



PROYEK AKHIR - VE180626

***MONITORING DAN PELAPORAN KONDISI AC KERETA API
MENGUNAKAN INTRANET***

Yohidha Ismarningtyas
NRP 10311600000046

Pembimbing
Ir. Arif Musthofa, M.T.
Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si.

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

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



FINAL PROJECT - VE180626

***MONITORING AND REPORTING ON THE CODITION OF
TRAIN AC USING INTRANET***

Yohidha Ismarningtyas
NRP 10311600000046

Supervisors

Ir. Arif Musthofa, M.T.
Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si.

***DEPARTMENT OF ELECTRICAL AUTOMATION ENGINEERING
Vocational Faculty
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019***

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

PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan proyek akhir saya dengan judul **“Monitoring dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

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

Surabaya, Juni 2019



Yohidha Ismarningtyas
10311600000046

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

MONITORING DAN PELAPORAN KONDISI AC KERETA API MENGUNAKAN INTRANET

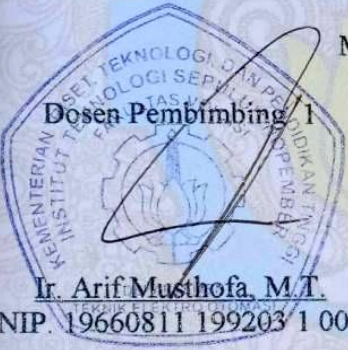
PROYEK AKHIR

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

Menyetujui :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Ir. Arif Musthofa, M.T.

NIP. 19660811 199203 1 004


Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si.

NPP. 1991201712058

**SURABAYA
JUNI, 2019**

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

MONITORING DAN PELAPORAN KONDISI AC KERETA API MENGUNAKAN INTRANET

Nama Mahasiswa : Yohidha Ismarningtyas
NRP : 10311600000046
Dosen Pembimbing 1 : Ir. Arif Musthofa, M.T.
NIP : 196608111992031004
Dosen Pembimbing 2 : Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si.
NPP : 1991201712058

ABSTRAK

Dalam suatu AC pada kereta api untuk pelaporan sejauh ini masih dengan menggunakan metode manual, dimana para penumpang kereta menghubungi kondektur untuk melaporkan apabila terjadi kerusakan atau ketidaknyamanan penumpang di dalam kereta yang lebih dikhususkan dalam proyek akhir ini pada AC kereta api, dengan demikian permasalahan mengenai AC kereta api hanya diketahui oleh kondektur dan penanggung jawab AC pada kereta api, tidak diketahui oleh penanggung jawab pada pihak divisi unit AC pada PT INKA.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka pada Proyek Akhir ini membuat *Monitoring* dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet dimana *monitoring* ini berfungsi untuk mengetahui kondisi AC kereta api dalam keadaan *real time* dan dapat diketahui oleh penanggung jawab AC pada kereta api dan pihak divisi unit AC di PT INKA. Pada prinsip kerjanya, beberapa komponen AC kereta api akan dibuat *database* pada *server* dan akan dilaporkan dengan menggunakan email.

Dengan adanya *Monitoring* dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet ini didapatkan hasil pengujian dengan *delay* waktu pada pengiriman data dari PLC menuju *server* mendapatkan rata-rata hasil *delay* waktu sebesar 6,47 detik dalam waktu pengujian selama 4 hari.

Kata kunci : AC, Kereta Api, HTML, PHP, Email

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

MONITORING AND REPORTING ON THE CODITION OF TRAIN AC USING INTRANET

Student Name : Yohidha Ismarningtyas
Registration Number : 10311600000046
Supervisor 1 : Ir. Arif Musthofa, M.T.
ID : 196608111992031004
Supervisor 2 : Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si.
ID : 1991201712058

ABSTRACT

In an air conditioner on a train for reporting so far it is still using a manual method, where train passengers contact the conductor to report if there is damage or inconvenience to passengers on the train which is more specialized in this final project on train air conditioning, thus the problem regarding air conditioning the train was only known by the conductor and the person in charge of the air conditioner on the train, unknown to the person in charge of the AC unit division at PT INKA.

To overcome this problem, the Final Project make Monitoring and Reporting on the Condition of Train AC Using Intranet where the monitoring functions to determine the condition of the train AC in real time conditions and can be known by the person in charge of air conditioning on the train and division of the air conditioning unit at PT INKA. In principle, several train AC components will be created on the server database and will be reported using email.

With the Monitoring and Reporting on the Condition of Train AC Using Intranet, the test results obtained with time delay on sending data from the PLC to the server get an average time delay of 6.47 seconds in the testing period for 4 days.

Keywords: AC, Train, HTML PHP, Email

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya penulis dapat mengerjakan proyek akhir serta dapat menyelesaikan buku proyek akhir tepat waktu tanpa adanya halangan.

Pelaksanaan serta penyusunan buku proyek akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, arahan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada.

1. Bapak Ir. Joko Susila, M.T. selaku Kepala Departemen Teknik Elektro Otomasi FV ITS.
2. Bapak Ir. Arif Musthofa, M.T. selaku dosen wali dan dosen pembimbing proyek akhir di Departemen Teknik Elektro Otomasi FV ITS.
3. Ibu Lucky Putri Rahayu, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing proyek akhir di Departemen Teknik Elektro Otomasi FV ITS.
4. Bapak Triaji Widi Atmojo selaku pembimbing proyek akhir di PT INKA.
5. Seluruh dosen dan karyawan Departemen Teknik Elektro Otomasi ITS atas ilmu dan pengalaman yang dibagikan kepada penulis.
6. Keluarga yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, motivasi, bimbingan, doa, dan segalanya kepada penulis.
7. Seluruh teman, relasi dan berbagai pihak dalam pelaksanaan dan penyelesaian buku proyek akhir.

Penulis berharap semoga buku proyek akhir ini bermanfaat dan menambah wawasan bagi pembaca. Kritik dan saran sangat diperlukan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Atas perhatian dan dukungannya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Surabaya, Juni 2019

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

DAFTAR ISI

	HALAMAN
PERNYATAAN KEASLIAN PROYEK AKHIR	v
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Sistematika Laporan.....	2
1.6 Relevansi.....	3
BAB II TEORI PENUNJANG	5
2.1 AC Kereta Api	5
2.2 Raspberry Pi.....	6
2.3 Website.....	7
2.3.1 HTML	8
2.3.2 CSS.....	9
2.3.3 MySQL.....	10
2.3.4 PHP	10
2.4 Email.....	11
BAB III PERANCANGAN <i>SOFTWARE</i> DAN <i>IMPLEMENTASI</i>	13
3.1 Rancangan <i>Database</i>	15
3.2 Rancangan Tampilan HTML	17
3.3 Rancangan Pelaporan Dengan Menggunakan Email	25
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	27
4.1 Pengujian Terhadap Pemrograman Pada HTML	27
4.1.1 Pemrograman Pada Tampilan Awal.....	27
4.1.2 Pemrograman Pada Tampilan Evaporator	28
4.1.3 Pemrograman Pada Tampilan Kondensor	30
4.1.4 Pemrograman Pada Tampilan Kompresor.....	31
4.1.5 Pemrograman Pada Tampilan Lain-Lain.....	32
4.2 Pengujian Komunikasi Dari PLC Ke <i>Database</i>	33
4.3 Pengujian Data <i>Delay</i> Waktu.....	46

4.4	Pelaporan Kondisi AC Kereta Api.....	49
BAB V PENUTUP		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN A		A-1
LAMPIRAN B.....		B-1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		1

DAFTAR GAMBAR

	HALAMAN
Gambar 2. 1 Letak Komponen Pada AC Kereta Api	5
Gambar 2. 2 Raspberry Pi 3	6
Gambar 2. 3 Contoh <i>Listing</i> Program HTML	9
Gambar 2. 4 Contoh <i>Listing</i> Program CSS	10
Gambar 2. 5 Halaman <i>Database</i>	10
Gambar 2. 6 <i>Listing</i> Program PHP	11
Gambar 2. 7 Cara Kerja Email	11
Gambar 3. 1 Diagram Sistem	13
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem	14
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Koneksi <i>Database</i>	16
Gambar 3. 4 Tampilan Awal	17
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Tampilan Awal	18
Gambar 3. 6 Tampilan Menu Evaporator	19
Gambar 3. 7 <i>Flowchart</i> Tampilan Evaporator	19
Gambar 3. 8 Tampilan Menu Kondensor	20
Gambar 3. 9 <i>Flowchart</i> Tampilan Kondensor	21
Gambar 3. 10 Tampilan Menu Kompresor	22
Gambar 3. 11 <i>Flowchart</i> Tampilan Kompresor	23
Gambar 3. 12 Tampilan Menu Lain-Lain	24
Gambar 3. 13 <i>Flowchart</i> Tampilan Lain-Lain	24
Gambar 3. 14 <i>Flowchart</i> Rancangan Pelaporan	25
Gambar 4. 1 Tampilan Menu <i>Home</i>	28
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Evaporator	29
Gambar 4. 3 Tampilan Menu Kondensor	30
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Kompresor	31
Gambar 4. 5 Tampilan Menu Lain-Lain	33
Gambar 4. 6 Struktur db_evaporator1	34
Gambar 4. 7 Struktur db_evaporator2	35
Gambar 4. 8 Struktur db_kondensor1	35
Gambar 4. 9 Struktire db_kondensor2	36
Gambar 4. 10 Struktur db_kompresor11	36
Gambar 4. 11 Struktur db_kompresor12	37
Gambar 4. 12 Struktur db_kompresor21	37
Gambar 4. 13 Struktur db_kompresor22	37
Gambar 4. 14 Struktur db_suhu1	38
Gambar 4. 15 Struktur db_suhu2	39

Gambar 4. 16 Struktur db_ suhu3	39
Gambar 4. 17 Struktur db_ suhu4	39
Gambar 4. 18 Struktur db_prediktif_maintenance	40
Gambar 4. 19 Struktur db_tripcoilcpn	41
Gambar 4. 20 <i>IP Address</i> Pada Raspberry Pi	41
Gambar 4. 21 <i>Remote MySQL</i>	42
Gambar 4. 22 <i>Database Di Server</i>	42
Gambar 4. 23 Sketsa Cara Pengujian Komunikasi Pengiriman Data Ke <i>Database</i>	43
Gambar 4. 24 Sketsa Pengujian <i>Delay</i> Waktu Pengiriman Data	46
Gambar 4. 25 Pelaporan Kondisi AC Kereta Api	49

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2. 1 Keterangan Komponen	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 3	7
Tabel 3. 1 Komponen Yang Diberikan <i>Input</i> Pada PLC.....	13
Tabel 3. 2 Komponen Yang Diambil Pada <i>Database</i>	15
Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Pengiriman Data Ke <i>Database</i> ...	43
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Waktu Percobaan 1	47
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Waktu Percobaan 2	47
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Waktu Percobaan 3	47
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Delay</i> Waktu Percobaan 4	48
Tabel 4. 6 Pesan Pemberitahuan Pada Email	49

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Industri Kereta Api atau PT INKA (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) manufaktur kereta api terintegrasi pertama di Asia Tenggara. Fokus dari PT INKA adalah menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas tinggi bagi pelanggan. PT INKA menyediakan berbagai macam produk untuk memenuhi kebutuhan pelanggan serta after sales untuk memastikan bahwa pelanggan menerima produksi dengan kualitas terbaik. Produk PT INKA telah diekspor ke berbagai negara, seperti Bangladesh, Filipina, Malaysia, Thailand, Singapura, dan Australia. PT Industri Kereta Api ini memiliki salah satu cabang yaitu *workshop* AC dimana pada *workshop* AC ini dilakukan pembuatan, perakitan dan pengujian beberapa unit AC untuk kereta api.

Pada era sekarang masyarakat menjadi lebih kritis dalam menanggapi suatu hal. Seperti pada saat memonitoring dan melaporkan permasalahan di dalam kereta api khususnya AC pada kereta api, pada saat ini masih dilakukan dengan metode manual, dimana para penumpang menghubungi kondektur untuk melaporkan apabila terjadi kerusakan atau ketidaknyamanan penumpang di dalam kereta yang lebih dikhususkan dalam proyek akhir ini pada AC kereta api, dengan demikian permasalahan mengenai AC kereta api hanya diketahui oleh kondektur dan penanggung jawab AC pada kereta api, tidak diketahui oleh penanggung jawab pada pihak divisi unit AC pada PT INKA. Pada saat ini diharapkan saat memonitoring AC kereta api pelaporan dilakukan secara otomatis kepada pihak yang bertanggungjawab mengenai AC di kereta api dan pihak divisi unit AC pada PT INKA. Sehingga dapat diketahui bagaimana kondisi AC kereta api secara *real time*.

Untuk membantu mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu monitoring dan pelaporan kondisi ac kereta api menggunakan intranet, dimana pada *monitoring* dan pelaporan ini dapat dilakukan secara otomatis, pihak penanggung jawab AC pada kereta api dan pihak divisi unit AC di PT INKA dapat mengetahui kondisi AC pada kereta api. Pada prinsip kerjanya, kondisi komponen – komponen yang di kontrol (evaporator, kondensor dan kompresor) akan diberikan *input*

dalam *database* berupa *server* yang kemudian akan dilaporkan dengan menggunakan email. Dengan adanya *monitoring* dan pelaporan sistem ac kereta api menggunakan intranet ini diharapkan dapat membantu pihak penanggung jawab AC kereta api dan pihak karyawan divisi unit AC di PT INKA untuk mengontrol kondisi AC kereta api secara otomatis dan bisa dipantau secara *real time*. Sehingga apabila terdapat beberapa kerusakan atau permasalahan pada komponen AC kereta api dapat segera ditindak lanjuti.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dijadikan parameter untuk penulisan proyek akhir ini yaitu:

1. *Monitoring* kondisi kereta api belum dapat diakses dengan menggunakan intranet.
2. Pelaporan kondisi kereta api belum bisa secara *real time*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari proyek akhir ini yakni :

1. Pembuatan proyek akhir ini hanya mencakup untuk *software*.
2. *Monitoring* dan pelaporan kondisi AC kereta api ini hanya mencakup AC pada 1 gerbong kereta.
3. *Monitoring* dan pelaporan kondisi AC kereta api ini dilakukan pada AC kereta api LRT Jabodebek.
4. Pada *device* hanya membahas pengiriman data ke database.

1.4 Tujuan

Tujuan yang akan dicapai dari proyek akhir ini adalah:

1. Membuat *database* sebagai penyimpanan data kondisi AC kereta api.
2. Membuat pemrograman HTML dan PHP untuk memonitoring kondisi AC kereta api.
3. Membuat pengiriman pesan melalui email sebagai pelaporan kondisi AC kereta api.

1.5 Sistematika Laporan

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

Bab I Pendahuluan

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan, sistematika laporan, dan relevansi.

Bab II Teori Dasar

Bab ini membahas teori dasar, teori penunjang dari peralatan-peralatan yang digunakan dalam pembuatan alat.

Bab III Perancangan Sistem

Bab ini membahas mengenai desain perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*software*) yang terdiri atas program untuk pembuatan *database*, HTML, dan pelaporan pengiriman pesan melalui email.

Bab IV Pengujian dan Analisa Sistem

Bab ini membahas tentang pengujian *software* dan analisa data yang didapat dalam pengujian *software*.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

1.6 Relevansi

Manfaat atau relevansi dari proyek akhir ini dapat diuraikan yaitu *software* ini dapat digunakan untuk mempermudah pihak penanggung jawab AC pada kereta api dan pihak divisi unit AC di PT INKA untuk memonitoring dan pelaporan kondisi AC kereta api serta dapat membantu karyawan mengetahui kondisi komponen pada AC kereta api secara *real time*.

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

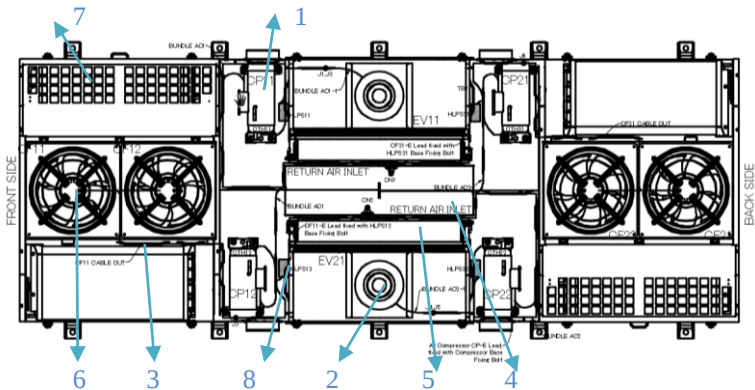
BAB II

TEORI PENUNJANG

Bab ini membahas mengenai teori penunjang dari peralatan yang digunakan dalam *Monitoring* dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet seperti AC pada kereta api, Raspberry Pi, HTML, email dan lain sebagainya.

2.1 AC Kereta Api [1]

Setiap gerbong pada kereta api pasti memiliki pendingin ruangan sendiri-sendiri. Seperti misalnya pada kereta api memiliki 8 gerbong maka AC yang terdapat pada kereta juga berjumlah 8 unit AC. Setiap unit AC memiliki beberapa komponen yang diperlukan untuk dijadikan 1 unit AC. Dapat dilihat pada Gambar 2.1 mengenai letak dari komponen tiap 1 unit AC dan pada penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 2.1.



Gambar 2.1 Letak Komponen Pada AC Kereta Api

Tabel 2. 1 Keterangan Komponen

No.	Komponen	Jumlah
1.	Kompresor	4
2.	Kipas Evaporator	2
3.	<i>Supply Air Outlet</i>	2
4.	<i>Fresh Air Inlet</i>	2
5.	Koil Evaporator	2
6.	Kipas Kondenser	4
7.	Koil Kondenser	2
8.	HLPS (<i>High Low Automatic Reset</i>)	4

2.2 Raspberry Pi [2]

Raspberry Pi merupakan komputer *single-board* yang memiliki ukuran mini sebesar *kredit card* yang dikembangkan oleh perusahaan Raspberry Pi Foundation di Negara Inggris yang bertujuan mempromosi mikrokomputer Raspberry Pi dibidang pembelajaran ilmu pengetahuan dasar komputer pada sekolah. Raspberry Pi mempunyai fitur yang hampir sama dengan komputer umumnya, seperti memprogram *office video* resolusi tinggi, *coding* dan dapat mengontrol suatu sensor.

Raspberry Pi yang akan digunakan dalam penunjang pembuatan *software* ini yaitu Raspberry Pi 3. Pada Raspberry Pi ini pula akan diberikan *input* data yang diperoleh dari PLC yang nantinya akan dijadikan perantara dalam pengiriman *database*. Bentuk fisik dari modul Raspberry Pi dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Raspberry Pi 3

Untuk spesifikasi dari modul sensor ini dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 3

Spesifikasi	Keterangan
<i>Chip</i>	<i>Broadcom BCM2835 SoC</i>
CPU	700 MHz <i>low power</i> ARM1176JZF-S
GPU	<i>Dual Core Video Core IV® Multimedia Co-Processor</i>
Core Arsitektur	ARM11
Memori	512 MB SDRAM
Memori Slot	SDIO
OS	<i>Boots from Micro SD card, a version of the Linux OS</i>
USB	4 x USB 2.0 <i>connector</i>
GPIO	40 pin
AV Output	HDMI <i>composite</i> RCA, 3.5 mm jack, HDMI
Ethernet	10/100 <i>ethernet</i> (RJ45)

2.3 Website [3]

Website merupakan kumpulan dari beberapa halaman, biasanya memiliki format HTML (*Hypertext Markup Language*), yang berisi teks, grafis, dan elemen multimedia seperti *flash*, audio, ataupun video. Halaman utama dari sebuah site biasanya disebut dengan *Home Page*, berisi tautan menuju ke dokumen lain di site tersebut dengan menggunakan *Hyperlinks*. Semua halaman *web* disimpan pada sebuah *web server*.

Web Server merupakan layanan *software* berbasis data yang berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS dari klien yang disebut dengan *Web Browser* dan data yang telah diminta tersebut akan dikirimkan kembali dalam bentuk halaman *web* yang berisi dokumen HTML. *Web Server* yaitu *server* yang fungsinya sebagai tempat penyimpanan halaman *website* atau *home page*. Komputer yang memiliki program *personal web server* (PWS) juga dapat dikatakan sebagai *web server*.

2.3.1 HTML [4]

HTML adalah bahasa dasar untuk menampilkan halaman *web* pada *web browser*. HTML terdiri dari dua tipe data:

- a. *Content* : teks dan grafis yang akan ditampilkan pada halaman *web*
- b. *Instructions* : elemen format yang terdefinisi, atau *tags*, untuk menentukan bagaimana teks dan grafis akan ditampilkan dan disusun pada sebuah halaman. Instruksi ini tidak akan tampak saat halaman *web* ditampilkan pada *web browser*.

Di dalam dunia pemrograman berbasis *website* (*Web Programming*), HTML menjadi pondasi dasar pada halaman *website*. sebuah *file* HTML di simpan dengan ekstensi “.html” (dot html) dan dapat di diakses menggunakan *web browser* (Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari dan lain-lain). HTML merupakan dasar dari sebuah *website*, untuk membuat sebuah *website* tidak cukup hanya menggunakan HTML, pembuatan *website* juga memerlukan bantuan CSS, JavaScript dan PHP untuk membuat sebuah *website* yang dinamis. Jika halaman *website* dibuat hanya menggunakan HTML saja maka halaman *website* tersebut di sebut halaman statis karena tidak memiliki aksi atau fungsi-fungsi yang dapat mengelola *website*. Tentu *developer* akan sangat disibukkan dengan harus mengubah lagi *file* HTML setiap ingin memperbarui artikel.

HTML dapat berfungsi untuk membungkus elemen - elemen tertentu sesuai kebutuhan. Selain itu, HTML dapat digunakan untuk membuat *heading* atau format judul. HTML juga dapat digunakan untuk membuat tabel, *list*, paragraf, *form*, membuat tombol, membuat huruf tebal, membuat huruf miring, menampilkan gambar, menampilkan video dan masih banyak lainnya. Contoh *listing* program pada HTML dapat dilihat pada Gambar 2.3.

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3  <head>
4    <title>penggunaan tag list </title>
5  </head>
6  <body>
7    <h1>daftar belanja</h1>
8    <ul>
9      <li>minyak goreng</li>
10     <li>sabun mandi</li>
11     <li>deterjen</li>
12     <li>shampoo</li>
13     <li>obat nyamuk</li>
14   </ul>
15 </body>
16 </html>

```

Gambar 2. 3 Contoh *Listing* Program HTML

2.3.1 CSS [5]

Cascading style sheet (CSS) adalah sebuah bahasa untuk mendeskripsikan tampilan dari sebuah dokumen yang ditulis dalam bahasa markup seperti HTML misalnya. Dengan CSS maka akan dapat mengatur warna tulisan, bentuk huruf, jarak antar paragraf, ukuran kolom, gambar latar atau warna latar yang akan digunakan, dan berbagai variasi efek *visual*. Salah satu keuntungan utama dari CSS adalah satu CSS yang sama dapat digunakan lebih dari satu halaman, yang artinya keseluruhan *style* dari satu *website* dapat diatur tanpa harus mengganti di tiap halamannya. CSS biasanya digunakan untuk mengatur tampilan *visual* dari sebuah halaman *web*, dan dikombinasikan dengan HTML atau XHTML (digunakan untuk mendeskripsikan konten) dan JavaScript (yang digunakan untuk menambahkan kesan interaktif pada sebuah halaman).

CSS memiliki berbagai kegunaan diantaranya yaitu dapat mengubah *font*, ukuran *font*, warna dan format *font*. Selain itu, CSS dapat mengatur ukuran *layout*, lebar, tinggi dan warna element, mengubah tampilan *form*, membuat halaman *website* yang *responsive* dan lain-lain. Contoh *listing* program dari CSS dapat dilihat pada Gambar 2.4.

```

<style type="text/css">
  h1 {
    color: red;
  }
</style>

```

Gambar 2. 4 Contoh Listing Program CSS

2.3.1 MySQL [6]

Database adalah sebuah koleksi dokumen yang terstruktur atau data yang tersimpan pada sebuah sistem komputer dan diatur sedemikian rupa sehingga dapat dicari dengan cepat dan informasi bisa segera didapatkan. SQL pada MySQL adalah akronim dari *Structured Query Language*. Sebuah *database* MySQL berisi satu atau banyak *table*, setiap *table* berisi *record* (data) atau *row* (baris). Dalam baris ini terdapat berbagai *column* (kolom) atau *fields* yang berisi data. Halaman *database* dapat dilihat pada Gambar 2.5.

Table	Action	Rows	Type	Collation	Size	Overhead
db_evaporator1	Browse Structure Search Insert Empty Drop	22	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.4 Kib	-
db_evaporator2	Browse Structure Search Insert Empty Drop	14	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.4 Kib	-
db_kompresor11	Browse Structure Search Insert Empty Drop	118	MyISAM	latin1_swedish_ci	4 Kib	-
db_kompresor12	Browse Structure Search Insert Empty Drop	25	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.7 Kib	-
db_kompresor21	Browse Structure Search Insert Empty Drop	14	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.4 Kib	-
db_kompresor22	Browse Structure Search Insert Empty Drop	14	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.4 Kib	-
db_kondensor1	Browse Structure Search Insert Empty Drop	31	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.8 Kib	-
db_kondensor2	Browse Structure Search Insert Empty Drop	31	MyISAM	latin1_swedish_ci	1.8 Kib	-

Gambar 2. 5 Halaman Database

2.3.1 PHP [7]

PHP merupakan bahasa pemrograman untuk pengembangan *web* di sisi *server* paling populer, yang diperkirakan kurang lebih 78,9% dari semua *website* yang beredar menggunakan bahasa pemrograman PHP. Pada umumnya, kode PHP diinterpretasikan, diproses dan diterjemahkan menggunakan *web server* dengan modul PHP yang telah tersedia pada *server*, sehingga memungkinkan PHP untuk ditanamkan pada sebuah dokumen *markup* HTML dengan ekstensi “.php”. PHP juga digunakan sebagai pemroses data yang kompleks agar data dinamis dan dapat muncul di *web*. Selain itu, PHP dapat membuat developer dapat menjadikan HTML yang

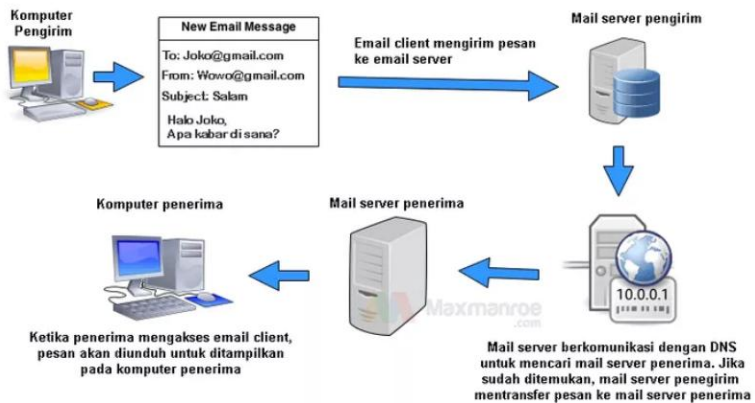
awalnya hanya berisi konten statis menjadi sebuah halaman yang *responsif* terhadap permintaan pengguna. Contoh *listing* program PHP dapat dilihat pada Gambar 2.6.

```
<?php
$con = mysql_connect("DB_HOST","DB_USER","DB_PASS");
mysql_select_db("DB_NAME", $con);
?>
```

Gambar 2. 6 *Listing* Program PHP

2.4 Email [8]

Email merupakan singkatan dari *electronic mail* yang dapat juga disebut surat atau pesan dengan format digital. Pada awalnya email hanya digunakan sebagai komunikasi antar *developer internet*, namun seiring berkembangnya waktu email memiliki fungsi dan berbagai macam tujuan dan dapat diakses oleh siapa saja. Cara kerja pada email dapat dilihat pada Gambar 2.7.



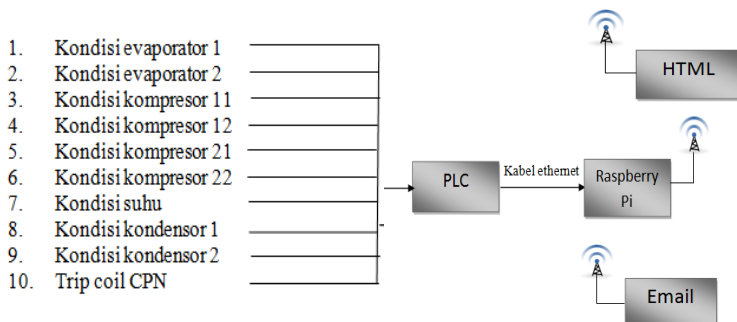
Gambar 2. 7 Cara Kerja Email

Secara umum, email berfungsi sebagai alat untuk mengirim pesan. Namun dalam hal lain email juga memiliki berbagai fungsi, diantaranya yaitu email dapat menerima pesan, email dapat mengirim dan menerima *file*, email juga berfungsi sebagai identitas diri, email dapat digunakan untuk mendaftar di berbagai situs, email juga berguna dalam hal pemasaran.

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

BAB III PERANCANGAN SOFTWARE DAN IMPLEMENTASI

Pada perancangan *software Monitoring* dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet ini akan diambil *input* data dari PLC seperti yang terdapat pada Tabel 3.1. Data yang akan dijadikan *input* memiliki beberapa kondisi dikarenakan dalam satu kereta terdapat beberapa gerbong yang mana tiap gerbong tersebut memiliki satu unit AC dengan beberapa komponen, dapat dilihat pada Tabel 3.1. Data dari PLC kemudian akan disimpan di *database server* melalui Raspberry Pi yang disambungkan dengan kabel RS232. Lalu data akan terhubung pada HTML dan email melalui jaringan internet yang tersedia, dapat dilihat pada Gambar 3.1.



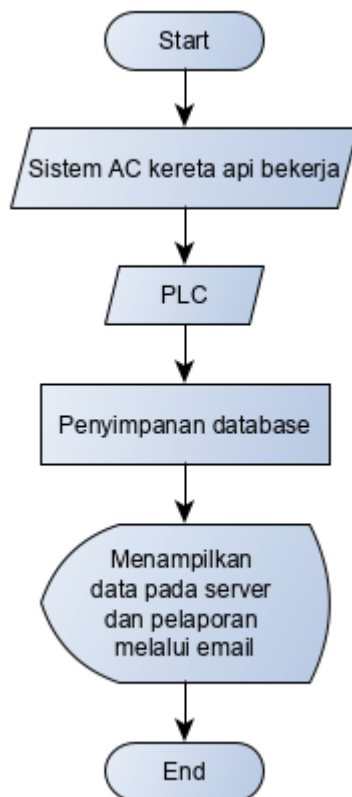
Gambar 3.1 Diagram Sistem

Tabel 3. 1 Komponen Yang Diberikan *Input* Pada PLC

No.	Komponen
1.	Kondisi evaporator 1
2.	Kondisi evaporator 2
3.	Kondisi kompresor 11
4.	Kondisi kompresor 12
5.	Kondisi kompresor 21
6.	Kondisi kompresor 22
7.	Kondisi suhu

No.	Komponen
8.	Kondisi kondensor 1
9.	Kondisi kondensor 2
10.	Trip coil CPN

Sedangkan *flowchart* sistem yang digunakan untuk perancangan *software* ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem

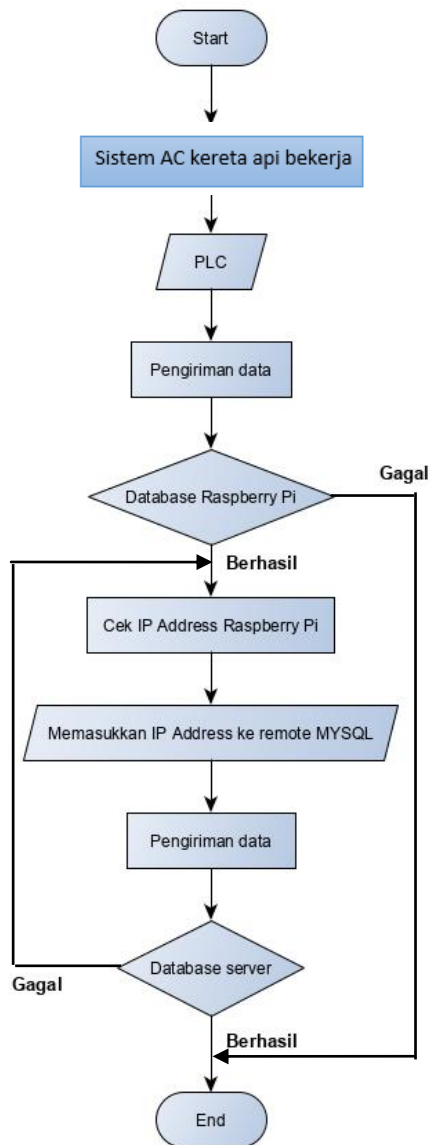
3.1 Rancangan Database

Database merupakan tempat penyimpanan data. *Database* pada sistem ini menggunakan modul Raspberry Pi sebagai perantara pengiriman data. Data yang tersimpan pada *database* ini yang nantinya akan diolah dan ditampilkan pada HTML dan akan dilaporkan pada pengiriman pesan berupa email. Beberapa komponen yang diambil data dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Komponen Yang Diambil Pada *Database*

No.	Komponen
1.	Kondisi evaporator 1
2.	Kondisi evaporator 2
3.	Kondisi kompresor 11
4.	Kondisi kompresor 12
5.	Kondisi kompresor 21
6.	Kondisi kompresor 22
7.	Kondisi suhu
8.	Kondisi kondensor 1
9.	Kondisi kondensor 2
10.	Trip coil CPN

Dalam melakukan perancangan untuk *database* dapat dibuat dalam bentuk *flowchart*. Adapun *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.3 sebagai berikut.

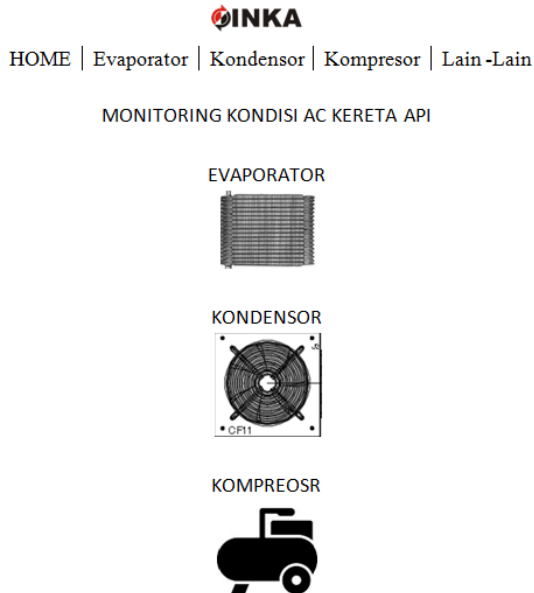


Gambar 3. 3 *Flowchart Koneksi Database*

Dari Gambar 3.3 dapat diketahui ketika sistem AC kereta api telah bekerja maka PLC akan menginputkan data yang nantinya akan dikirim ke *database* dengan perantara Raspberry Pi. Saat *database* berhasil dimasukkan, selanjutnya untuk mengkoneksikan internet agar mendapatkan *IP Address* dari Raspberry Pi. Data dapat diakses pada HTML ketika *database* telah masuk ke *database* yang terdapat di server dengan menggunakan *IP Address* yang dihubungkan dengan *remote* MYSQL.

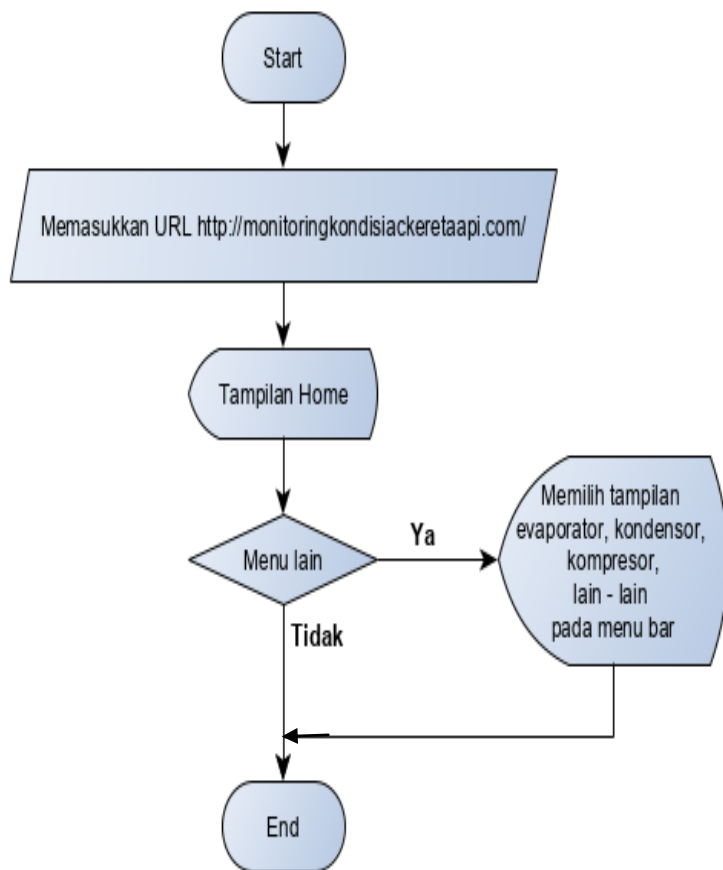
3.2 Rancangan Tampilan HTML

Pada tampilan HTML ini direncanakan memuat data kondisi evaporator, kondensor dan kompresor yang masing – masing memiliki kondisi yang berbeda – beda. Tampilan awal dapat dilihat pada Gambar 3.4 beserta *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.5.



PT INDUSTRI KERETA API (Persero)
Kantor Pusat
Jl. Yos Sudarso No. 71 Madiun 63122, Jawa Timur
Telp. (0351) 452271-74, Fax (0351) 452275
Email : sekretariat@inka.co.id

Gambar 3. 4 Tampilan Awal



Gambar 3. 5 *Flowchart* Tampilan Awal

Selain desain tampilan awal, berikut dapat dilihat desain untuk menu evaporator dimana juga terdapat beberapa menu dan tabel yang digunakan untuk menampilkan data yang telah diuji. Tampilan desain menu evaporator dapat dilihat pada Gambar 3.6 beserta *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

MONITORING KONDISI EVAPORATOR

KONDISI EVAPORATOR 1

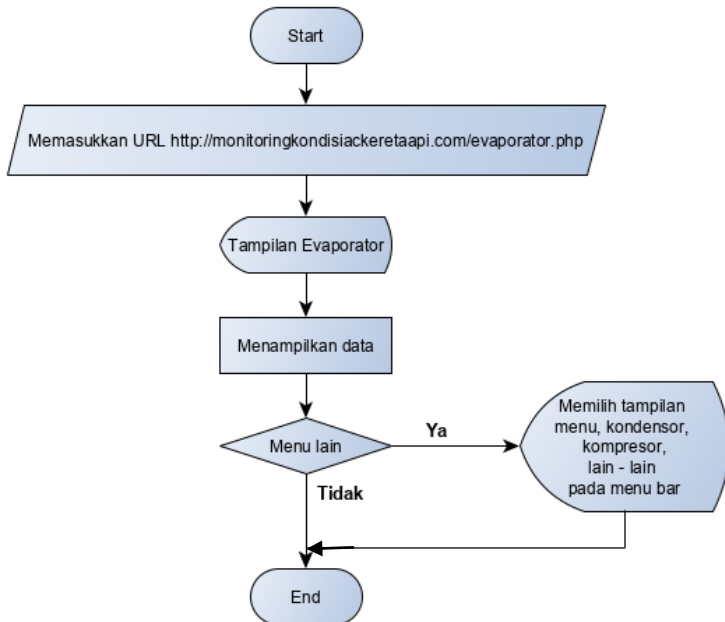
Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI EVAPORATOR 2

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)
Kantor Pusat
Jl. Yos Sudarso No. 71 Madiun 63122, Jawa Timur
Telp. (0351) 452271-74, Fax (0351) 452275
Email : sekretariat@inka.co.id

Gambar 3. 6 Tampilan Menu Evaporator



Gambar 3. 7 Flowchart Tampilan Evaporator

Selain beberapa desain diatas, berikut dapat dilihat desain untuk menu kondensor yang tidak jauh berbeda dengan menu evaporator dimana terdapat beberapa menu dan tabel yang digunakan untuk menampilkan data yang telah diuji. Tampilan desain menu kondensor dapat dilihat pada Gambar 3.8 beserta *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.9.



HOME | Evaporator | Kondensor | Kompresor | Lain-Lain

MONITORING KONDISI KONDENSOR

KONDISI KONDENSOR 1

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI KONDENSOR 2

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)

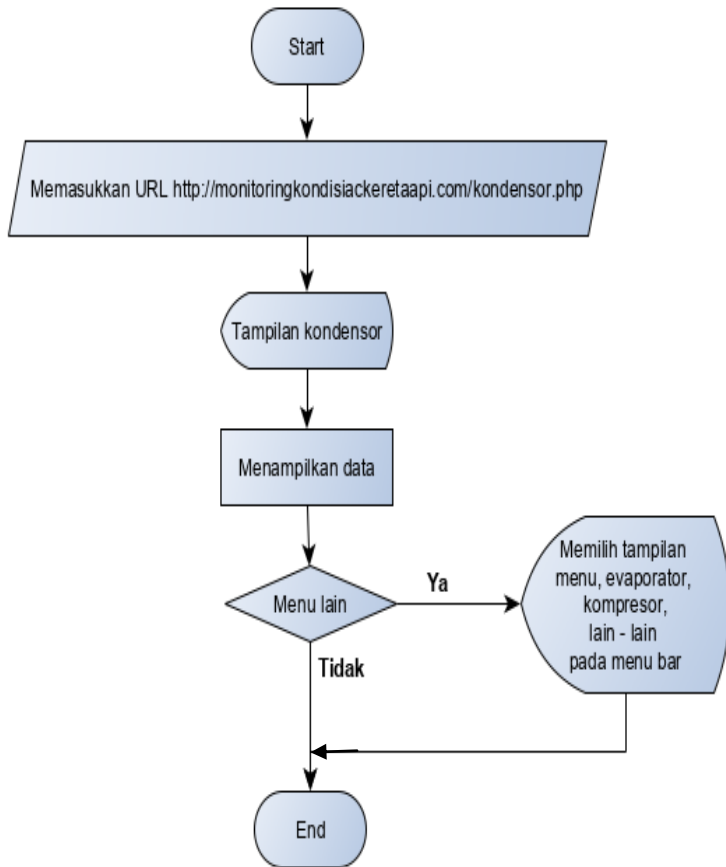
Kantor Pusat

Jl. Yos Sudarso No. 71 Madiun 63122, Jawa Timur

Telp. (0351) 452271-74, Fax (0351) 452275

Email : sekretariat@inka.co.id

Gambar 3. 8 Tampilan Menu Kondensor



Gambar 3. 9 *Flowchart* Tampilan Kondensor

Dapat dilihat desain untuk menu kompresor yang tidak jauh berbeda dengan menu evaporator dan kondensor. Namun pada menu kompresor ini data yang diambil lebih banyak dari pada menu yang sebelumnya. Tampilan desain menu kompresor dapat dilihat pada Gambar 3.10 beserta *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.11.



HOME | Evaporator | Kondensor | Kompresor | Lain-Lain

MONITORING KONDISI KOMPRESOR

KONDISI KOMPRESOR 11

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI KOMPRESOR 12

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI KOMPRESOR 21

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI KOMPRESOR 22

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

KONDISI SUHU 1

Tanggal	Waktu	Komponen	Suhu	Status

KONDISI SUHU 2

Tanggal	Waktu	Komponen	Suhu	Status

KONDISI SUHU 3

Tanggal	Waktu	Komponen	Suhu	Status

KONDISI SUHU 4

Tanggal	Waktu	Komponen	Suhu	Status

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)

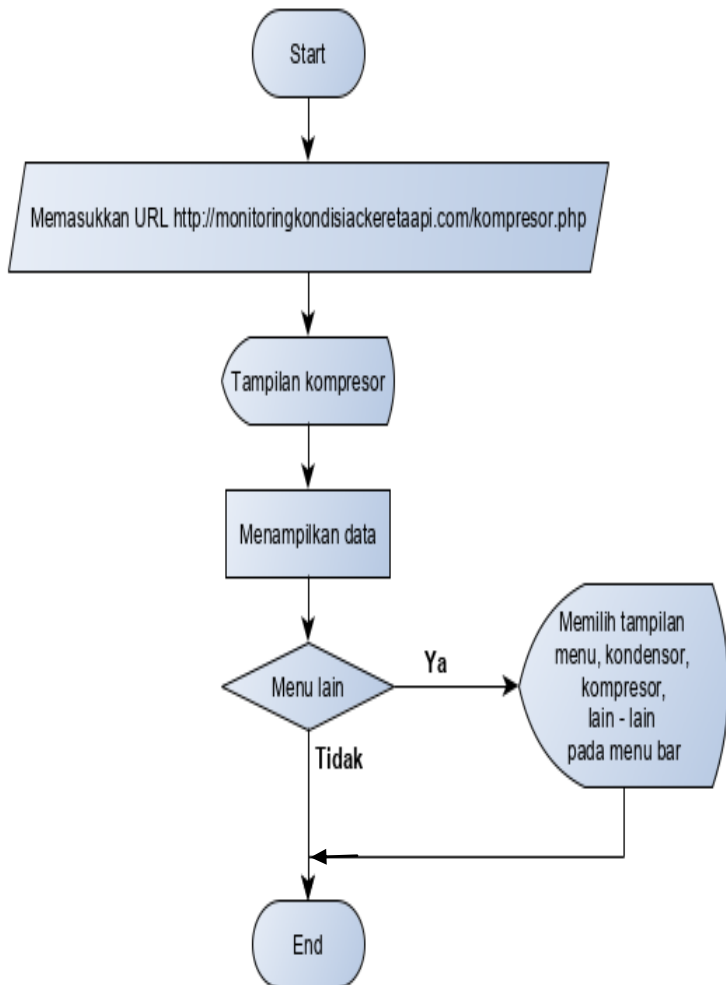
Kantor Pusat

Jl. Yos Sudarso No. 71 Madine 63122, Jember Timur

Telp. (0531) 452271-74, Fax (0531) 452275

Email : sekretariat@inka.co.id

Gambar 3. 10 Tampilan Menu Kompresor



Gambar 3. 11 *Flowchart* Tampilan Kompresor

Untuk menu yang terakhir yaitu menu Lain-Lain. Tampilan desain menu kompresor dapat dilihat pada Gambar 3.12 beserta *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.13.

MONITORING KONDISI LAIN - LAIN

PREDIKTIF MAINTENANCE

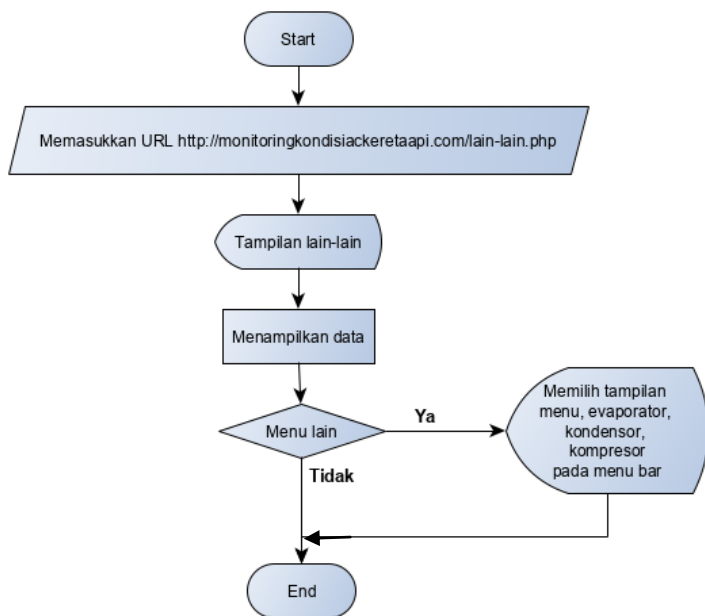
Tanggal	Waktu	Komponen	Status

TRIP COIL CPN

Tanggal	Waktu	Komponen	Status

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)
Kantor Pusat
Jl. Yos Sudarso No. 71 Medan 63122, Jawa Timur
Telp. (0351) 452271-74, Fax (0351) 452275
Email : sekretariat@inka.co.id

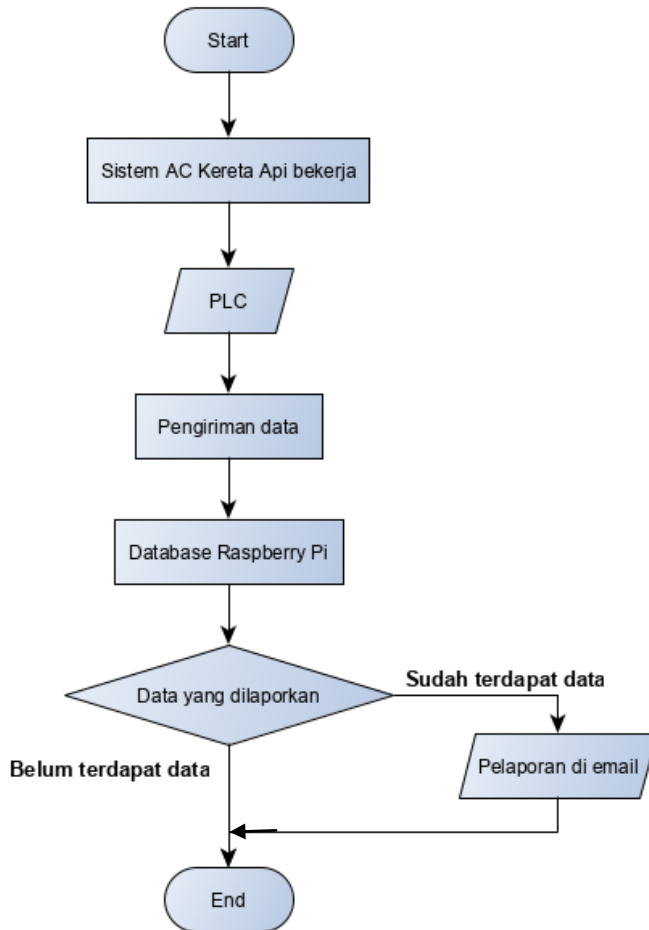
Gambar 3. 12 Tampilan Menu Lain-Lain



Gambar 3. 13 Flowchart Tampilan Lain-Lain

3.3 Rancangan Pelaporan Dengan Menggunakan Email

Untuk rencana dalam pelaporan *monitoring* ini menggunakan email dimana pada email ini nantinya akan dirancang menggunakan bahasa *python* untuk mendapatkan data yang ingin dilaporkan. *Flowchart* rancangan pelaporan dengan menggunakan email dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3. 14 *Flowchart* Rancangan Pelaporan

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

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISA

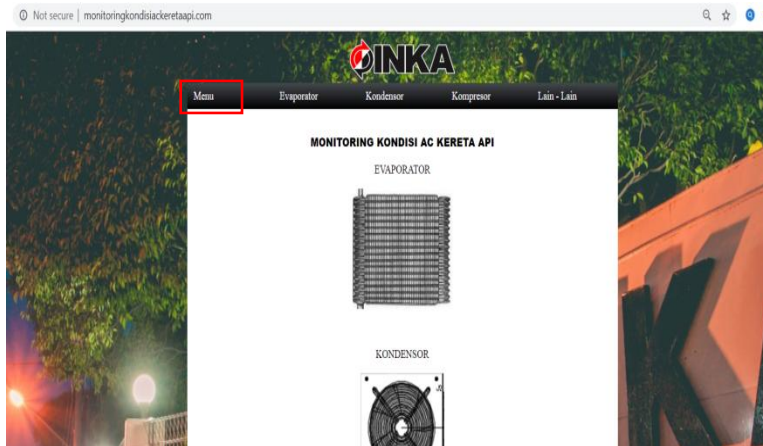
Untuk mengetahui apakah *Monitoring* dan Pelaporan Kondisi AC Kereta Api Menggunakan Intranet telah tercapai atau tidak, maka perlu diadakannya sebuah pengujian dan analisa. Adapun pengujian yang dilakukan dengan 3 tahap yang pertama yaitu pengujian pada tampilan HTML apakah terjadi error atau tidak, pengiriman data ke *server* dan pelaporan data dikirim melalui email.

4.1 Pengujian Terhadap Pemrograman Pada HTML

Pada pemrograman HTML ini menggunakan bahasa pemrograman HTML, CSS, dan PHP. Dimana untuk HTML ini berfungsi untuk menampilkan halaman HTML, sedangkan CSS berfungsi untuk mengatur tulisan, huruf, kolom dan lain sebagainya, untuk PHP disini berfungsi sebagai penghubung antara *database* dan HTML. HTML *monitoring* kondisi ac kereta api ini memiliki *domain* yang bernama *monitoringkondisiackeretaapi.com*, dimana pada setiap halamannya memiliki 5 menu yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Setiap menu menggunakan *coding* berbeda, tergantung dengan data yang akan dimasukkan ke HTML.

4.1.1 Pemrograman Pada Tampilan Awal

Pada menu *home* dapat diakses dengan menggunakan alamat : <http://monitoringkondisiackeretaapi.com/index.html>. Pada menu *home* terdapat *menu bar* diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Menu *home* merupakan tampilan awal pada HTML. Menu evaporator merupakan tampilan yang memonitoring komponen evaporator. Menu kondensor merupakan tampilan yang memonitoring komponen kondensor. Menu kompresor merupakan tampilan yang memonitoring komponen kompresor dan suhu. Menu lain - lain merupakan tampilan yang memonitoring beberapa data salah satunya yaitu *trip coil* pada CPN. Menu *home* ini juga terdapat gambar komponen yang digunakan di AC kereta api yaitu evaporator, kondensor dan kompresor. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.1.

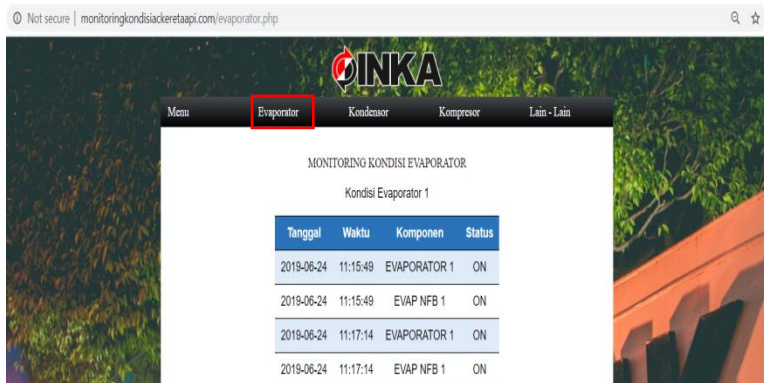


Gambar 4. 1 Tampilan Menu *Home*

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan tampilan home hanya menggunakan HTML dan CSS, sehingga dalam penyimpanan *file* dapat berbentuk dalam *script* HTML, dimana dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.html”. Dalam membuat menu *home* ini tidak memerlukan bahasa pemrograman PHP dikarenakan tidak ada data yang perlu dimasukkan dari *database* dan hanya menggunakan bahasa pemrograman HTML dan CSS.

4.1.2 Pemrograman Pada Tampilan Evaporator

Pada menu evaporator dapat diakses dengan menggunakan alamat : <http://monitoringkondisiackereetaapi.com/evaporator.php>. Dalam menu evaporator ini terdapat *menu bar* diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain – lain yang mana dapat dipilih sesuai dengan yang diinginkan, apabila menginginkan tampilan menu dapat di klik pilihan menu pada *menu bar* begitu juga untuk pilihan kondensor, kompresor dan lain-lain. Dalam menu evaporator ini juga terdapat 2 tabel yang memberikan informasi mengenai kondisi evaporator 1 dan evaporator 2. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.2.



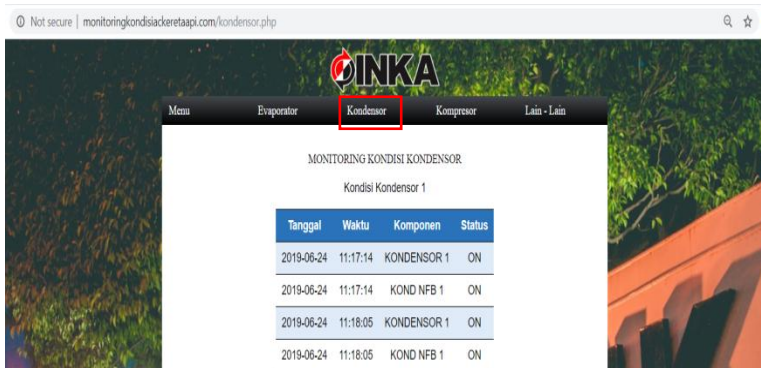
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Evaporator

Pada menu evaporator terdapat *menu bar* diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain – lain. Apabila memilih pilhan menu/*home* dengan cara mengklik pada *menu bar* maka HTML akan menampilkan tampilan menu, begitu juga untuk pilihan evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Setiap tabel pada kondisi evaporator memiliki 4 kolom untuk pengambilan data yaitu tanggal, waktu, komponen dan status. Untuk kolom tanggal, data yang ditampilkan merupakan tanggal pada saat pengambilan data. Untuk kolom waktu, data yang ditampilkan merupakan waktu pada saat pengambilan data. Untuk kolom komponen, data yang ditampilkan merupakan komponen yang diuji. Sedangkan untuk kolom status, data yang ditampilkan merupakan status dari komponen, apakah komponen berjalan atau tidak. Apabila komponen berjalan maka pada kolom status tertampil kata ON, namun ketika komponen tidak berjalan maka pada status tertampil kata OFF.

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan tampilan evaporator menggunakan HTML, CSS dan PHP, sehingga dalam penyimpanan *file* berbentuk *script* PHP, dimana dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.php”. Dalam membuat menu evaporator ini memerlukan bahasa pemrograman PHP dikarenakan terdapat data yang perlu dimasukkan dari *database*. Apabila dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.html” maka *script* akan terdapat banyak *error* dan tidak dapat di *running*.

4.1.3 Pemrograman Pada Tampilan Kondensor

Pada menu kondensor dapat diakses dengan menggunakan alamat : <http://monitoringkondisiackertaapi.com/evaporator.php>. Dalam menu kondensor ini terdapat 2 tabel yang memberikan informasi mengenai kondisi kondensor 1 dan kondensor 2. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Tampilan Menu Kondensor

Pada menu kondensor terdapat menu bar diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain – lain. Apabila memilih pilhan menu/*home* dengan cara mengklik pada *menu bar* maka HTML akan menampilkan tampilan menu, begitu juga untuk pilihan evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Setiap tabel pada kondisi kondensor memiliki 4 kolom untuk pengambilan data yaitu tanggal, waktu, komponen dan status. Untuk kolom tanggal, data yang ditampilkan merupakan tanggal pada saat pengambilan data. Untuk kolom waktu, data yang ditampilkan merupakan waktu pada saat pengambilan data. Untuk kolom komponen, data yang ditampilkan merupakan komponen yang diuji. Sedangkan untuk kolom status, data yang ditampilkan merupakan status dari komponen, apakah komponen berjalan atau tidak. Apabila komponen berjalan maka pada kolom status tertampil kata ON, namun ketika komponen tidak berjalan maka pada status tertampil kata OFF.

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan tampilan kondensor menggunakan HTML, CSS dan PHP, sehingga dalam penyimpanan *file* berbentuk *script* PHP, dimana dalam

penyimpanannya menggunakan ekstensi “.php”. Dalam membuat menu kondensor ini memerlukan bahasa pemrograman PHP dikarenakan terdapat data yang perlu dimasukkan dari *database*. Apabila dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.html” maka *script* akan terdapat banyak *error* dan tidak dapat di *running*.

4.1.4 Pemrograman Pada Tampilan Kompresor

Pada menu kompresor dapat diakses dengan menggunakan alamat : <http://monitoringkondisiackeretaapi.com/kompresor.php>. Dalam menu kondensor ini terdapat 5 tabel yang memberikan informasi mengenai kondisi kompresor11, kompresor12, kompresor21, kompresor22, dan suhu. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Tanggal	Waktu	Komponen	Status
2019-06-24	11:23:37	KOMP NFB 11	ON
2019-06-24	11:23:37	KOMP NFB 11	ON
2019-06-24	11:23:37	KOMP NFB 11	ON
2019-06-24	11:23:37	KOMP NFB 11	ON

Gambar 4. 4 Tampilan Menu Kompresor

Pada menu kompresor terdapat menu bar diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain – lain. Apabila memilih pilhan menu/*home* dengan cara mengklik pada *menu bar* maka HTML akan menampilkan tampilan menu, begitu juga untuk pilihan evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Setiap tabel pada kondisi kondensor memiliki 4 kolom untuk pengambilan data yaitu tanggal, waktu, komponen dan status. Untuk kolom tanggal, data yang ditampilkan merupakan tanggal pada saat pengambilan data. Untuk kolom waktu, data yang ditampilkan merupakan waktu pada saat pengambilan data. Untuk kolom komponen, data yang ditampilkan

merupakan komponen yang diuji. Sedangkan untuk kolom status, data yang ditampilkan merupakan status dari komponen, apakah komponen berjalan atau tidak. Apabila komponen berjalan maka pada kolom status tertampil kata ON, namun ketika komponen tidak berjalan maka pada status tertampil kata OFF. Sedangkan untuk kondisi suhu memiliki 4 kolom dengan 3 kolom yang sama seperti kolom yang terdapat pada tabel kondisi kompresor yaitu tanggal, waktu, komponen dan status. Untuk 1 kolom terakhir yaitu kolom suhu yang menampilkan berapa suhu yang terdapat pada komponen kompresor yang diuji.

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan tampilan kompresor menggunakan HTML, CSS dan PHP, sehingga dalam penyimpanan *file* berbentuk *script* PHP, dimana dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.php”. Dalam membuat menu kompresor ini memerlukan bahasa pemrograman PHP dikarenakan terdapat data yang perlu dimasukkan dari *database*. Apabila dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.html” maka *script* akan terdapat banyak *error* dan tidak dapat di *running*.

4.1.5 Pemrograman Pada Tampilan Lain-Lain

Pada menu lain - lain dapat diakses dengan menggunakan alamat : <http://monitoringkondisiackertaapi.com/lain-lain.php>. Dalam menu lain - lain ini terdapat 2 tabel data. Selain itu, pada menu lain - lain juga terdapat *menu bar* diantaranya yaitu menu *home*, evaporator, kondensor, kompresor dan lain – lain. Apabila memilih pilhan menu/*home* dengan cara mengklik pada *menu bar* maka HTML akan menampilkan tampilan menu, begitu juga untuk pilihan evaporator, kondensor, kompresor dan lain-lain. Tabel pertama memiliki 4 kolom untuk pengambilan data yaitu tanggal, waktu, komponen dan kondisi. Untuk kolom tanggal, data yang ditampilkan merupakan tanggal pada saat pengambilan data. Untuk kolom waktu, data yang ditampilkan merupakan waktu pada saat pengambilan data. Untuk kolom komponen, data yang ditampilkan merupakan komponen yang diuji. Sedangkan untuk kolom kondisi, data yang ditampilkan yaitu kondisi komponen saat waktu tertentu dan berupa kalimat peringatan. Sedangkan untuk tabel *trip coil* CPN memiliki 5 kolom dengan 4 kolom yang sama seperti kolom yang terdapat pada tabel pertama yaitu tanggal, waktu, komponen dan kondisi. Untuk 1 kolom terakhir yaitu

kolom penyebab yang menampilkan penyebab terjadinya *trip coil* pada CPN. Tampilan ini dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Not secure | monitoringkondisikeretaapi.com/lain-lain.php

DINKA

Menu Evaporator Kondensor Kompresor **Lain - Lain**

MONITORING KONDISI LAIN - LAIN

Prediktf Maintenance

Tanggal	Waktu	Komponen	Kondisi
2019-06-24	13:15:04	KOMPRESOR22	RUNNING HOUR KOMPRESOR TELAH MELEBIHI 800 JAM! HARAP SEGERA MELAKUKAN MAINTENANCE
2019-06-24	14:09:08	KOMPRESOR22	Suhu Kompresor22 Telah Melebihi Suhu 60 Derajat Celsius, Harap Periksa Tekanan Freon
2019-06-24	14:16:39	KOMPRESOR22	Suhu Kompresor21 Telah Melebihi Suhu 75 Derajat Celsius, Harap Segera melakukan Maintenance pada Kompresor

Trip Coil CPN

Tanggal	Waktu	Komponen	Kondisi	Penyebab
2019-06-24	11:11:21	TRIPCOILCPN22	ON	TEKANAN REFEGERANT KOMPRESOR22 KURANG DARI 1 Bar

PT INDUSTRI KERETA API (Persero)
Kantor Pusat
Jl. Yoe Sudarto No. 71 Medan 63122, Jawa Timur
Telp. (0351) 452271-74, Fax (0351) 452275
Email : sekretariat@dinka.co.id

Gambar 4. 5 Tampilan Menu Lain-Lain

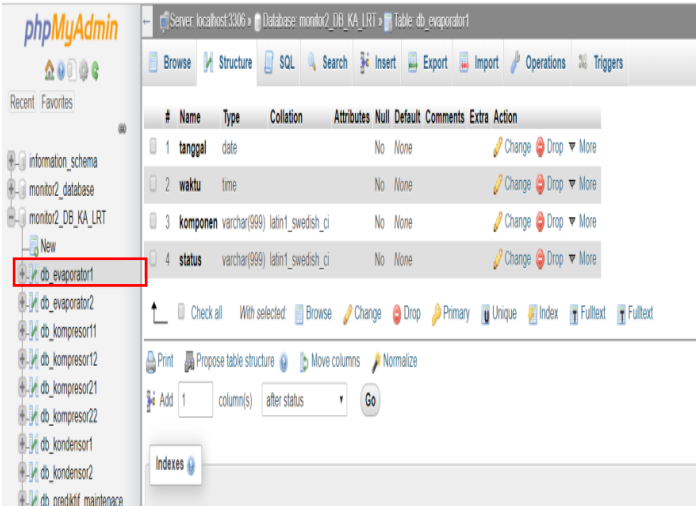
Bahasa pemrograman yang digunakan untuk menampilkan tampilan lain-lain menggunakan HTML, CSS dan PHP, sehingga dalam penyimpanan *file* berbentuk *script* PHP, dimana dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.php”. Dalam membuat menu lain-lain ini memerlukan bahasa pemrograman PHP dikarenakan terdapat data yang perlu dimasukkan dari *database*. Apabila dalam penyimpanannya menggunakan ekstensi “.html” maka *script* akan terdapat banyak *error* dan tidak dapat di *running*.

4.2 Pengujian Komunikasi Dari PLC Ke Database

Sebelum melakukan pengujian komunikasi *database*, *database* dibuat di *localhost* pada *server*. Raspberry Pi digunakan sebagai perantara pengambilan data dari PLC yang nantinya akan dikirim ke *database* pada *server* dimana data tersebut akan tertampil pada HTML. *Database* dibuat dengan 14 tabel, yang mana tabel-tabel tersebut diantaranya adalah tabel evaporator, pada AC kereta api

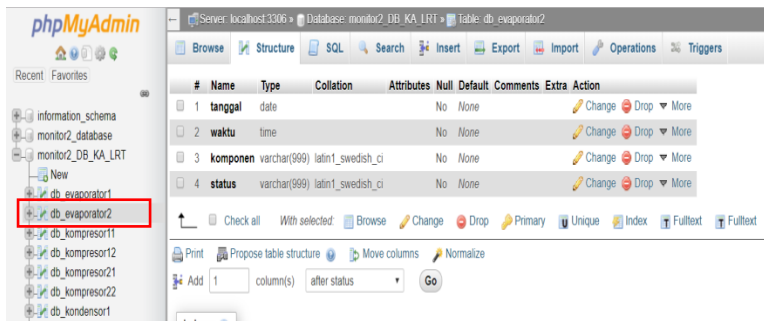
memiliki 2 evaporator maka tabel yang dibuat untuk pengambilan data yaitu tabel evaporator 1 dan evaporator 2. Selain memiliki 2 evaporator, AC kereta api memiliki 2 kondensor sehingga pembuatan tabel untuk pengambilan data yaitu tabel kondensor 1 dan tabel kondensor 2. Pada kompresor, AC kereta api memiliki 4 kompresor yang mana pada setiap kompresor diberi nama kompresor 11, kompresor 12, kompresor 21, dan kompresor 22 sehingga dalam kompresor memiliki 4 tabel. Selain itu, pengukuran suhu juga terdapat pada kompresor sehingga menambahkan 4 tabel untuk suhu.

Database pada evaporator diberi nama db_evaporator1 dan db_evaporator2. Dalam tabel ini terdapat 4 kolom yang berisi tanggal, waktu, nama komponen dan status. Struktur tabel db_evaporator1 dapat dilihat pada Gambar 4.6 dan db_evaporator2 dapat dilihat pada Gambar 4.7.



#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	tanggal	date			No	None			Change Drop More
2	waktu	time			No	None			Change Drop More
3	komponen	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	status	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

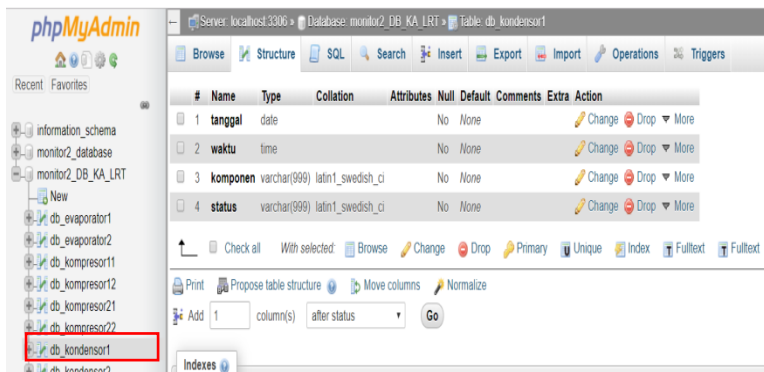
Gambar 4. 6 Struktur db_evaporator1



Gambar 4. 7 Struktur db_evaporator2

Struktur tabel db_evaporator1 dan db_evaporator2 dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “date”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Kolom waktu memiliki tipe “time” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Kolom dengan nama komponen dan status memiliki tipe yang sama yaitu “varchar(999)” dimana maksud dari “varchar(999)” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 999 karakter.

Database pada kondensor diberi nama db_kondensor1 dan db_kondensor 2. Dalam tabel ini terdapat 4 kolom yang berisi tanggal, waktu, nama komponen dan status. Struktur tabel db_kondensor1 dapat dilihat pada Gambar 4.8 dan db_kondensor2 dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4. 8 Struktur db_kondensor1

Server: localhost:3306 » Database: monitor2_DB_KA_LRT » Table: db_kondensor2

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Triggers

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	tanggal	date			No	None			Change Drop More
2	waktu	time			No	None			Change Drop More
3	komponen	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	status	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

Check all With selected: Browse Change Drop Primary Unique Index Fulltext Fulltext

Print Propose table structure Move columns Normalize

Add 1 column(s) after status Go

Indexes

Gambar 4. 9 Struktur db_ kondensor2

Struktur tabel db_ kondensor1 dan db_ kondensor2 dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “*date*”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Kolom waktu memiliki tipe “*time*” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Kolom dengan nama komponen dan status memiliki tipe yang sama yaitu “*varchar(999)*” dimana maksud dari “*varchar(999)*” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 999 karakter.

Database pada kompresor memiliki 4 tabel dan diberi nama db_kompresor11, db_kompresor12, db_kompresor21 dan db_kompresor22. Dalam tabel ini terdapat 4 kolom yang berisi tanggal, waktu, nama komponen dan status. Struktur tabel db_kompresor11, tabel db_kompresor12, tabel db_kompresor21, dan tabel db_kompresor22 dapat dilihat pada Gambar 4.10 sampai Gambar 4.13.

Server: localhost:3306 » Database: monitor2_DB_KA_LRT » Table: db_kompresor11

Browse Structure SQL Search Insert Export Import Operations Triggers

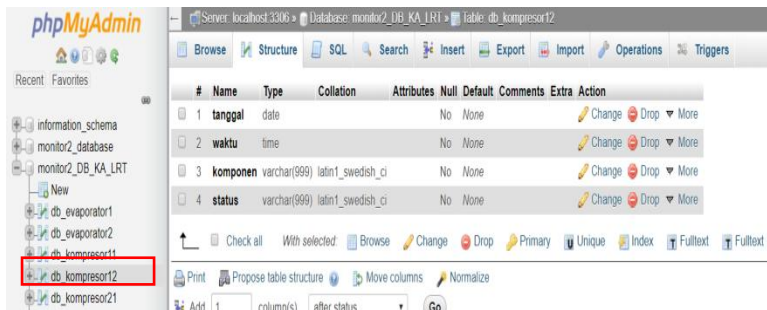
#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	tanggal	date			No	None			Change Drop More
2	waktu	time			No	None			Change Drop More
3	komponen	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	status	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

Check all With selected: Browse Change Drop Primary Unique Index Fulltext Fulltext

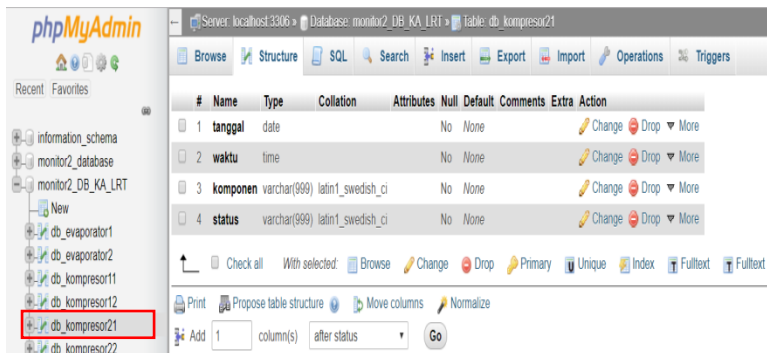
Print Propose table structure Move columns Normalize

Add 1 column(s) after status Go

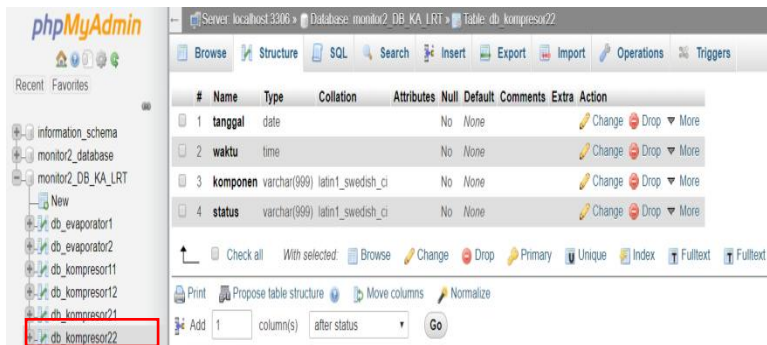
Gambar 4. 10 Struktur db_kompresor11



Gambar 4. 11 Struktur db_ kompresor12



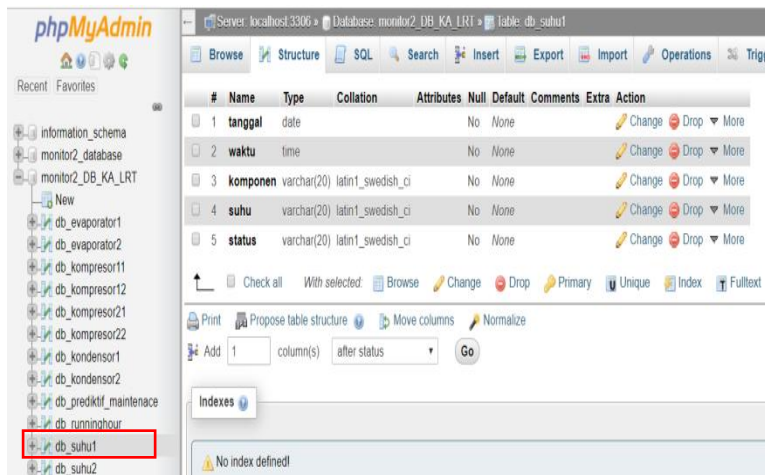
Gambar 4. 12 Struktur db_ kompresor21



Gambar 4. 13 Struktur db_ kompresor22

Struktur tabel db_kompresor11, db_kompresor12, db_kompresor21 dan db_kompresor22 sama seperti tabel pada evaporator dan kondensor, dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “date”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Tanggal yang tertera pada kolom *date* merupakan tanggal yang terdapat pada Raspberry Pi. Kolom waktu memiliki tipe “time” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Waktu pada *database* ini merupakan waktu yang terdapat pada Raspberry Pi. Kolom dengan nama komponen dan status memiliki tipe yang sama yaitu “varchar(999)” dimana maksud dari “varchar(999)” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 999 karakter. Komponen yang digunakan yaitu komponen kompresor.

Database pada suhu juga memiliki 4 tabel dan diberi nama db_suhu1, db_suhu2, db_suhu3 dan db_suhu4. Hampir sama dengan tabel sebelumnya, namun dalam tabel ini bertambah 1 kolom yaitu suhu sehingga terdapat 5 kolom yang berisi tanggal, waktu, nama komponen, suhu dan status. Struktur tabel db_suhu1 dapat dilihat pada Gambar 4.14, tabel db_suhu2 dapat dilihat pada Gambar 4.15, tabel db_suhu3 dapat dilihat pada Gambar 4.16, dan tabel db_suhu4 dapat dilihat pada Gambar 4.17.

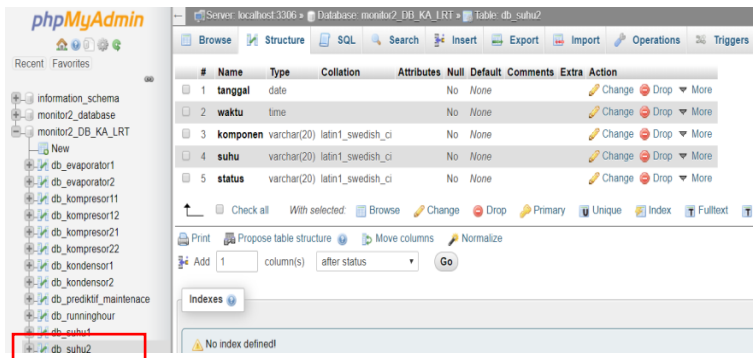


The screenshot shows the phpMyAdmin interface. On the left, the database structure is listed, with 'db_suhu1' highlighted. The main panel displays the structure of the 'db_suhu1' table, which has 5 columns:

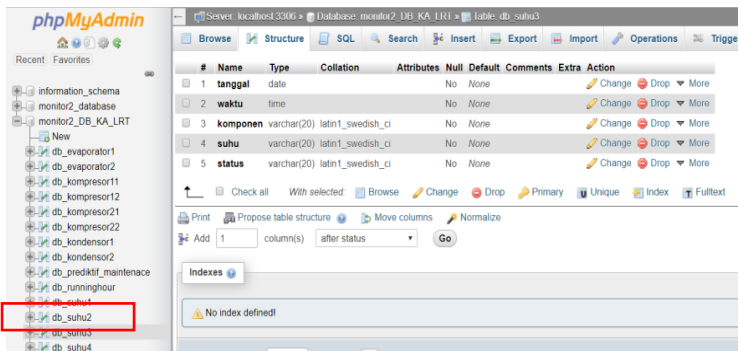
#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	tanggal	date			No	None			Change Drop More
2	waktu	time			No	None			Change Drop More
3	komponen	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	suhu	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
5	status	varchar(20)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

Below the table structure, there are options for 'Indexes' and 'Check all'.

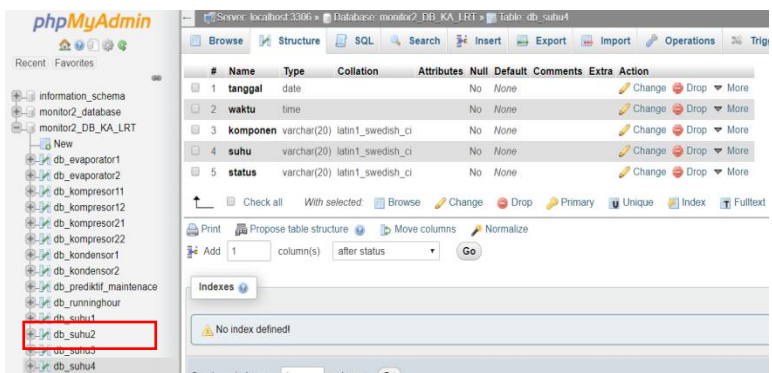
Gambar 4. 14 Struktur db_suhu1



Gambar 4. 15 Struktur db_ suhu2



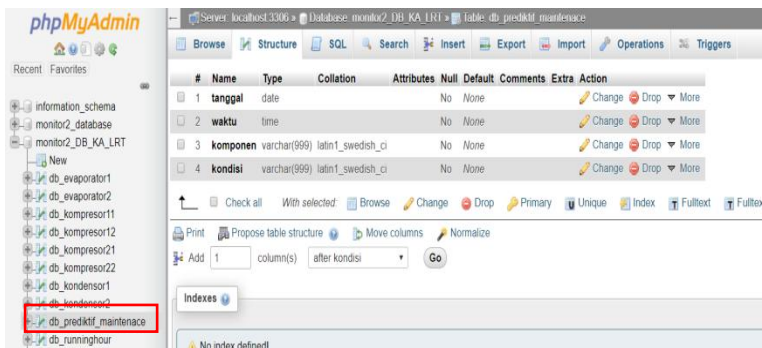
Gambar 4. 16 Struktur db_ suhu3



Gambar 4. 17 Struktur db_ suhu4

Struktur tabel db_suhu1, db_suhu2, db_suhu3 dan db_suhu4, dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “date”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Kolom waktu memiliki tipe “time” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Kolom dengan nama komponen, suhu dan status memiliki tipe yang sama yaitu “varchar(20)” dimana maksud dari “varchar(20)” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 20 karakter.

Database pada *prediktif maintenance* diberi nama db_prediktif_maintenance. Pada database ini memiliki 4 kolom yaitu tanggal, waktu, komponen, kondisi. Struktur tabel pada db_prediktif_maintenance dapat dilihat pada Gambar 4.18.

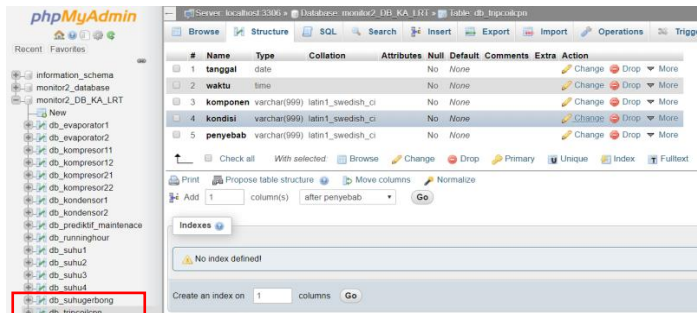


#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra	Action
1	tanggal	date			No	None			Change Drop More
2	waktu	time			No	None			Change Drop More
3	komponen	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More
4	kondisi	varchar(999)	latin1_swedish_ci		No	None			Change Drop More

Gambar 4. 18 Struktur db_prediktif_maintenance

Struktur tabel db_prediktif_maintenance dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “date”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Kolom waktu memiliki tipe “time” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Kolom dengan nama komponen dan kondisi memiliki tipe yang sama yaitu “varchar(999)” dimana maksud dari “varchar(999)” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 999 karakter.

Database pada tripcoil diberi nama db_tripcoilcpn. Pada database ini memiliki 5 kolom yaitu tanggal, waktu, komponen, kondisi dan penyebab. Struktur tabel pada db_tripcoilcpn dapat dilihat pada Gambar 4.19.



Gambar 4. 19 Struktur db_tripcoilcpn

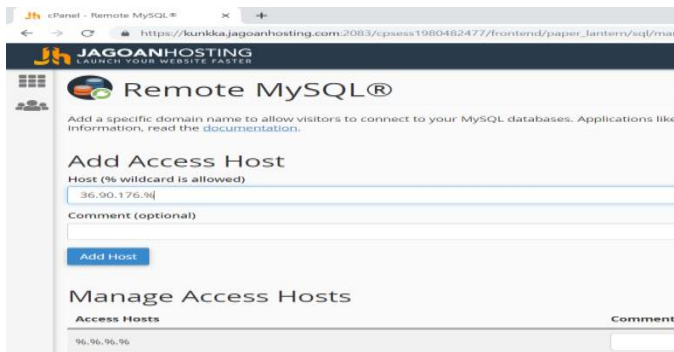
Struktur tabel db_tripcoilcpn dalam setiap kolomnya memiliki tipe yang berbeda. Pada kolom tanggal memiliki tipe “date”, yang mana pada tipe ini akan menampilkan tanggal data yang dimasukkan. Kolom waktu memiliki tipe “time” dimana pada tipe ini akan menampilkan waktu ketika data telah masuk. Kolom dengan nama komponen, kondisi dan penyebab memiliki tipe yang sama yaitu “varchar(999)” dimana maksud dari “varchar(999)” yaitu ketika menginputkan data dalam 1 kolom bisa mencapai hingga 999 karakter.

Pada pengujian ini dilakukan komunikasi antara database dari Raspberry Pi ke database server, dimana database pada server ini nanti yang akan digunakan untuk di inputkan ke dalam HTML. Pada langkah pertama mencari IP Address dari Raspberry Pi dengan cara membuka halaman dengan alamat www.myipaddress.com pada google pencarian di Raspberry Pi didapatkan IP Address 36.90.176.247, dapat dilihat seperti Gambar 4.20.



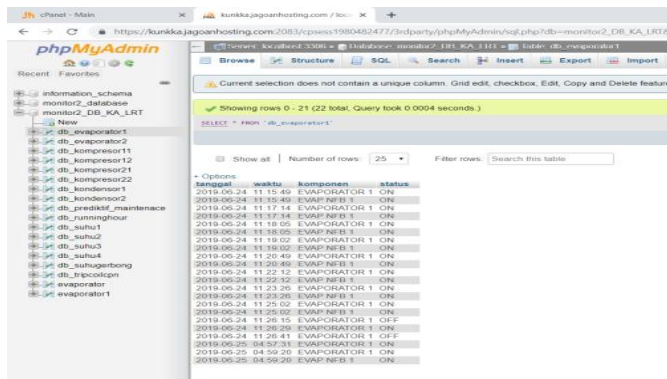
Gambar 4. 20 IP Address Pada Raspberry Pi

Untuk mengkoneksikan *database* dari Raspberri Pi ke *server* dengan menggunakan *remote* *mySQL*. Pada *remote* *mySQL* ini terdapat *add host* yang mana pada kolomnya diisi dengan menggunakan *IP Address* dari Raspberri Pi. Raspberri Pi memiliki *IP Address* yang statis, maka dari itu pada *add host* diberikan tanda % agar data yang di transfer tetap berlanjut meskipun *IP Address* dari Raspberri Pi tidak sama. Dapat dilihat pada Gambar 4.21.



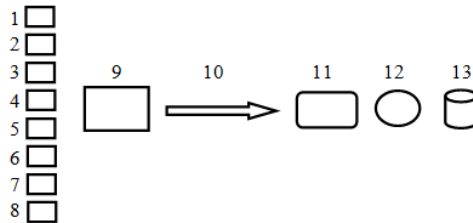
Gambar 4. 21 Remote MYSQL

Hasil data yang di peroleh dari mengkoneksikan *database* dari Raspberri Pi ke *server* dengan menggunakan *remote* *mySQL* dapat dilihat pada *database* yang terdapat pada Gambar 4.22.



Gambar 4. 22 Database Di Server

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dari pengiriman data ke *database*. Pada pengujian ini ketika kontak NFB dari komponen dinyalakan (*ON*) maka komponen akan bekerja dan PLC dapat mengirimkan data ke *database* melalui Raspberry Pi. Sketsa cara pengujian untuk komunikasi pengiriman data ke *database* dapat dilihat pada Gambar 4.23.



Gambar 4. 23 Sketsa Cara Pengujian Komunikasi Pengiriman Data Ke *Database*

Keterangan Gambar 4.23, yaitu :

1. NFB Evaporator 1
2. NFB Evaporator 2
3. NFB Kondensor 1
4. NFB Kondensor 2
5. NFB Kompresor 11
6. NFB Kompresor 12
7. NFB Kompresor 21
8. NFB Kompresor 22
9. PLC
10. Kabel RS232
11. Raspberry Pi
12. Wifi
13. *Database*

Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali dengan waktu selama 4 hari dan didapatkan hasil pengujian yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengujian Komunikasi Pengiriman Data Ke *Database*

Percobaan	Nama Database	Hasil Percobaan
Uji coba 1	db_evaporator1	Pengiriman data

Percobaan	Nama Database	Hasil Percobaan
	db_evaporator2	berhasil
	db_kondensor1	
	db_kondensor2	
	db_kompresor11	
	db_kompresor12	
	db_kompresor21	
	db_kompresor22	
	db_suhu1	
	db_suhu2	
	db_suhu3	
	db_suhu4	
	db_tripcoilcpn	
Uji coba 2	db_evaporator1	Pengiriman data berhasil
	db_evaporator2	
	db_kondensor1	
	db_kondensor2	
	db_kompresor11	
	db_kompresor12	
	db_kompresor21	
	db_kompresor22	
	db_suhu1	
	db_suhu2	
	db_suhu3	
	db_suhu4	
	db_tripcoilcpn	
Uji coba 3	db_evaporator1	Pengiriman data berhasil
	db_evaporator2	
	db_kondensor1	
	db_kondensor2	

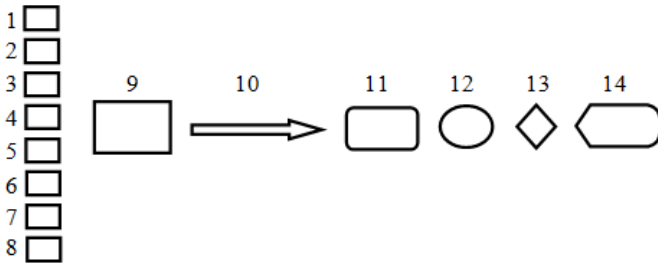
Percobaan	Nama Database	Hasil Percobaan
	db_kompresor11	
	db_kompresor12	
	db_kompresor21	
	db_kompresor22	
	db_suhu1	
	db_suhu2	
	db_suhu3	
	db_suhu4	
	db_tripcoilcpn	
Uji coba 4	db_evaporator1	Pengiriman data berhasil
	db_evaporator2	
	db_kondensor1	
	db_kondensor2	
	db_kompresor11	
	db_kompresor12	
	db_kompresor21	
	db_kompresor22	
	db_suhu1	
	db_suhu2	
	db_suhu3	
	db_suhu4	
	db_tripcoilcpn	

Pada Tabel 4.1 merupakan hasil pengujian komunikasi pengiriman dari Raspberry Pi ke *database server*. Dilakukan 5 kali percobaan komunikasi pengiriman data ke *database*. Dengan *IP Address* Raspberry Pi yang statis seharusnya setiap Raspberry Pi *logout* harus melakukan *add host* pada *remote* *mySQL* dengan *IP* terbaru, namun dengan digantinya *IP Address* dengan simbol “%” pada akhir *IP* maka tidak perlu melakukan *add host IP* lagi. Sehingga data

akan masuk dengan sendirinya dan pada percobaan pengiriman data antar *database* ini berhasil.

4.3 Pengujian Data Delay Waktu

Pada pengujian *delay* waktu, menguji ketepatan data masuk dari PLC ke HTML. Untuk pengujian ini dilakukan dengan cara melihat pengiriman data dari PLC kemudian data *delay* dilihat dengan menggunakan *stopwatch*. Sketsa cara pengujian *delay* waktu dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4. 24 Sketsa Pengujian *Delay* Waktu Pengiriman Data

Keterangan Gambar 4.24, yaitu :

1. NFB Evaporator 1
2. NFB Evaporator 2
3. NFB Kondensor 1
4. NFB Kondensor 2
5. NFB Kompresor 11
6. NFB Kompresor 12
7. NFB Kompresor 21
8. NFB Kompresor 22
9. PLC
10. Kabel RS232
11. Raspberry Pi
12. Wifi
13. *Stopwatch*
14. HTML

Pengujian dilakukan sebanyak 4 kali dalam jangka waktu selama 4 hari. Hasil data pengujian *delay* waktu percobaan 1-4 dapat dilihat pada Tabel 4.2 sampai Tabel 4.5.

Tabel 4. 2 Hasil Pengujian *Delay Waktu Percobaan 1*

Tanggal	Waktu	Komponen	Status	<i>Delay</i> (detik)
2019-06-28	16:54:35	Evaporator1	ON	00:00:04
2019-06-28	16:55:23	Evaporator2	ON	00:00:06
2019-06-28	16:55:54	Kondensor1	ON	00:00:02
2019-06-28	16:56:12	Kondensor2	ON	00:00:05
2019-06-28	16:56:35	Kompresor11	ON	00:00:04
2019-06-28	16:56:53	Kompresor12	ON	00:00:03
2019-06-28	16:57:19	Kompresor21	ON	00:00:02
2019-06-28	16:57:34	Kompresor22	ON	00:00:03
Jumlah waktu <i>delay</i> pengiriman data				00:00:29

Tabel 4. 3 Hasil Pengujian *Delay Waktu Percobaan 2*

Tanggal	Waktu	Komponen	Status	<i>Delay</i> (detik)
2019-07-01	13:42:41	Evaporator1	ON	00:00:01
2019-07-01	13:43:03	Evaporator2	ON	00:00:01
2019-07-01	13:43:23	Kondensor1	ON	00:00:01
2019-07-01	13:43:45	Kondensor2	ON	00:00:03
2019-07-01	13:44:00	Kompresor11	ON	00:00:02
2019-07-01	13:44:16	Kompresor12	ON	00:00:01
2019-07-01	13:44:33	Kompresor21	ON	00:00:02
2019-07-01	13:44:53	Kompresor22	ON	00:00:03
Jumlah waktu <i>delay</i> pengiriman data				00:00:14

Tabel 4. 4 Hasil Pengujian *Delay Waktu Percobaan 3*

Tanggal	Waktu	Komponen	Status	<i>Delay</i> (detik)
2019-07-02	16:10:22	Evaporator1	ON	00:00:04
2019-07-02	16:10:33	Evaporator2	ON	00:00:03
2019-07-02	16:10:42	Kondensor1	ON	00:00:03
2019-07-02	16:10:52	Kondensor2	ON	00:00:03
2019-07-02	16:11:01	Kompresor11	ON	00:00:09
2019-07-02	16:11:16	Kompresor12	ON	00:00:11
2019-07-02	16:11:32	Kompresor21	ON	00:00:09
2019-07-02	16:11:48	Kompresor22	ON	00:00:05
Jumlah waktu <i>delay</i> pengiriman data				00:00:47

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian *Delay Waktu Percobaan 4*

Tanggal	Waktu	Komponen	Status	<i>Delay</i> (detik)
2019-07-10	16:07:27	Evaporator1	ON	00:00:08
2019-07-10	16:07:42	Evaporator2	ON	00:00:06
2019-07-10	16:07:58	Kondensor1	ON	00:00:17
2019-07-10	16:08:30	Kondensor2	ON	00:00:07
2019-07-10	16:24:11	Kompresor11	ON	00:00:18
2019-07-10	16:24:26	Kompresor12	ON	00:00:25
2019-07-10	16:27:26	Kompresor21	ON	00:00:16
2019-07-10	16:27:55	Kompresor22	ON	00:00:20
Jumlah waktu <i>delay</i> pengiriman data				00:01:57

Dapat dilihat pada Tabel 4.2 sampai Tabel 4.5, ketika melakukan pengujian data *delay* waktu pengiriman *database* ke HTML dari 4 percobaan yang menghasilkan 32 data didapatkan *delay* waktu sebesar 207 detik. Sehingga didapatkan rata-rata *delay* adalah sebagai berikut :

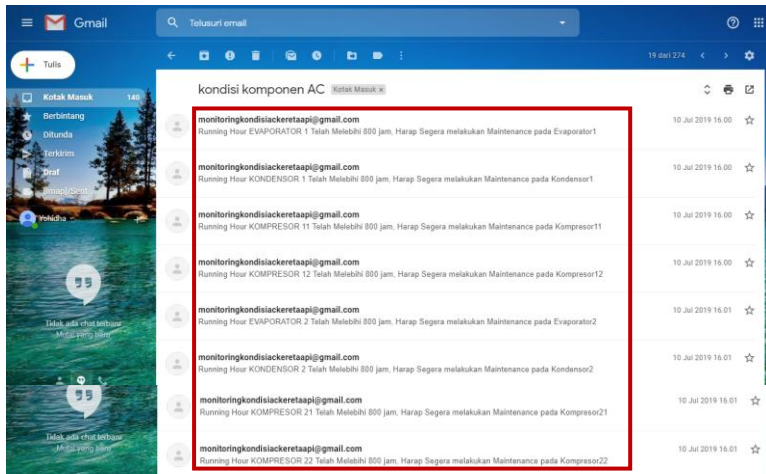
Jumlah *delay* waktu Percobaan 1 : 00:00:29
 Jumlah *delay* waktu Percobaan 2 : 00:00:14
 Jumlah *delay* waktu Percobaan 3 : 00:00:47
 Jumlah *delay* waktu Percobaan 4 : 00:01:57
 Rata-rata *delay* waktu Percobaan 1 : 3,625 detik
 Rata-rata *delay* waktu Percobaan 2 : 1,755 detik
 Rata-rata *delay* waktu Percobaan 3 : 5,875 detik
 Rata-rata *delay* waktu Percobaan 4 : 14,625 detik

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata } \textit{delay} \text{ waktu} &= \frac{\text{Jumlah nilai } \textit{delay} \text{ (detik)}}{\text{Banyaknya data}} \\
 &= \frac{207}{32} \\
 &= 6,47 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Didapatkan rata-rata *delay* waktu sebesar 6,47 detik dalam waktu pengujian selama 4 hari, dikarenakan dalam melakukan pengujian hanya sedikit yang memiliki waktu *delay*. Sehingga pengujian ini dapat dikatakan berhasil.

4.4 Pelaporan Kondisi AC Kereta Api

Pada pelaporan kondisi kereta api dilakukan dengan menggunakan email. Dapat dilihat pada Gambar 4.25 bagaimana pesan yang terkirim ke email.



Gambar 4. 25 Pelaporan Kondisi AC Kereta Api

Pada Gambar 4.25 pesan yang terkirim melalui email berupa pesan pemberitahuan. Terdapat 8 macam pesan pemberitahuan yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4. 6 Pesan Pemberitahuan Pada Email

Komponen	Pesan Pemberitahuan
Evaporator 1	<i>Running hour evaporator 1 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan maintenance pada evaporator 1</i>
Evaporator 2	<i>Running hour evaporator 2 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan maintenance pada evaporator 2</i>
Kondensor 1	<i>Running hour kondensor 1 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan maintenance pada kondensor 1</i>
Kondensor 2	<i>Running hour kondensor 2 telah melebihi 800</i>

Komponen	Pesan Pemberitahuan
	jam, harap segera melakukan <i>maintenance</i> pada kondensor 2
Kompresor 11	<i>Running hour</i> kompresor 11 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan <i>maintenance</i> pada kompresor 11
Kompresor 12	<i>Running hour</i> kompresor 12 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan <i>maintenance</i> pada kompresor 12
Kompresor 21	<i>Running hour</i> kompresor 21 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan <i>maintenance</i> pada kompresor 21
Kompresor 22	<i>Running hour</i> kompresor 22 telah melebihi 800 jam, harap segera melakukan <i>maintenance</i> pada kompresor 22

Pada Tabel 4.6 merupakan pesan pemberitahuan yang terdapat pada email yang berisi bahwa komponen telah bekerja melebihi batas maksimal yaitu 800 jam, maka segera dilakukan pengecekan untuk komponen. Komunikasi untuk pengiriman email tetap menggunakan intranet dengan bantuan Raspberry Pi sebagai *input* data dari PLC.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat selama mengerjakan proyek akhir. Serta beberapa saran yang untuk perbaikan dan pengembangannya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian mengenai monitoring kondisi ac kereta api ini dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Pada saat melakukan pengujian *delay* waktu didapatkan rata-rata hasil 6,47 detik dalam waktu 4 hari.
2. Pada pembuatan *database* sangat perlu diperhatikan mengenai IP Address dari Raspberry PI yang digunakan untuk mentransfer data agar data dapat ditampilkan pada HTML.
3. Pada pelaporan kondisi AC kereta api berupa pesan pemberitahuan yang dikirim melalui email.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk implementasi dan pengembangan lebih lanjut pada *monitoring* ini yaitu :

1. Pada *monitoring* ini dapat dikembangkan pada desainnya.
2. Diperbaiki dalam pelaporan kondisi AC kereta api.
3. Jarak pengiriman data.

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

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhamad Hasan Hafifi, **Proyek Kereta 438 K1-K3-KM**, PT INKA, Madiun, PPT Marketing, 2018.
- [2] Aldiawan Dwi Cahyo dan Amir Syarifudin, “Rancang Bangun AVM (Anjungan Vitamin Mandiri) Dengan Menggunakan Teknologi RFID Berbasis Raspberry Pi”, **Tugas Akhir**, Departemen Teknik Elektro Otomasi FV-ITS, Surabaya, 2017.
- [3] Achmad Sayuti, “Perancangan Sistem *Monitoring* Suhu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis *Web* Dan Android Pada Ruang Server Universitas Darma Persada”, **Skripsi**, Program Studi Teknik Informatika FT – Universitas Darma Persada, Jakarta, 2015.
- [4] R. Ariona, **Belajar HTML dan CSS**, [E-book] Available : www.ariona.net, 2013.
- [5] D. Alfarabi, **Belajar HTML dan CSS Dasar**, [E-book] Available : www.malasngoding.com, 2019.
- [6] Oliya, “Perancangan Sistem Informasi Berbasis *Website* di Sekolah Vokasi UMS (Menggunakan Microsoft Dreamweaver dan PhpMyAdmin)”, **Tugas Akhir**, Fakultas Teknik Muhammadiyah, Surakarta, 2014.
- [7] Intan Wahyu Widya Saputri, “Pembuatan Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis PHP”, **Tugas Akhir**, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2013.
- [8] M. Didik dan R. Wahyudi, “Deteksi Email Palsu dengan Mempergunakan *Header* Email”, **Jurnal Teknologi**, Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta, Vol. 4 No. 2, Hal. 119-126, 2008.

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

LAMPIRAN A



Gambar (a) AC Kereta Api

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

LAMPIRAN B

Listing Program Pembuatan HTML

```
1 |
2 * <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
3 * <head>
4 * <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
5 * <title>MONITORING KONDISI AC KERETA API</title>
6 * <script src="SpryAssets/SpryMenuBar.js" type="text/javascript"></script>
7 * <link href="SpryAssets/SpryMenuBarHorizontal.css" rel="stylesheet" type="text
  /css" />
8 * <link href="style_kondensor.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
9 * <link href="fsbg.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
10 </head>
11
12 * <body>
13 * <div id="headertop">
14 * <div id="header">
15 * <div align="center">
16 *   <div id="header"></div></div>
17 * </div>
18 * </div>
19
20 * <ul id="MenuBar1" class="MenuBarHorizontal">
21 *   <li><a href="http://monitoringkondisiackeretaapi.com">Menu</a></li>
22 *   <li><a href="evaporator.php">Evaporator</a></li>
23 *   <li><a href="kondensor.php">Kondensor</a></li>
24 *   <li><a href="kompresor.php">Kompresor</a></li>
25 *   <li><a href="lain-lain.php">Lain - Lain</a></li>
26 * </ul></div>
27
28 * <div id="body1">
29 * <div align="center">
30 *   <div id="body1">
31 *     <p>&nbsp;</p>
32 *     <p><font face="Verdana, Geneva, sans-serif"><strong>MONITORING KONDISI AC
        KERETA API</strong><strong></strong></font></p>
33 *     <p>EVAPORATOR</p>
34 *     <p></p>
35 *     <p>&nbsp;</p>
36 *     <p>KONDENSOR</p>
37 *     <p>
61
62 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3
.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
63 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
64 <head>
65 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
66 <title>MONITORING KONDISI AC KERETA API</title>
67 <script src="SpryAssets/SpryMenuBar.js" type="text/javascript"></script>
68 <link href="SpryAssets/SpryMenuBarHorizontal.css" rel="stylesheet" type="text

```

Gambar (b) Coding Pembuatan Tampilan Kondensor

```

31 <?php
32 $hostname = "localhost";
33 $dbname = "monitor2_DB_KA_LRT";
34 $username = "monitor2_monitoring";
35 $password = "monitoring123456789";
36 // Create connection
37 $conn = mysqli_connect($hostname, $username, $password, $dbname);
38 // Check connection
39 * if (!$conn) {
40     die("Connection failed: " . mysqli_connect_error());
41 }
42 //echo "Connected successfully";
43
44 //gunakan database monitor2_DB_KA_LRT
45 //$result=mysqli_query('USE monitor2_DB_KA_LRT');
46 //if (!$result)
47 * //{
48 //     die("Database monitoring gagal digunakan");
49 //}
50
51
52 $db_evaporator2='SELECT Tanggal, Waktu, Komponen, Status FROM db_evaporator2';
53
54 $query1=mysqli_query($conn, $db_evaporator2);
55
56 * if (!$query1){
57     die ('SQL Error: ' . mysqli_error($conn));
58 }
59 //mysqli_close($query);
60 ?>
61
62 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3
.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
63 * <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
64 * <head>
65 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
66 <title>MONITORING KONDISI AC KERETA API</title>
67 <script src="SpryAssets/SpryMenuBar.js" type="text/javascript"></script>
68 <link href="SpryAssets/SpryMenuBarHorizontal.css" rel="stylesheet" type="text
/css" />

```

Gambar (C) Coding Pembuatan Tampilan Evaporator

```

181 <div align="center"><p>&nbsp;</p><p>MONITORING KONDISI KOMPRESOR</p><table
    width="200" border="1">
182 <caption>
183 Kondisi Kompresor 11<p>
184 </caption>
185
186 <table>
187 <tr>
188 <th>Tanggal</th>
189 <th>Waktu</th>
190 <th>Komponen</th>
191 <th>Status</th>
192 </tr>
193 <?php
194 while ($row = mysqli_fetch_array($query))
195 {
196 echo '<tr>
197 <td>'. $row['Tanggal']. '</td>
198 <td>'. $row['Waktu']. '</td>
199 <td>'. $row['Komponen']. '</td>
200 <td>'. $row['Status']. '</td>
201 </tr>'; }
202 ?>
203 <style>
204 h3{
205     text-align:center; }
206 table {
207     border-collapse:collapse;
208     border-spacing:0;
209     font-family:Arial, sans-serif;
210     font-size:16px;
211     padding-left:300px;
212     margin:auto; }
213 table th {
214     font-weight:bold;
215     padding:10px;

```

Gambar (D) Coding Pembuatan Tampilan Kompresor

```

54
55 $query2=mysqli_query($conn, $db_tripcoilcpn);
56
57 if (!$query2){
58     die ('SQL Error: '. mysqli_error($conn));
59 }
60 //mysql_close($query);
61 ?>
62 <!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "http://www.w3
    .org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
63 <html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
64 <head>
65 <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
66 <title>MONITORING KONDISI AC KERETA API</title>
67 <script src="SpryAssets/SpryMenuBar.js" type="text/javascript"></script>
68 <link href="SpryAssets/SpryMenuBarHorizontal.css" rel="stylesheet" type="text
    /css" />
69 <link href="style_kondensor.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
70 <link href="fsbg.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
71 </head>
72
73 <body>
74 <div id="headertop">
75 <div id="header">
76 <div align="center">
77 <div id="header"></div></div>
78 </div>
79 </div>
80
81 <ul id="MenuBar1" class="MenuBarHorizontal">
82 <li><a href="http://monitoringkondisiackeretaapi.com">Menu</a></li>
83 <li><a href="evaporator.php">Evaporator</a></li>
84 <li><a href="kondensor.php">Kondensor</a></li>
85 <li><a href="kompresor.php">Kompresor</a></li>
86 <li><a href="lain-lain.php">Lain - Lain</a></li>
87 </ul></div>
88
89 <div id="headerbutom">
90 <div align="center"><p>&nbsp;</p><p>MONITORING KONDISI LAIN - LAIN</p><table
    width="200" border="1">

```

Gambar (e) Coding Pembuatan Tampilan Lain-Lain

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

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Yohidha
Ismarningtyas
TTL : Magetan, 08 Agustus
1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat Rumah : Kartoharjo, Magetan,
Jawa Timur
Telpn/HP : 085745369083
E-mail : yohidha9@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2002 – 2004 : TK Dharma Wanita Kartoharjo
2. 2004 – 2010 : SDN Kartoharjo 1
3. 2010 – 2013 : SMPN 1 Barat
4. 2013 – 2016 : SMA N Maospati
5. 2016 – 2019 : Departemen Teknik Elektro Otomasi -
Fakultas Vokasi (FV) Institut Teknologi
Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Magang di PT INKA September 2018 – Januari 2019

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Asisten Sekertaris Himpunan Mahasiswa D3 Teknik Elektro ITS
2017-2018
2. Sekertaris Umum Himpunan Mahasiswa D3 Teknik Elektro ITS
2018-2019