidak terlalu besar sehingga sensor tidak rusak. Resistor juga dapat digunakan untuk menyesuaikan tegangan atau arus pada bagian-bagian sistem yang memerlukan nilai yang berbeda-beda, sehingga memastikan bahwa komponen tersebut berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan.

## 7. LED



**Gambar 9. LED**

(Sumber: <https://www.electronicshub.org/wp-content/uploads/2021/05/Light-Emitting-Diode-Basics.jpg> )

LED (Light Emitting Diode) dalam sistem pembayaran makan pegawai memiliki fungsi yang penting. LED digunakan sebagai indikator visual untuk menunjukkan status sistem kepada pengguna. Misalnya, LED dapat menyala untuk menunjukkan bahwa terhubung ke wifi telah berhasil. Hal ini membantu pengguna untuk dengan cepat memahami kondisi sistem tanpa perlu membaca pesan teks atau mencari informasi tambahan.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 25 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 8. Kabel USB



**Gambar 10. Kabel USB**

(Sumber: <https://digitalelectronics.lk/wp-content/uploads/2020/02/cable-30-3.jpg> )

Kabel USB berfungsi sebagai kabel penghubung antara perangkat elektronik dan komputer atau perangkat lainnya melalui port USB. Kabel ini memiliki konektor USB di salah satu ujungnya yang dapat terhubung ke port USB pada perangkat elektronik, sedangkan ujung lainnya dapat memiliki berbagai jenis konektor sesuai dengan jenis perangkat yang akan dihubungkan. Fungsinya utama adalah untuk mentransfer data antara perangkat elektronik dan komputer atau perangkat lainnya.

## 9. Kabel Jumper



**Gambar 11. Kabel Jumper**

(Sumber: [https://s1.bukalapak.com/img/606625582/w-](https://s1.bukalapak.com/img/606625582/w-1000/40PCS_20CM_KABEL_JUMPER_MALE_TO_MALE_bisa_untuk_arduino_.jpg)

[1000/40PCS 20CM KABEL JUMPER MALE TO MALE bisa untuk arduino .jpg](https://s1.bukalapak.com/img/606625582/w-1000/40PCS_20CM_KABEL_JUMPER_MALE_TO_MALE_bisa_untuk_arduino_.jpg) )

Kabel jumper adalah kabel pendek yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik atau sirkuit secara cepat dan mudah. Dengan kabel jumper, pengguna dapat dengan mudah menghubungkan komponen elektronik tanpa perlu melakukan

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 26 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

soldering atau membuat sambungan permanen. Fungsinya mencakup menghubungkan komponen elektronik, modul, atau perangkat secara cepat dan mudah. Kabel jumper juga digunakan dalam tahap prototyping untuk membuat sambungan sementara dan menguji konfigurasi komponen sebelum melakukan soldering permanen.

## 5.2 Software Requirement

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan dan mengimplementasikan sistem terdiri dari:

### 1. Microsoft office

Microsoft Word, yang merupakan bagian dari paket Microsoft Office, adalah sebuah aplikasi yang berfungsi sebagai pengolah kata. Perannya mencakup pembuatan, penyuntingan, dan pemformatan dokumen. Dikenal dengan reputasi kuat dan popularitasnya, Microsoft Word adalah salah satu perangkat lunak pengolah kata yang paling terkenal di seluruh dunia.

### 2. Bizagi Modeler

Bizagi Modeler adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat dan mengelola model proses bisnis. Perangkat lunak ini mendukung notasi standar industri seperti Business Process Model and Notation (BPMN) dan juga menyediakan fitur kolaborasi yang memungkinkan tim kerja untuk bekerja secara bersama-sama dalam pengembangan dan perbaikan proses bisnis. Bizagi Modeler membantu dalam analisis, desain, dan dokumentasi proses bisnis yang membantu perusahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengambilan keputusan yang lebih baik.

### 3. Arduino Software (IDE)

Arduino IDE adalah sebuah aplikasi komputer yang digunakan untuk mengembangkan kode pemrograman atau sebagai platform untuk memprogram board mikrokontroler. Dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA, Arduino IDE telah dimodifikasi agar lebih ramah pengguna terutama bagi pemula yang ingin mempelajari pemrograman dari level dasar.

### 4. XAMPP

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAI TA 23.24	Halaman 27 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

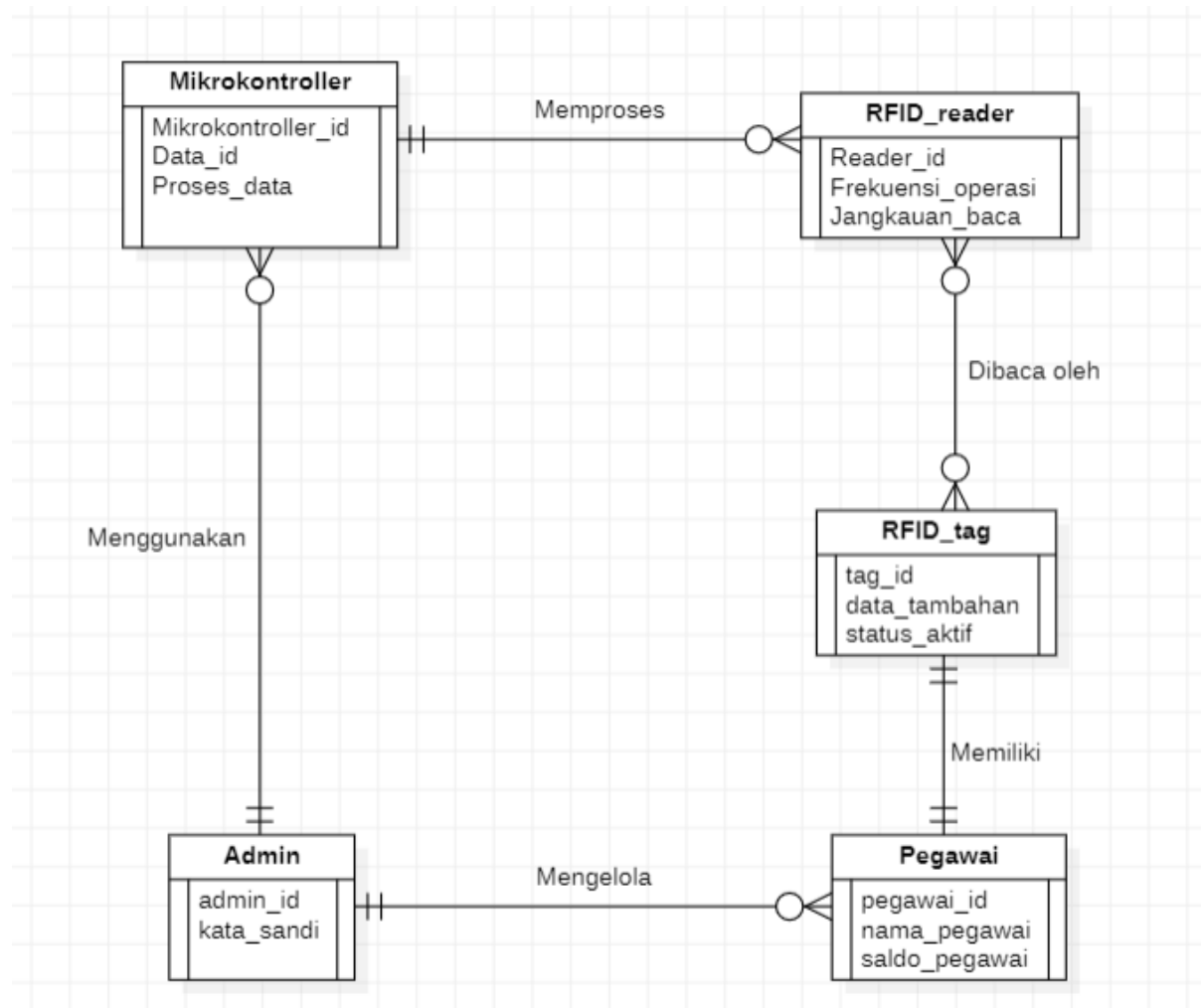
XAMPP merupakan paket perangkat lunak yang umumnya dipakai untuk menciptakan lingkungan pengembangan web lokal. Singkatan "XAMPP" merujuk pada komponen utamanya: Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Apache berperan sebagai server web yang bertugas menyajikan halaman web kepada pengguna. MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data untuk menyimpan dan mengelola data, sedangkan PHP adalah bahasa pemrograman yang sering digunakan untuk mengembangkan aplikasi web dinamis.

## **5. StarUML**

StarUML adalah perangkat lunak pemodelan yang digunakan untuk membuat dan mengembangkan diagram UML untuk proyek perangkat lunak. Dengan StarUML, pengguna dapat membuat berbagai jenis diagram seperti diagram use case, kelas, aktivitas, dan lainnya sesuai kebutuhan analisis dan desain perangkat lunak. Perangkat lunak ini menyediakan antarmuka pengguna yang mudah dipahami dan alat-alat yang efisien untuk membantu pengguna dalam menggambarkan struktur dan perilaku sistem perangkat lunak secara visual.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH TA 23.24</b>	<b>Halaman 28 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

### 5.2.1 E-R diagram



Gambar 12. E-R Diagram

### 5.3 System Communication Interface

Dalam hal ini antarmuka komunikasi merupakan cara antara komponen-komponen perangkat berinteraksi untuk mengoperasikan sistem. Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana komponen-komponen di dalam sistem berinteraksi:

1. Komunikasi antar sensor

Sistem akan mendeteksi RFID tag pada RFID reader dan hasilnya akan ditampilkan pada LCD.

2. Komunikasi antar NodeMCU8266 dengan RFID

RFID digunakan untuk membaca kartu atau tag RFID yang dimiliki oleh user. Setiap kartu atau tag memiliki identifikasi unik yang akan dibaca oleh modul RFID. Dengan

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 29 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

demikian, komunikasi antara NodeMCU8266 dan modul RFID memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi pengguna secara unik.

### 3. Komunikasi antar NodeMCU8266 dengan LCD

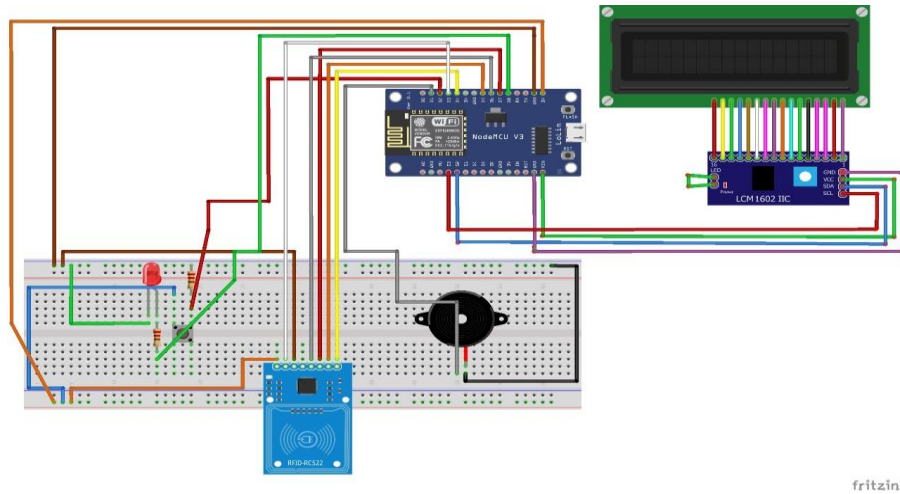
Komunikasi antara NodeMCU8266 dan modul RFID memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi pengguna secara unik melalui kartu RFID yang dimiliki. Setiap kartu memiliki identifikasi unik yang dibaca oleh modul RFID, memungkinkan sistem untuk mengidentifikasi pegawai secara akurat.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 30 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

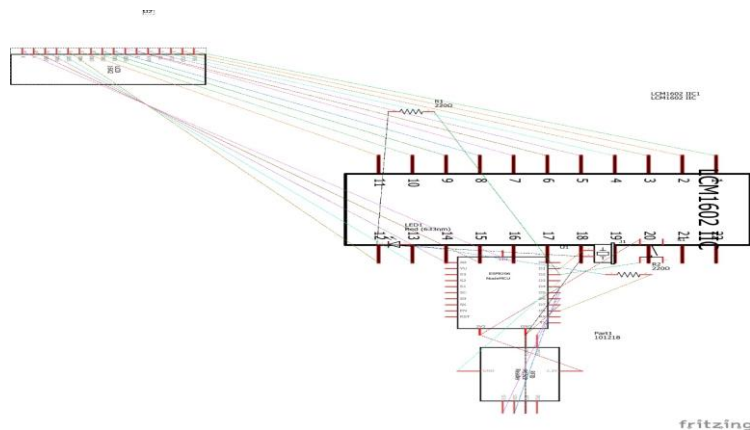
## 6 Design Description

Pada bab ini akan diuraikan penjelasan mengenai rancangan sistem yang akan dibuat dan bagaimana komponen-komponen saling terhubung untuk menjalankan sistem tersebut.

### 6.1 Hardware Design

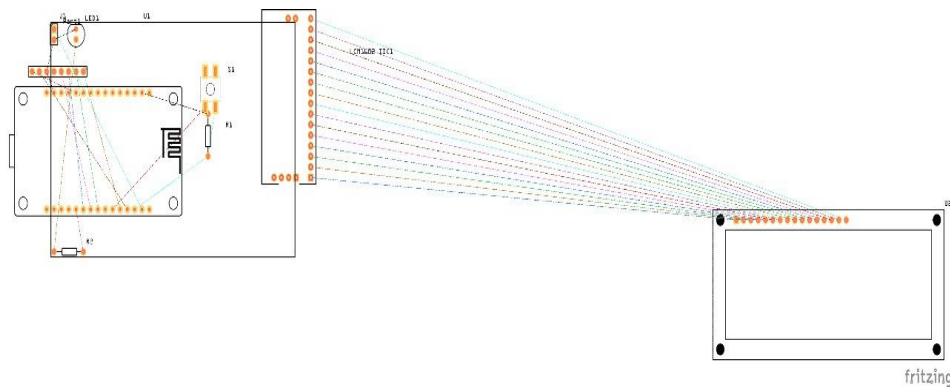


Gambar 13. Hardware Design



Gambar 14. Kel.09\_schem

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAH TA 23.24	Halaman 31 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



**Gambar 15. Kel.09\_PCB**

Desain perangkat keras untuk sistem pembayaran makan pegawai IT Del menggabungkan berbagai komponen penting untuk menciptakan pengalaman pembayaran yang efisien dan nyaman. Dalam desain ini, NodeMCU8266 bertindak sebagai otak sistem, mengelola komunikasi antara perangkat keras lainnya. Modul RFID digunakan untuk mengidentifikasi pegawai dengan membaca kartu RFID pribadi mereka, sementara LCD menyediakan antarmuka visual yang informatif bagi pengguna selama proses pembayaran. Penggunaan breadboard memungkinkan penyusunan dan pengujian sirkuit dengan cepat sebelum pemasangan permanen. Kabel USB menyediakan daya dan koneksi untuk NodeMCU8266 dan modul RFID, sementara kabel jumper digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik satu sama lain dan ke breadboard. Dengan kombinasi ini, desain perangkat keras memberikan fondasi yang kokoh untuk sistem pembayaran yang efisien dan mudah digunakan bagi para pengguna.

## 6.2 Software Design

Desain perangkat lunak untuk sistem pembayaran makan pegawai dengan RFID melibatkan analisis kebutuhan, desain arsitektur, antarmuka pengguna, basis data, alur kerja, keamanan, pengujian, implementasi, dan pemeliharaan. Ini mencakup pemahaman sistem, integrasi RFID, pengembangan UI, struktur basis data, alur transaksi, keamanan data, pengujian menyeluruh, dan perawatan berkelanjutan.

### 6.2.1 Layer Specification

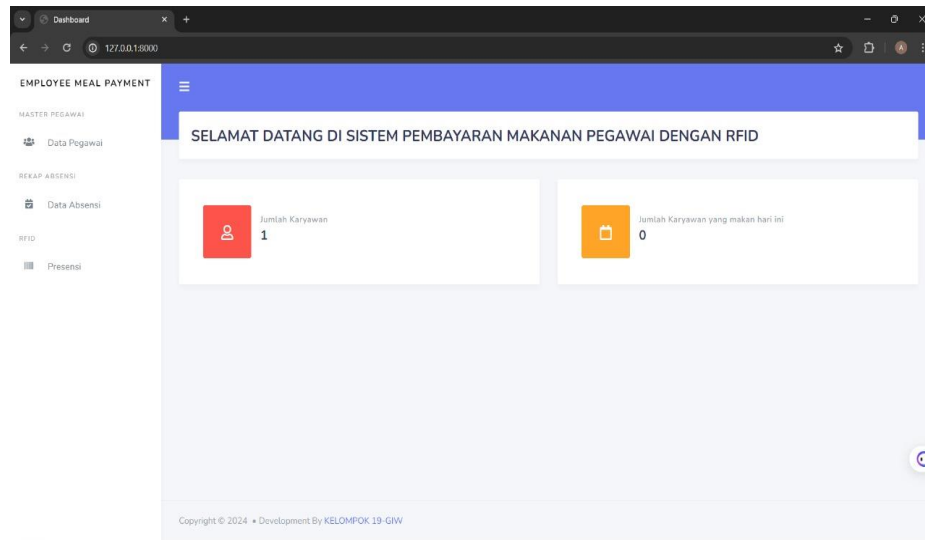
Spesifikasi tampilan layer yang dibangun untuk Sistem Pembayaran Makan Pegawai IT Del terbagi dalam 3 layer, yaitu layer level-0, level-1, dan level-2.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 32 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



### 6.2.1.1 Layer Level-0

Berikut adalah isi desain dari layer level-0.



**Gambar 16. Layer Level-0**

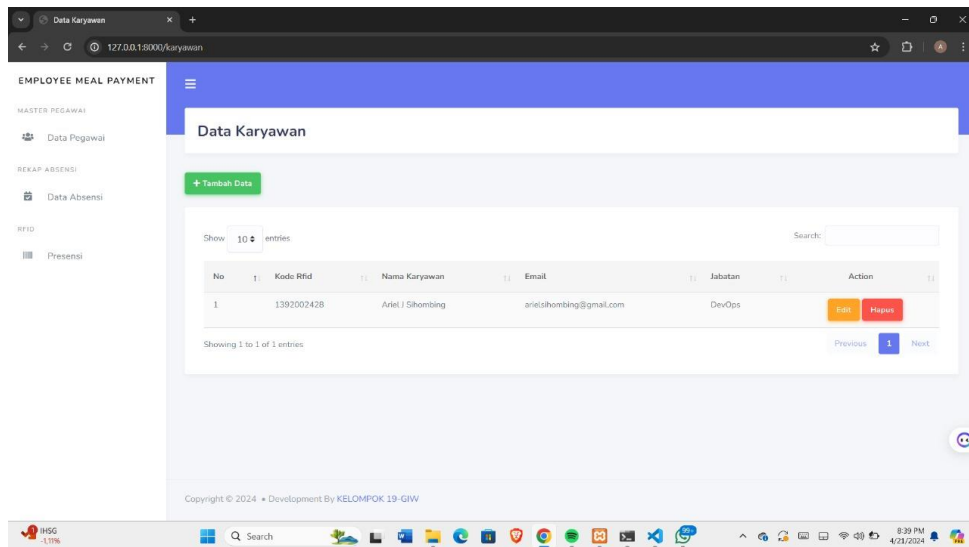
Pada lama ini, Admin membuka websitewang pertama akan muncul jumlah Pegawai yang telah di daftarkan makan di kantin IT Del dan jumlah yang makan pada setiap harinya.

### 6.2.1.2 Layer Level-1

Berikut ini adalah desain dari level-1.

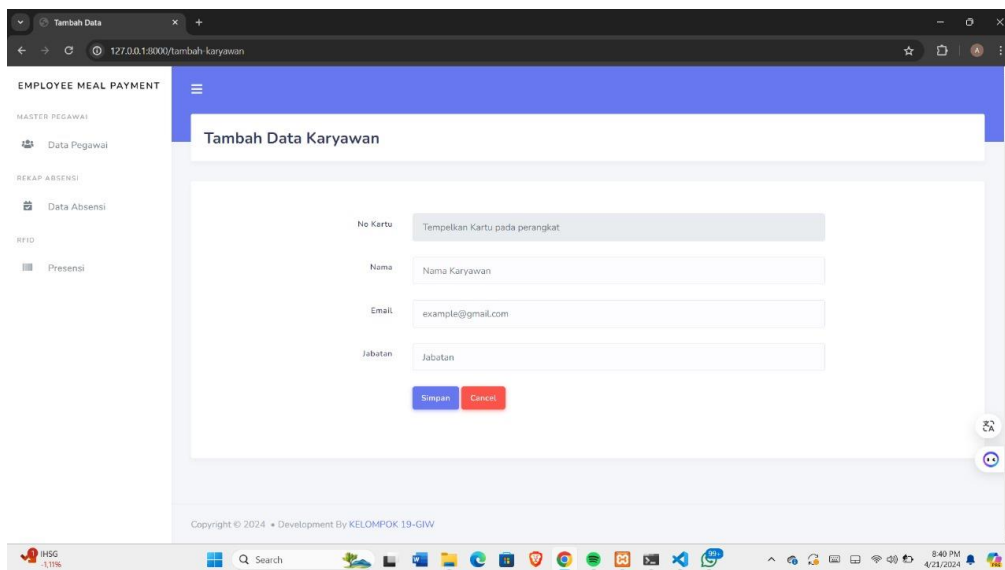
Pada laman ini, Admin dapat menambahkan dan menghapus data Pegawai.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 33 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



**Gambar 17. Layer Level-1**

Dan tampilan laman di bawah merupakan isi data pegawai yang harus di isi.

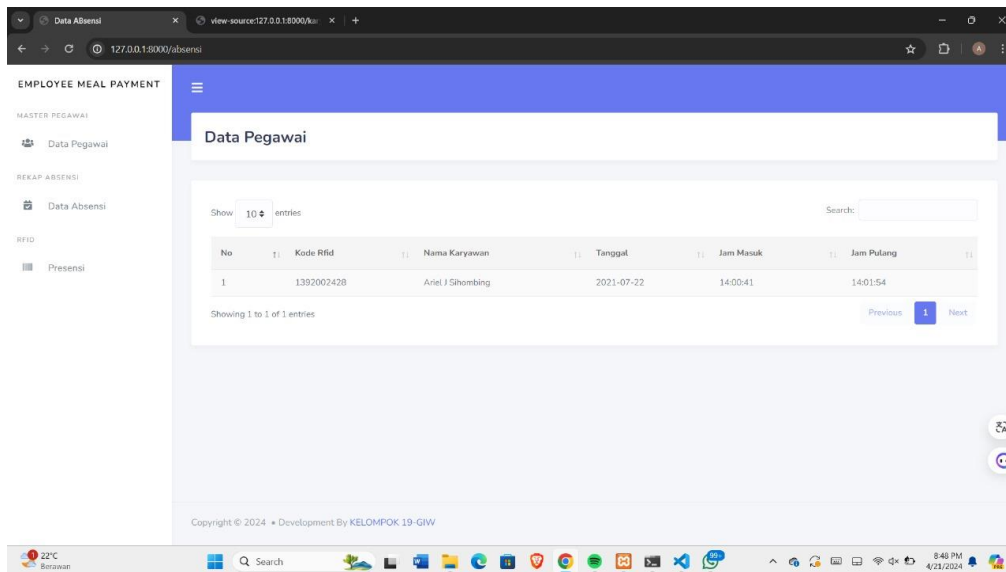


**Gambar 18. Isi data pegawai pada layer level-1**

### 6.2.1.3 Layer Level-2

Berikut ini adalah desain dari layer level-2.

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 34 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		



**Gambar 19. Layer Level-2**

Pada laman gambar di atas, akan ditampilkan data pegawai yang telah di tambahkan oleh Admin.

## 6.2.2 Data Description

Data adalah salah satu hal utama dalam pengembangan sebuah sistem pembayaran makan pegawai IT Dekl. Data-data yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem ini perlu disimpan dalam sebuah database. MySQL adalah tempat penyimpanan dari database tersebut dengan Apache sebagai server. MySQL ini akan menyimpan semua data yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem yang dibagi menjadi beberapa tabel. Tabel adalah tempat yang menyimpan data agar mempermudah dalam pengambilan data-data yang berbeda.

### 6.2.2.1 Tables

Tabel merupakan tempat utama di mana data disimpan dalam format yang terstruktur. Setiap baris dalam tabel mewakili satu entitas atau objek data, sedangkan setiap kolom mewakili atribut atau informasi khusus tentang entitas tersebut. Dengan menggunakan tabel, data dapat diorganisir secara sistematis ke dalam berbagai kategori, memudahkan dalam penyimpanan dan pengelolaan data. Dengan memiliki struktur yang terdefinisi, tabel membantu dalam mengakses dan mengelola data dengan lebih efisien. Berikut adalah beberapa nama tabel yang ada dalam basis data tersebut:

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b>	<b>Halaman 35 dari 47</b>
<b>TA 23.24</b>		
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

**Table 6. Daftar Tabel Sistem**

<i><b>Nama Tabel</b></i>	<i><b>Primary key</b></i>	<i><b>Deskripsi isi</b></i>
Mikrokontroler	Mikrokontroler_id	Tabel ini menyimpan informasi tentang mikrokontroler yang digunakan untuk memproses data.
Admin	Admin_id	Tabel ini menyimpan data administratif mengenai pengguna yang memiliki hak akses khusus dalam sistem, seperti hak untuk mengatur pengguna lain, mengelola data, atau mengakses fitur dan fungsi tertentu yang tidak tersedia untuk pengguna biasa.
Pegawai	Pegawai_id	Tabel ini menyimpan informasi terkait dengan pegawai yang bekerja di IT Del.
RFID tag	Tag_id	Tabel ini menyimpan informasi terkait dengan tag RFID. Tabel ini mengandung detail tentang setiap tag RFID yang digunakan dalam sistem atau aplikasi, termasuk informasi tentang identifikasi, status, dan atribut lainnya yang relevan.
RFID reader	Reader_id	Tabel ini berisi data yang sesuai dengan setiap pembaca RFID yang ada dalam sistem. Ini mencakup informasi tentang spesifikasi teknis, seperti frekuensi operasi dan jangkauan baca, serta status pembaca (aktif/nonaktif).

## 7 Detail Design Description

Bab ini akan menjelaskan secara terpirinci deskripsi fungsi-fungsi yang ada dalam sistem prototipe yang telah dikembangkan.

### 7.1 Table Structure

Pada subbab ini, akan dijelaskan tabel-tabel yang telah dirancang untuk sistem pembayaran makan pegawai IT Del. Setiap tabel akan mencakup nama tabel, tipe data dan panjangnya, serta keterangan.

#### 7.1.1 Function Mendeteksi RFID Card

Identifikasi/Nama : Fungsi RFID Reader

Deskripsi Isi : RFID reader bertujuan untuk membaca data yang tersimpan di dalam kartu RFID saat kartu ditempelkan atau didekatkan ke pembaca. Informasi yang dibaca ini mencakup nomor kartu unik dan mungkin juga detail seperti saldo kartu. Selanjutnya, RFID reader memverifikasi identitas kartu dengan membandingkan data yang terbaca dengan informasi yang disimpan dalam database.

Primary Key : id

<b>Id Field</b>	<b>Deskripsi</b>	<b>Tipe &amp; length</b>	<b>Boleh NULL</b>	<b>Default</b>	<b>Keterangan</b>
Id_master		CHAR(8)	NO		
Id_ref					Refer ke t_ref

-- Table structure for table absen

--

```
CREATE TABLE saldo (  
  id int(11) NOT NULL,  
  uid varchar(200) NOT NULL,  
  tanggal varchar(200) NOT NULL,  
  waktu_pembayaran varchar(200) NOT NULL,  
  created_at timestamp NULL DEFAULT NULL,  
  updated_at timestamp NULL DEFAULT NULL  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```

--

-- Dumping data for table absen

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 37 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

```
--

INSERT INTO saldo (id, uid, tanggal, tanggal_pembayaran, created_at, updated_at)
VALUES
(21, '1392002428', '2021-07-22', '14:00:41', '2021-07-22 07:00:41', '2021-07-22 07:01:54');

CREATE TABLE pegawai (
  id int(11) NOT NULL,
  uid varchar(200) NOT NULL,
  nama varchar(200) NOT NULL,
  email varchar(200) NOT NULL,
  jabatan varchar(200) NOT NULL,
  created_at timestamp NULL DEFAULT NULL,
  updated_at timestamp NULL DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;

--
-- Dumping data for table karyawan
--

INSERT INTO pegawai (id, uid, nama, email, jabatan, created_at, updated_at) VALUES
(47, '1392002428', 'ariel', 'ariel@gmail.com', 'programmer', '2021-07-21 23:59:27', '2021-07-
21 23:59:27');

-- Table structure for table mode
--

CREATE TABLE history (
  id int(11) NOT NULL,
  mode varchar(200) NOT NULL,
  created_at timestamp NULL DEFAULT NULL,
  updated_at timestamp NULL DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;

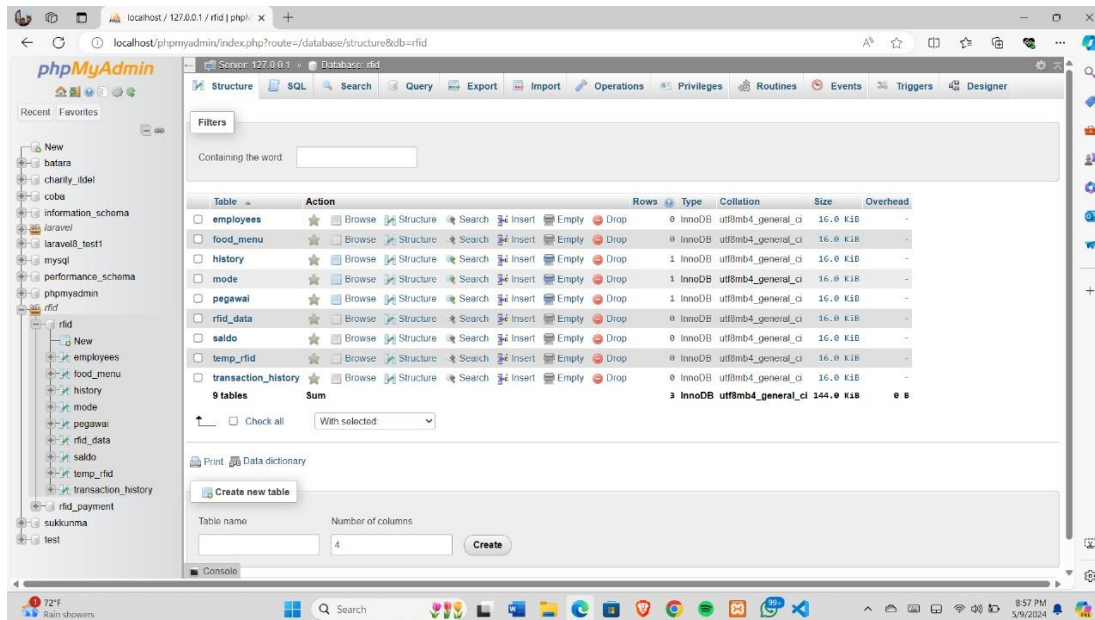
--
-- Dumping data for table mode
--

INSERT INTO history (id, mode, created_at, updated_at) VALUES
(1, '1', '2021-06-03 14:57:31', '2021-07-22 00:03:56');

-- Table structure for table temp_rfid
--
```

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAII</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 38 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

```
CREATE TABLE temp_rfid (
  id int(11) NOT NULL,
  uid varchar(200) NOT NULL,
  created_at timestamp NULL DEFAULT NULL,
  updated_at timestamp NULL DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4;
```



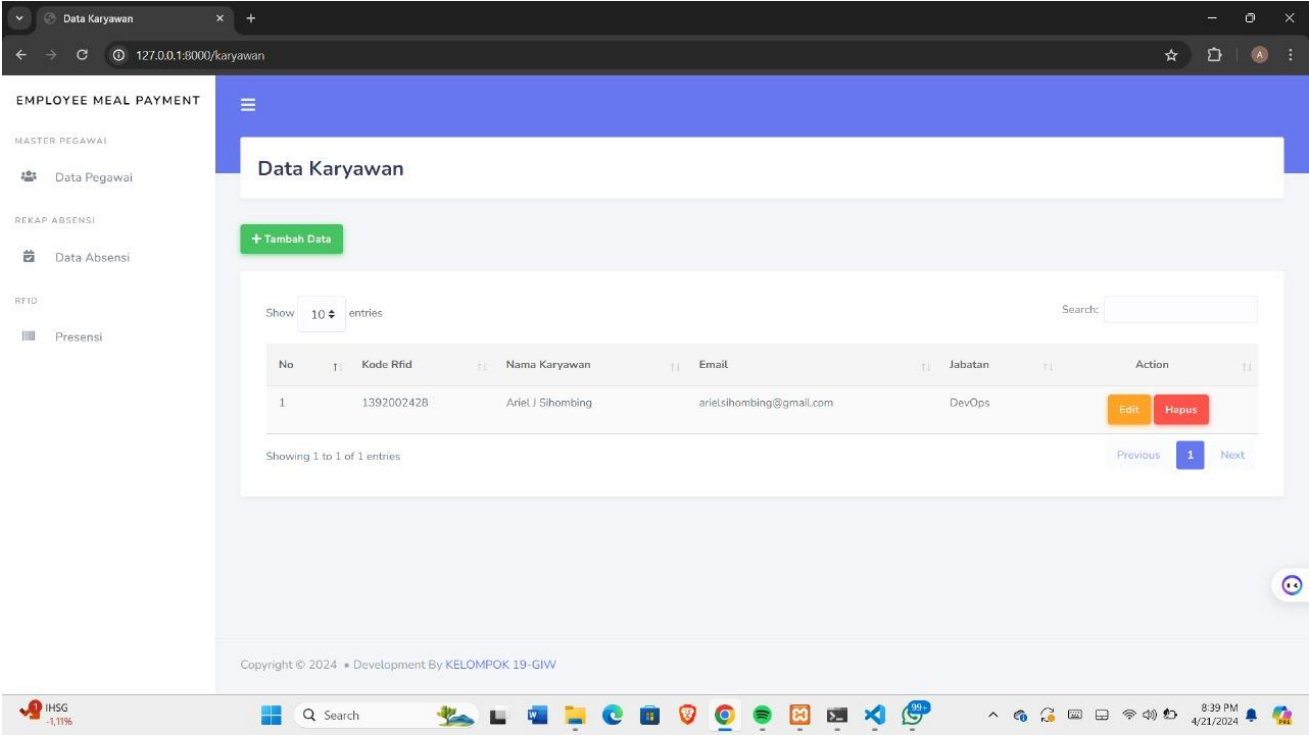
## 7.1.2 Function Menampilkan Hasil Transaksi

Identifikasi/Nama : Fungsi LCD

Deskripsi Isi : Fungsi ini bertujuan untuk LCD dapat menampilkan informasi tentang hasil transaksi yang dilakukan. LCD akan menampilkan transaksi sukses apabila saldo user cukup dan sebaliknya.

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAIH TA 23.24	Halaman 39 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

7.1.2.1 Detail Screen Layout





## 8 Implementation

Pada bab ini akan dijelaskan secara rinci implementasi yang sudah dilakukan dalam pembangunan sistem pembayaran makan pegawai IT Del.

### 8.1.1 Function Specification pengisian saldo RFID Card

Identifikasi>Nama : Fungsi pengisian saldo RFID card

Deskripsi Isi : Pengisian saldo dilakukan dengan menggunakan database yang dikelola oleh admin. Informasi saldo kartu RFID, seperti nomor kartu unik dan data pengguna, harus didaftarkan dalam database. Selanjutnya, database harus memelihara catatan saldo terkini di setiap kartu. Ketika pengguna ingin mengisi saldo, mereka akan melakukan pembayaran, dan informasi transaksi ini akan dicatat dalam database bersama dengan saldo yang diperbarui setelah pembayaran berhasil.

### 8.1.2 Function Specification Transaksi Pembayaran Makan

Identifikasi>Nama : Fungsi transaksi pembayaran makan Pegawai IT Del

Deskripsi Isi : Sebuah LCD akan menampilkan hasil transaksi setelah user melakukan tapping RFID card pada RFID reader. RFID reader akan membaca identitas dari RFID card. Setiap melakukan tapping maka saldo akan berkurang secara otomatis. Jika saldo tidak mencukupi, pada LCD akan ditampilkan transaksi gagal.

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <ESP8266HTTPClient.h>
#include <ESP8266WiFi.h>

const char* ssid = "xxx"; //ssid
const char* password = "xxx"; //password wifi
const char* host = ""; //ip address

#define LED 15
#define BZ 5
#define BTN 4

#define SDA 2
#define RST 0

MFRC522 mfrc522(SDA,RST);

void setup(){
  Serial.begin(115200);
```

IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 41 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

```

WiFi.hostname("NodeMCU");
WiFi.begin(ssid,password);

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

Serial.println("Wifi Terhubung");
Serial.println("Ip Address");
Serial.println(WiFi.localIP());

pinMode(LED, OUTPUT);
pinMode(BZ, OUTPUT);
pinMode(BTN, INPUT);
noTone(BZ);
SPI.begin();
mfrc522.PCD_Init();
Serial.println("Dekatkan Kartu RFID Anda ke Reader");
Serial.println();

}

void loop(){

if(digitalRead(BTN)== 1){
    tone(BZ, 2000);
    digitalWrite(LED,HIGH);
    delay(400);
    noTone(BZ);
    tone(BZ, 2000);
    delay(400);
    noTone(BZ);

    delay(2000);
    digitalWrite(LED,LOW);

    String getData, Link;
    HTTPClient http;
    WiFiClient client;
    // get data

    Link = "http://192.168.1.68:8000/mode";
    http.begin(client,Link);

```

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAIH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 42 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

```

int httpCode = http.GET();
String payload = http.getString();
Serial.println(payload);
http.end();

}
digitalWrite(LED,LOW);

if(! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
    return ;

if(! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
    return ;

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

//nyalakan lampu LED
digitalWrite(LED, HIGH);
tone(BZ, 2000);
delay(400);
noTone(BZ);
digitalWrite(LED, LOW);
WiFiClient client;
const int httpPort = 80;
if(!client.connect(host, httpPort))
{
    Serial.println("Connection Failed");
    return;
}
String Link;
HTTPClient http;
Link = "http://192.168.1.68:8000/postkartu/" + IDTAG;
http.begin(client, Link);

int httpCode = http.GET();
String payload = http.getString();
Serial.println(payload);
http.end();

Serial.println(Link);
delay(2000);
}

```

<b>IT Del</b>	<b>STD_Kel.09_GIW_PAIH</b> <b>TA 23.24</b>	<b>Halaman 43 dari 47</b>
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## 9 Testing

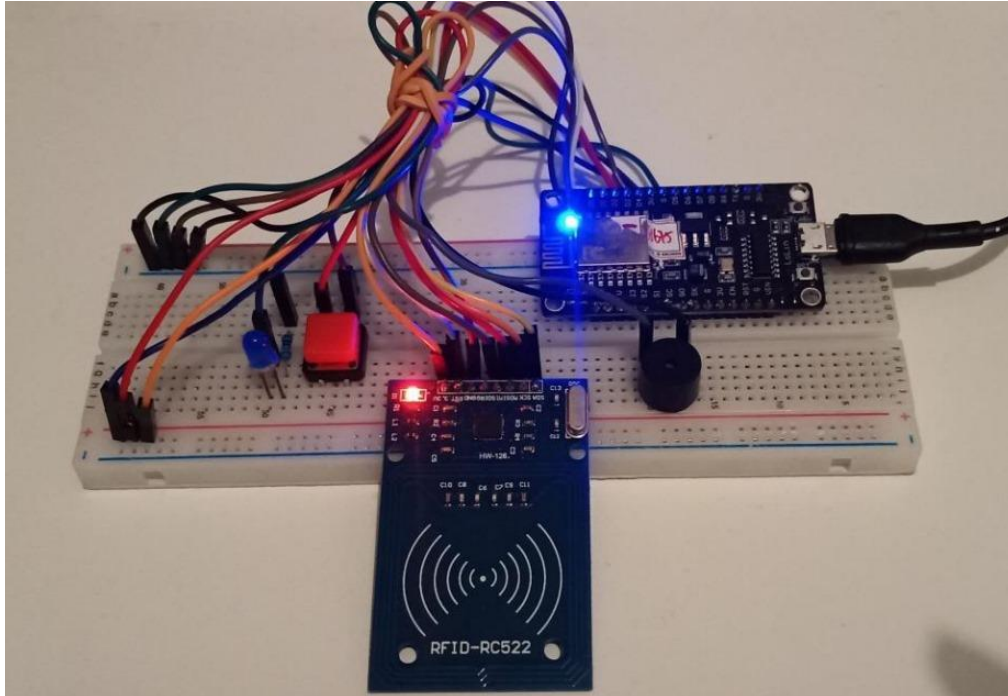
### 1. Test Script Butir-Uji-1

**Tabel 7. Pengujian RFID card**

No. Fungsi	OPR-FC01		
Nama Butir Uji	Mendeteksi RFID Card		
Tujuan	Menguji kemampuan RFID Reader dalam mendeteksi RFID Card		
Deskripsi	Menguji kemampuan RFID Reader untuk mendeteksi identitas serta saldo yang ada pada RFID Card		
Kondisi Awal	RFID Reader ditempatkan dalam posisi yang tepat dan dapat bekerja dengan baik.		
Tanggal Pengujian	09 Mei 2024		
Penguji	Gerry Italiano Wowiling, S.Tr.Kom., M.T.		
Skenario Uji			
1. User mendekatkan atau menempelkan RFID card pada RFID reader 2. RFID reader akan membaca data yang ada pada RFID card 3. Apabila saldo mencukupi maka LCD akan menunjukkan transaksi sudah berhasil dan apabila saldo user tidak mencukupi maka LCD akan menunjukkan transaksi gagal			
Kriteria Evaluasi Hasil			
Data utilitas perangkat yang baru disimpan ke dalam basis data			
Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengisi semua data dengan benar	Data utilitas perangkat yang baru ditambahkan pada basisdata	Aplikasi menampilkan pesan bahwa data berhasil disimpan	diterima
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah: data tidak diisi)			
Data Masukan	Yang diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tidak mengisi nama komponen	Data utilitas tidak disimpan dalam basis data	Tampilan pesan bahwa nama komponen harus diisi	diterima

## LAMPIRAN

Pada bab ini dokumen unit berupa Spesifikasi form, spesifikasi process, spesifikasi report dan dokument test akan dilampirkan. Jika ada lampiran lain yang perlu disertakan, dapat disertakan.



IT Del	STD_Kel.09_GIW_PAII TA 23.24	Halaman 45 dari 47
Dokumen ini merupakan bagian dari dokumentasi penyelenggaraan Program Proyek Akhir 2 mahasiswa Institut Teknologi DEL. Dilarang mereproduksi dokumen ini dengan cara apapun tanpa sepengetahuan Institut Teknologi DEL		

## Sejarah Versi

*Pada bagian ini, dijelaskan semua versi yang pernah di-deliver, dan ciri serta perubahannya. Untuk Kerja praktek ini, minimal ada dua versi : versi pada saat presentasi I, dan versi final.*

Versi	Ditulis Oleh	Tanggal	Disetujui Oleh	Tanggal
Draft			Pembimbing	
Final			Pembimbing	

## Sejarah Perubahan

*Bagian ini memuat sejarah perubahan dokumen (no. versi terbaru dibandingkan versi sebelumnya).*

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan

No. dokumen :

No. versi :

Halaman	Semula	Menjadi	Alasan perubahan