



**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**TUGAS AKHIR - TE 145561**

**PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK *SMART CLASS*  
DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER***

Rizka Nur Ramadhani  
NRP 2214038004

Dosen Pembimbing  
Ir.Sjamsul Anam, MT.  
Suwito ST., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017





**TUGAS AKHIR - TE 145561**

**PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK *SMART CLASS*  
DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER***

Rizka Nur Ramadhani  
NRP 2214038004

Dosen Pembimbing 1  
Ir.Sjamsul Anam, MT.  
Dosen Pembimbing 2  
Suwito ST, MT.

DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO OTOMASI  
Fakultas Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017





**ITS**  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

**FINAL PROJECT - TE 145561**

***SCHEDULING OF SYSTEM ELECTRICAL  
INSTALLATIONS SMART CLASS AND MONITORING  
OF LOAD WITH WEB SERVER***

Rizka Nur Ramadhani  
NRP 2214038004

Advisor 1  
Ir.Sjamsul Anam, MT.  
Advisor 2  
Suwito ST., MT.

Department of Electrical Engineering Automation  
Faculty Vokasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2017



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK SMART CLASS DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER*" 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, 20 Juli 2017



Rizka Nur Ramadhani  
NRP 2214038004

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



**PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK *SMART CLASS*  
DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER***

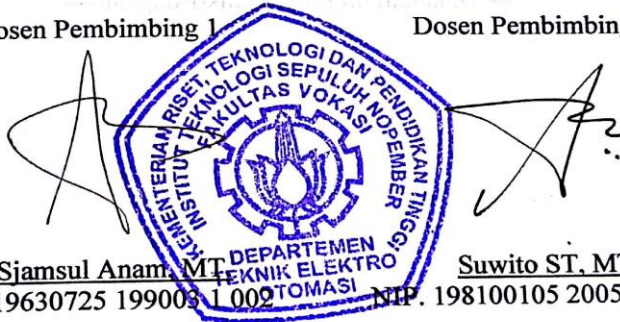
**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik  
Pada  
Bidang Studi Teknik Listrik  
Departemen Teknik Elektro Otomasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2



Ir. Sjamsul Anam, MT

Suwito ST, MT

NIP. 19630725 199003 1 002

NIP. 198100105 200501 1 004

**SURABAYA  
JULI, 2017**

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

# **PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK *SMART CLASS* DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER***

**Nama : Rizka Nur Ramadhani**  
**Pembimbing 1 : Ir.Sjamsul Anam, MT.**  
**Pembimbing 2 : Suwito ST., MT.**

## **ABSTRAK**

Dalam sebulan ITS menghabiskan puluhan juta untuk membayar listrik. Hal ini dikarenakan tidak efektifnya penggunaan listrik pada ruang kelas. Faktor lain disebabkan kurangnya rasa peduli mahasiswa untuk mematikan peralatan elektronik ketika kelas tidak digunakan.

Maka dari itu diciptakan sebuah alat pintar yang dapat digunakan untuk mengontrol peralatan listrik ruang kelas dengan menggunakan acuan jadwal perkuliahan.

Penjadwalan pada sistem *smart class* ini dilakukan melalui *web server* dengan cara membandingkan pembacaan jam jadwal yang telah di *inputkan*, terhadap jam *web server*. Data dari hasil pembacaan dikirim ke mikrokontroler *master* melalui *ethernet shield*, selanjutnya *master* akan meneruskan data ke mikrokontroler *slave* melalui *Power Line Carrier*, dimana sinyal komunikasi ditransmisikan melalui kabel instalasi listrik. Selanjutnya mikrokontroler *slave* akan melakukan eksekusi dari perintah *web*. Perintah dari *web* diantaranya melakukan pembacaan RFID untuk sistem *login* ketika H-1 menit ada jadwal dan *logout* ketika jadwal telah usai, yang kedua perintah untuk membunyikan buzzer peringatan ketika pembacaan jadwal H-1 menit jam berakhir, dan untuk melakukan perintah mengaktifkan aliran listrik atau menonaktifkan aliran listrik melalui kontrol *web*.

Hasil dari pengujian alat ini adalah dapat mengontrol aliran listrik ruang kelas berdasarkan jadwal kuliah dan monitoring beban melalui *web server*. Persentase keberhasilan yang di dapatkan dari pengujian alat ini sebesar 96,7%.

**Kata Kunci :** *web server, master, slave, ethernet shield, PLC, RFID*

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

**SCHEDULING OF SYSTEM ELECTRICAL INSTALLATIONS  
SMART CLASS AND MONITORING OF LOAD WITH WEB  
SERVER**

**Nama : Rizka Nur Ramadhani**  
**Pembimbing 1 : Ir.Sjamsul Anam, MT.**  
**Pembimbing 2 : Suwito ST., MT.**

**ABSTRACT**

*Within a month ITS spent tens of millions to pay for electricity. This is due to ineffective use of electricity in the classroom. Another factor is due to the lack of caring students to turn off electronic equipment when the class is not used.*

*Thus created a smart tool that can be used to control the classroom electrical equipment by using the reference schedule lectures.*

*Scheduling on this smart class system is done through the web server by comparing the clock reading schedule that has been inputted, to the web server clock. The data from the reading is sent to the master microcontroller via the ethernet shield, then the master will pass the data to the slave microcontroller through the Power Line Carrier, where the communication signal is transmitted through the electrical installation cable. Furthermore slave microcontroller will execute from web command. Commands from the web include RFID readings for the login system when H-1 minutes are scheduled and logged out when the schedule is over, the two commands to sound the buzzer warning when the H-1 minute clock is over, and to enable the power-on or off commands The flow of electricity through the web control.*

*The result of testing this tool is able to control the flow of electricity in classroom based on lecture schedule and load monitoring through web server. The percentage of success obtained from this tool testing is 96.7%.*

**Keywords:** *web server, master, slave, ethernet shield, PLC, RFID*

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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan diploma pada Bidang Studi Teknik Listrik, Program Studi Departemen Teknik Elektro Otomasi, Fakultas Vokasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

### **PENJADWALAN SISTEM INSTALASI LISTRIK SMART CLASS DAN MONITORING BEBAN BERBASIS *WEB SERVER***

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir.Sjamsul Anam, MT., dan bapak Suwito S.T., MT. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, kedua orang tua yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungannya kepada penulis. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 20 Juli 2017



Penulis

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



# DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	xi
KATA PENGANTAR .....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxiii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Permasalahan .....	1
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penelitian .....	2
1.6 Sistematika Laporan.....	3
1.7 Relevansi.....	4
<b>BAB II TEORI DASAR.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Modul <i>Ethernet Shield</i> .....	6
2.2.1 <i>MAC Address</i> .....	6
2.3 Mikrokontroler Atmega2560 .....	7
2.4 Power Line Carrier (PLC) .....	11
2.4.1. Proses Pengiriman Data.....	11
2.4.2. Modulasi Data .....	12
2.5 RFID .....	13
2.5.1 <i>RFID Tag</i> .....	13
2.5.2. <i>RFID Reader</i> .....	14
2.5.3. Sistem Sinyal RFID.....	15
2.6 <i>Current Transformator (CT)</i> .....	15
2.7 <i>Web</i> .....	15
2.8 <i>Software XAMPP</i> .....	16
2.8.1 <i>Apache Web Server</i> .....	17
2.8.2 <i>MySQL Database</i> .....	17
2.8.3 Pemrograman PHP .....	18

<b>BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT .....</b>	<b>19</b>
3.1 Blok Fungsional Sistem .....	19
3.2 Perancangan Mekanik .....	20
3.2.1 Perancangan <i>Box Master</i> .....	20
3.2.2 Perancangan <i>Box Slave</i> .....	21
3.3 Perancangan Elektrik .....	22
3.3.1 Konfigurasi Mikrokontroler dengan Ethernet shield.....	23
3.3.2 Konfigurasi <i>Mikrokontroler</i> dengan <i>PLC</i> .....	24
3.3.3 Konfigurasi Mikrokontroler dengan RFID pada Slave ...	26
3.3.4 Konfigurasi Mikrokontroler dengan Sensor Tegangan dan Sensor Arus .....	27
3.4 Perangkat Lunak .....	29
3.4.1 Pembuatan Halaman <i>Website</i> .....	42
<b>BAB IV PENGUJIAN DAN ANALSA DATA .....</b>	<b>50</b>
4.1 Pengujian Pengelolaan Data Pada <i>Webserver</i> .....	50
4.2 Pengujian Ethernet .....	52
4.3 Pengujian RFID .....	54
4.4 Pengujian Komunikasi Power Line Carier .....	55
4.5 Pengukuran Sensor Arus .....	58
4.6 Pengukuran Sensor Tegangan .....	61
4.7 Pengujian Perhitungan Jam Akhir dan Jam Jeda Berdasarkan SKS .....	63
4.8 Pengujian Waktu <i>Login</i> dan <i>Logout</i> Menggunakan RFID .....	64
4.9 Pengujian Waktu <i>Login</i> dan <i>Logout</i> Melalui Kontrol <i>Web</i> <i>Server</i> .....	65
4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem .....	66
4.10.1 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 2 SKS .....	67
4.10.2 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 3 sks .....	68
4.10.3 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 4 sks .....	69
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>74</b>
5.1 Kesimpulan .....	74
5.2 Saran .....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>
<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>78</b>
<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>128</b>

<b>LAMPIRAN C.....</b>	<b>134</b>
<b>BIODATA DIRI.....</b>	<b>142</b>

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

## DAFTAR GAMBAR

### HALAMAN

<b>Gambar 2.1</b>	Contoh MAC Address [9].....	6
<b>Gambar 2.2</b>	Pin Atmega2560 .....	8
<b>Gambar 2.3</b>	Penumpangan Sinyal PLC Dengan Sinyal 50Hz[9]... ..	12
<b>Gambar 2.4</b>	Modulasi FSK .....	12
<b>Gambar 2.5</b>	XAMPP Control Panel .....	17
<b>Gambar 3.1</b>	Blok Fungsional Sistem.....	19
<b>Gambar 3.2</b>	(a) Perancangan Box Master Bagian Depan (b) Perancangan Box Master Bagian Belakang.....	21
<b>Gambar 3.3</b>	(a) Box Master Tampak Samping (b) Box Master Tampak Belakang .....	21
<b>Gambar 3.4</b>	(a) Perancangan Box Slave Tampak Samping (b) Perancangan Box Slave Tampak Atas.....	22
<b>Gambar 3.5</b>	(a) Box Slave Tampak Samping (b) Box Slave Tampak Atas .....	22
<b>Gambar 3.6</b>	Hasil Dari Perancangan Elektrik .....	23
<b>Gambar 3.7</b>	Konfigurasi Arduino Uno dengan Ethernet shield .....	24
<b>Gambar 3.8</b>	Konfigurasi Arduino Dengan PLC .....	25
<b>Gambar 3.9</b>	Konfigurasi Arduino Dengan RFID .....	26
<b>Gambar 3.10</b>	Konfigurasi Mikrokontroler Dengan Sensor Arus Dan Tegangan .....	28
<b>Gambar 3.11</b>	Flowchart Keseluruhan Sistem .....	31
<b>Gambar 3.12</b>	Script Program Inisialisasi Mikrokontroler Bagian Master .....	32
<b>Gambar 3.13</b>	Script Program Inisialisasi Mikrokontroler Bagian Slave .....	33
<b>Gambar 3.14</b>	Script File <i>Cek.Php</i> .....	34
<b>Gambar 3.15</b>	Script Program Input Data Sensor Ke Web Server .....	35
<b>Gambar 3.16</b>	Program Arduino Pembacaan RFID Tag .....	37
<b>Gambar 3.17</b>	Script File <i>Cek.Php</i> Untuk Pembacaan Jadwal H-1 Menit Berakhir .....	38
<b>Gambar 3.18</b>	Script File <i>Cek.php</i> Untuk Pembacaan Jadwal Berakhir .....	39
<b>Gambar 3.19</b>	Program Arduino Pembacaan RFID Saat Proses Logout.....	40

<b>Gambar 3.20</b>	Script PHP Untuk Menyimpan Dan Update Isi File <i>Ledstate.Txt</i> .....	41
<b>Gambar 3.21</b>	Tampilan Halaman Utama Website .....	42
<b>Gambar 3.22</b>	Tampilan Menu Pilihan Website .....	42
<b>Gambar 3.23</b>	Tampilan Halaman Profil website .....	43
<b>Gambar 3.24</b>	Tampilan Halaman Informasi Website .....	43
<b>Gambar 3.25</b>	Tampilan Form Input Jadwal Pada Web.....	44
<b>Gambar 3.26</b>	Tampilan Input Jadwal Berhasil .....	45
<b>Gambar 3.27</b>	Tampilan Menu Lihat & Edit Jadwal .....	45
<b>Gambar 3.28</b>	Tampilan Form Edit Jadwal .....	46
<b>Gambar 3.29</b>	Tampilan Monitoring Sensor Arus & Sensor Tegangan Last Update .....	47
<b>Gambar 3.30</b>	Tampilan Data Sensor Tegangan Dan Arus .....	47
<b>Gambar 3.31</b>	Tampilan Grafik Pemakaian Daya Harian.....	48
<b>Gambar 3.32</b>	Tampilan Web Halaman Kontrol Pengganti Login & Logout .....	48
<b>Gambar 4.1</b>	Jadwal Yang Dijadikan Patokan Dalam Pengujian Pengelolaan Data Pada Webserver.....	50
<b>Gambar 4.2</b>	Tampilan File <i>Cek.php</i> Ketika Menemukan Jam H-1 Menit Jadwal Di Mulai .....	51
<b>Gambar 4.3</b>	Tampilan File <i>Cek.php</i> Ketika Menemukan Jam H-1 Menit Jadwal Berakhir.....	51
<b>Gambar 4.4</b>	Tampilan File <i>Cek.php</i> Keika Menemukan Jam Telah Berakhir .....	52
<b>Gambar 4.5</b>	Tampilan File <i>Cek.php</i> Ketika Menemukan Jam Jeda Sama Dengan Jam Saat Ini .....	52
<b>Gambar 4.6</b>	Setting IP Address Komputer <i>Server</i> .....	53
<b>Gambar 4.7</b>	Program Setting IP Address Komputer Server Pada Arduino.....	53
<b>Gambar 4.8</b>	Koneksi Antara Server Dan Modul Ethernet Telah Berhasil .....	54
<b>Gambar 4.9</b>	Hasil Pengiriman PLC 1 Karakter .....	56
<b>Gambar 4.10</b>	Hasil Pengiriman PLC 2 Karakter .....	57
<b>Gambar 4.11</b>	Hasil Pengiriman PLC 3 Karakter .....	57
<b>Gambar 4.12</b>	Hasil Pengiriman PLC 4 Karakter .....	58
<b>Gambar 4.13</b>	Skema Pengujian Sensor Arus.....	59
<b>Gambar 4.14</b>	Grafik Persamaan Regresi Linear Sensor Arus .....	60
<b>Gambar 4.15</b>	Skema Pengujian & Pengukuran Sensor Tegangan...	62
<b>Gambar 4.16</b>	Tampilan LCD Ketika Ada Jadwal.....	70

<b>Gambar 4.17</b>	Saat Melakukan <i>Log In</i> Melalui RFID.....	71
<b>Gambar 4.18</b>	Tampilan LCD Ketika <i>Log In</i> Berhasil.....	71
<b>Gambar 4.19</b>	Kondisi Ketika Aliran Listrik ON.....	71
<b>Gambar 4.20</b>	Tampilan LCD Indikator H-5 Menit.....	72
<b>Gambar 4.21</b>	Tampilan LCD Indikator Jadwal Berakhir.....	72
<b>Gambar 4.22</b>	Kondisi Aliran Listrik OFF.....	73

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



## DAFTAR TABEL

### HALAMAN

<b>Tabel 3.1</b>	Tabel Konfigurasi Arduino Uno Dengan Ethernet Shield .....	24
<b>Tabel 3.2</b>	Tabel Konfigurasi Arduino Dengan PLC .....	26
<b>Tabel 3.3</b>	Tabel Konfigurasi Arduino Dengan RFID.....	27
<b>Tabel 3.5</b>	Tabel Konfigurasi Mikrokontroler Dengan Sensor Arus dan Tegangan.....	27
<b>Tabel 4.1</b>	Data Pengujian RFID Tag Terhadap Waktu Pembacaan RFID.....	55
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Data Pengujian & Pengukuran Untuk Kalibrasi Sensor Arus.....	59
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil data pengujian dan pengukuran sensor arus setelah kalibrasi.....	61
<b>Tabel 4.4</b>	Data Hasil Pengujian & Pengukuran Sensor Tegangan...	62
<b>Tabel 4.5</b>	Pengujian Perhitungan Jam Akhir & Jam Jeda Berdasarkan SKS .....	63
<b>Tabel 4.6</b>	Pengujian RFID Terhadap Waktu Login .....	64
<b>Tabel 4.7</b>	Pengujian RFID Terhadap Waktu Logout .....	65
<b>Tabel 4.8</b>	Pengujian Kontrol Web Terhadap Waktu Login .....	65
<b>Tabel 4.9</b>	Pengujian Kontrol Web Terhadap Waktu Logout .....	66
<b>Tabel 4.10</b>	Pengujian Web Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 2 SKS.....	68
<b>Tabel 4.11</b>	Pengujian <i>Web</i> Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 3 SKS.....	69
<b>Tabel 4.12</b>	Pengujian <i>Web</i> Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 4 SKS.....	70

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

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi listrik di Indonesia setiap tahunnya terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi nasional, berdasarkan proyeksi kebutuhan listrik PLN dari tahun 2003 hingga 2020, pertumbuhan penggunaan listrik tiap tahunnya sebesar 6,5% dari 91,72 TWh pada tahun 2002, sedangkan pada tahun 2020 diperkirakan akan menjadi 272,34 TWh. Begitu pula yang terjadi pada kampus ITS, yang mana setiap satu bulan selalu menghabiskan puluhan juta rupiah untuk membayar listrik ke PLN. Hal ini disebabkan karena tidak efektifnya penggunaan listrik pada ruang kelas. Faktor lain dapat disebabkan karena kurangnya rasa peduli mahasiswa untuk mematikan peralatan elektronik yang ada di kelas ketika kelas telah usai dan tidak digunakan lagi.

Melalui sistem *Smart Class* dapat dilakukan penghematan listrik secara besar dan menyeluruh. Sehingga dapat menekan besarnya penggunaan energi listrik pada sektor menengah. Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dirancang suatu Desain Prototipe Sistem Instalasi Listrik *Smart Class* berdasarkan jadwal dengan komunikasi *Power Line Carrier*. Selain itu, sistem *Smart Class* ini dapat digunakan untuk memonitoring penggunaan daya peralatan listrik yang ada dalam ruang kelas melalui *web server*. Sehingga dapat memaksimalkan manajemen energi listrik yang ada pada ruang kelas.

### 1.2 Permasalahan

Pada kampus ITS, dalam kurun waktu satu bulan dapat menghabiskan puluhan juta untuk membayar listrik. Hal ini dikarenakan tidak efektifnya penggunaan listrik pada ruang kelas. Faktor lain dapat disebabkan karena kurangnya rasa peduli mahasiswa untuk mematikan peralatan elektronik yang ada di kelas ketika kelas telah usai dan tidak digunakan lagi.

Dari permasalahan tersebut maka muncul ide untuk membuat suatu inovasi yang dapat memanagerkan penggunaan instalasi listrik ruang kelas berdasarkan jadwal matakuliah. Alat ini selain dapat mengontrol peralatan instalasi listrik juga dapat digunakan sebagai monitoring penggunaan daya beban melalui *web server*. Sehingga

dengan adanya alat ini dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik pada ruang kelas.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan kami menuliskan Tugas Akhir ini adalah :

1. Membuat sebuah desain prototipe sistem instalasi listrik *smart class* yang di koneksikan melalui *power line carier*.
2. Melalui sistem instalasi *Smart Class* dapat dilakukan monitoring daya dan menejemen penggunaan ruang kelas dengan baik.
3. Dapat dijadikan sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik dikampus ITS.

### **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini diantaranya adalah:

1. Sistem penjadwalan dan monitoring penggunaan daya listrik melalui web server.
2. Komunikasi data dari *master slave* menggunakan *Power Line Carier*.
3. Sistem *Login* dan *logout* dosen menggunakan RFID.
4. Sistem kontrol pengganti *login* dan *logout* melalui *web server*.
5. RFID *tag* yang digunakan *login* harus terdaftar pada program *slave*.

### **1.5 Metodologi Penelitian**

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir yang berupa penjadwalan sistem instalasi listrik *smart class* dan monitoring beban berbasis *web server*, ada beberapa kegiatan yang dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Studi Pustaka dan Survei Data Awal:  
Pada tahap studi pustaka ini akan dilakukan pencarian data, bahan, serta literatur. Dari beberapa artikel yang didapatkan, memunculkan sebuah inovasi yaitu mengontrol instalasi listrik ruang kelas berdasarkan jadwal perkuliahan, serta memonitoring penggunaan daya listrik yang ada di ruang kelas.
2. Perencanaan dan Pembuatan Software:  
Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan program pada mikrokontroler Atmega 2560 untuk melakukan kontrol dan monitoring sistem instalasi listrik *Smart Class*. Dilakukan juga pembuatan *web server* dimana melalui *web server* dapat dilakukan upload jadwal perkuliahan.

### 3. Uji Coba dan Analisis Data:

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan kinerja alat dan sistem yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Tahapan pengujian alat dapat menjadi tolok ukur keberhasilan alat. Pengujian dilakukan diantaranya untuk mengetahui:

- a. Integrasi antara *web server* dengan mikrokontroler melalui *ethernet shield*.
- b. Komunikasi data antara bagian *master* dan bagian *slave* melalui *Power Line Carrier*.
- c. Integrasi antara mikrokontroler arduino dengan RFID dan *Power Line Carrier*.
- d. Keberhasilan alat dalam melakukan kontrol peralatan listrik yang terintegrasi dengan jadwal.
- e. Penyusunan Laporan:

Setelah membuat alat semuanya terselesaikan dengan baik dan benar sesuai harapan, mahasiswa dituntut untuk membuat sebuah buku laporan sebagai bukti dari hasil yang telah dicapai selama ini. Dengan disusunnya buku laporan ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan yang cukup luas kepada mahasiswa lain yang membacanya, sehingga dapat dijadikan acuan dan motivasi untuk mengembangkan kreativitas dalam membuat karya.

### 4. Kesimpulan

Kesimpulan diambil setelah melakukan analisa dari pengambilan data yang telah dilakukan. Penarikan kesimpulan digunakan untuk melihat hasil akhir dari kinerja alat yang telah dibuat. Dengan penarikan kesimpulan kemudian dapat memberikan saran untuk pengembangan Tugas Akhir yang kemudian dapat digunakan untuk refrensi.

## 1.6 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

### **Bab I      Pendahuluan**

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan, dan relevansi.

**Bab II Teori Dasar**

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka, konsep dari *Power Line Carrier*, *RFID*, *mysql*, *Web server*, Mikrokontroler *Atmega2560*, Sensor Arus dan Tegangan.

**Bab III Perancangan Sistem**

Bab ini membahas desain dan perancangan alat mekanik dan elektrik

**Bab IV Pengujian dan Analisa Data**

Bab ini memuat hasil pengujian dan analisa data dari alat yang telah di buat. Pengujian dilakukan untuk mengetahui, apakah sudah sesuai dengan yang dirancangkan.

**Bab V Penutup**

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

**1.7 Relevansi**

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi untuk mengurangi terjadinya pemborosan listrik ruang kelas yang mana instalasi listrik nya tetap menyala meskipun tidak digunakan. Serta diharapkan dapat dijadikan referensi untuk di implementasikan dalam suatu ruangan instansi pemerintahan maupun di perkantoran.

## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada penelitian sebelumnya ada dua metode yang pernah diusulkan untuk menyelesaikan masalah mengenai mengontrol peralatan listrik diruang kelas. Di antaranya adalah menggunakan mikrokontroler ATmega8535 untuk memberikan perintah kondisi peralatan listrik. Untuk komunikasi data menggunakan *Wireless Zigbee* yang dapat dikomunikasikan dengan jarak maksimal 5 meter. Data komunikasi tersebut disimpan pada rangkaian penyimpanan dan sewaktu-waktu dapat diambil oleh petugas melalui Android Smartphone menggunakan komunikasi wifi. Hasil yang dicapai terdapat kekurangan, yaitu pengiriman data antara master dan slave belum maksimal. Pengujian jarak ditempat terbuka menghasilkan jarak maksimum  $\pm 5$  meter. Jarak ini masih kurang apabila diterapkan pada kondisi yang sebenarnya. [1]

Selain itu, metode yang pernah diuji yaitu dengan sistem deteksi orang dalam ruang kelas untuk mengatur nyala lampu melalui media komunikasi RS232. Sistem ini dirancang agar dapat mendeteksi keberadaan orang dalam ruang kelas sehingga dapat mengatur tingkat kecerahan dari nyala lampu diruang kelas. Hasil dari pengujian berupa nyala atau redup lampu pada ruang kelas, kondisi ini masih kurang apabila digunakan untuk mengontrol ruang kelas dikarenakan peralatan listrik diruang kelas tidak hanya lampu. Terdapat peralatan lain seperti pendingin ruangan dan proyektor yang juga harus dikontrol. [2]

Pada Tugas Akhir ini akan dilakukan perancangan sistem instalasi listrik pada ruang kelas dengan menggunakan media komunikasi *power line carrier*. Perbedaan terdapat pada media komunikasi dan proses akuisisi data. Media komunikasi menggunakan *power line carrier*, proses transmisi data dari *master* ke *slave* menggunakan media kabel listrik 220 VAC. Dengan adanya *web server* pada bagian *master*, maka dapat melakukan input jadwal perkuliahan yang nantinya aktif atau tidaknya aliran listrik didalam kelas akan menyesuaikan dengan jadwal perkuliahan. Hasil yang diharapkan dari metode ini adalah dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik sehingga dapat menekan penggunaan peralatan listrik yang terbuang percuma.

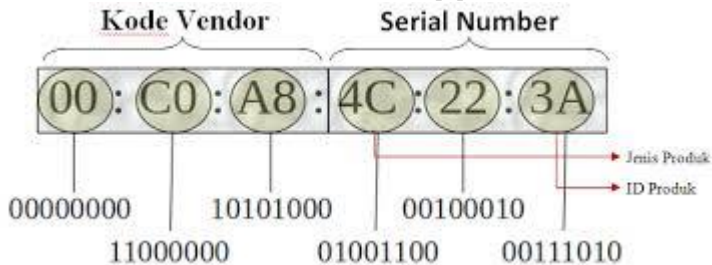
## 2.2 Modul Ethernet Shield

Modul *ethernet shield* memungkinkan mikrokontroler ATmega 2560 untuk terkoneksi ke internet. Dalam penggunaannya, digunakan *Ethernet Library* yang merupakan salah satu *standart library* pada mikrokontroler ATmega 2560. Tiap *port* pada *ethernet shield* ini, terdapat *pin-head* sehingga dapat terpasang dengan baik pada *board* mikrokontroler ATmega 2560 dan tentunya masih dapat digunakan seperti biasa.

*Ethernet Shield* memiliki koneksi standart RJ-45, *micro SD card slot* yang dapat digunakan untuk menyimpan *file*. Arduino dapat berkomunikasi dengan *ethernet* maupun dengan *SD card* menggunakan SPI. *Pin* yang digunakan adalah 10,11,12, dan 13 (menggunakan arduino uno / mega). Antara arduino dan *Ethernet Shield*, pin 10 digunakan untuk berkomunikasi dengan *ethernet* dan pin 4 digunakan untuk berkomunikasi dengan *SD card* [3].

### 2.2.1 MAC Address

*Media Access Control Address* (MAC Address) adalah alamat fisik suatu *interface* jaringan (seperti *ethernet card* pada komputer, *port* pada router, dan lain-lain) yang bersifat unik dan berfungsi sebagai identitas perangkat tersebut. MAC Address memiliki panjang 6 *byte*. Format standar MAC Address secara umum terdiri dari 6 kelompok digit yang masing-masing berkelompok berjumlah 2 digit heksadesimal. Masing-masing kelompok digit dipisahkan tanda (-) atau (:), misalnya 01-23-45-67-89-ab atau 01:23:45:67:89:ab [4]



Gambar 2.1 Contoh MAC Address [9]



MAC terdiri dari 12 digit bilangan heksadesimal yang dibagi menjadi 6 segmen (masing-masing 2 digit). Tiga segmen pertama merupakan kode vendor atau pembuat kartu jaringan tersebut, 3 segmen berikutnya merupakan *serial number* kartu tersebut. MAC Address merupakan susunan dari 12 digit bilangan heksadesimal, yang dapat diuraikan menjadi 48 digit bilangan biner. Dari contoh gambar 2.1, vendor MAC Address-nya adalah GVC CORPORATION dengan serial number 4C223A[5].

### 2.3 Mikrokontroler Atmega2560

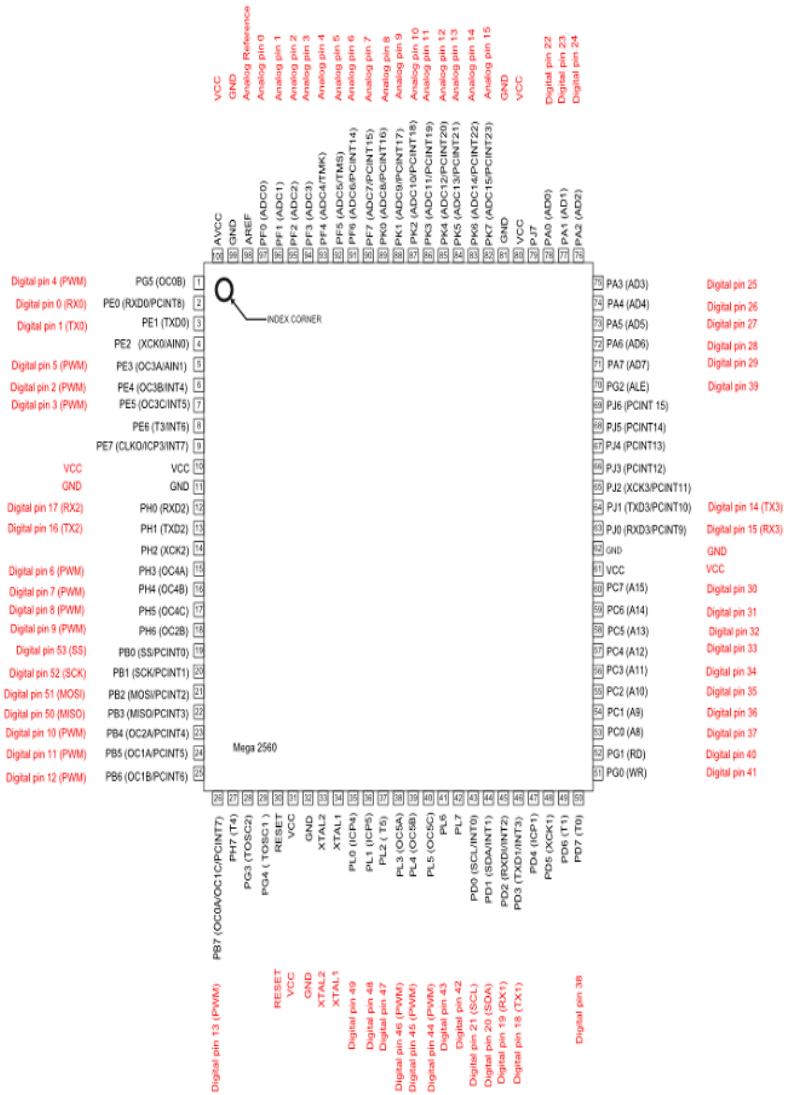
Mikrokontroler Atmega2560 memiliki 54 pin digital input/output, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau power dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Mikrokontroler Atmega2560 kompatibel dengan sebagian besar shield yang dirancang untuk Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Mikrokontroler Atmega2560 berbeda dari papan sebelumnya, karena versi terbaru sudah tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Tapi, menggunakan chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial. Mikrokontroler Atmega2560 Revisi 2 memiliki resistor penarik jalur HWB 8U2 ke Ground, sehingga lebih mudah untuk dimasukkan ke dalam mode DFU.

Mikrokontroler Atmega2560 Revisi 3 memiliki fitur-fitur baru berikut:

1.0 pinout : Ditambahkan pin SDA dan pin SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya ditempatkan dekat dengan pin RESET, IOREF memungkinkan shield untuk beradaptasi dengan tegangan yang tersedia pada papan. Di masa depan, shield akan kompatibel baik dengan papan yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan 5 Volt dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3.3 Volt. Dan ada dua pin yang tidak terhubung, yang disediakan untuk tujuan masa depan.

Mikrokontroler Atmega2560 memiliki 256 KB flash memory untuk menyimpan kode (yang 8 KB digunakan untuk bootloader), 8 KB SRAM dan 4 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan perpustakaan EEPROM).



Gambar 2.2 Pin Atmega2560

Pada gambar 2.2 dapat dijelaskan, masing-masing dari 54 digital pin pada Mikrokontroler Atmega2560 dapat digunakan sebagai input atau output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Arduino Mega beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin dapat memberikan atau menerima arus maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (yang terputus secara default) sebesar 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa pin memiliki fungsi khusus, antara lain:

- Serial : 0 (RX) dan 1 (TX); Serial 1 : 19 (RX) dan 18 (TX); Serial 2 : 17 (RX) dan 16 (TX); Serial 3 : 15 (RX) dan 14 (TX). Digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. Pins 0 dan 1 juga terhubung ke pin chip ATmega16U2 Serial USB-to-TTL.
- Eksternal Interupsi : Pin 2 (interrupt 0), pin 3 (interrupt 1), pin 18 (interrupt 5), pin 19 (interrupt 4), pin 20 (interrupt 3), dan pin 21 (interrupt 2). Pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interupsi pada nilai yang rendah, meningkat atau menurun, atau berubah nilai.
- SPI : Pin 50 (MISO), pin 51 (MOSI), pin 52 (SCK), pin 53 (SS). Pin ini mendukung komunikasi SPI menggunakan perpustakaan SPI. Pin SPI juga terhubung dengan header ICSP, yang secara fisik kompatibel dengan Arduino Uno, Arduino Duemilanove dan Arduino Diecimila.
- LED : Pin 13. Tersedia secara built-in pada papan Arduino ATmega2560. LED terhubung ke pin digital 13. Ketika pin diset bernilai HIGH, maka LED menyala (ON), dan ketika pin diset bernilai LOW, maka LED padam (OFF).
- TWI : Pin 20 (SDA) dan pin 21 (SCL). Yang mendukung komunikasi TWI menggunakan perpustakaan Wire. Perhatikan bahwa pin ini tidak di lokasi yang sama dengan pin TWI pada Arduino Duemilanove atau Arduino Diecimila.

Mikrokontroler Atmega2560 memiliki 16 pin sebagai analog input, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt, juga memungkinkan untuk mengubah titik jangkauan tertinggi atau terendah mereka menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`.

Ada beberapa pin lainnya yang tersedia, antara lain:

- AREF : Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan fungsi `analogReference()`.

- RESET : Jalur LOW ini digunakan untuk me-reset (menghidupkan ulang) mikrokontroler. Jalur ini biasanya digunakan untuk menambahkan tombol reset pada shield yang menghalangi papan utama Arduino.

Mikrokontroler Atmega2560 dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Sumber daya eksternal (non-USB) dapat berasal baik dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan steker 2,1 mm yang bagian tengahnya terminal positif ke ke jack sumber tegangan pada papan. Jika tegangan berasal dari baterai dapat langsung dihubungkan melalui header pin Gnd dan pin Vin dari konektor POWER. Mikrokontroler Atmega2560 dapat beroperasi dengan pasokan daya eksternal 6 Volt sampai 20 volt. Jika diberi tegangan kurang dari 7 Volt, maka, pin 5 Volt mungkin akan menghasilkan tegangan kurang dari 5 Volt dan ini akan membuat papan menjadi tidak stabil. Jika sumber tegangan menggunakan lebih dari 12 Volt, regulator tegangan akan mengalami panas berlebihan dan bisa merusak papan. Rentang sumber tegangan yang dianjurkan adalah 7 Volt sampai 12 Volt.

- Pin tegangan yang tersedia pada mikrokontroler ATmega2560 adalah sebagai berikut:
- VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai 'saingan' tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya). Anda dapat memberikan tegangan melalui pin ini, atau jika memasok tegangan untuk papan melalui jack power, kita bisa mengakses/mengambil tegangan melalui pin ini.
- 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt). Memberikan tegangan melalui pin 5V atau 3.3V secara langsung tanpa melewati regulator dapat merusak papan Arduino.
- 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
- GND : Pin Ground atau Massa.

- IREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler. Sebuah perisai (shield) dikonfigurasi dengan benar untuk dapat membaca pin tegangan IOREF dan memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan penerjemah tegangan (voltage translator) pada output untuk bekerja pada tegangan 5 Volt atau 3,3 Volt [6].

## **2.4 Power Line Carier (PLC)**

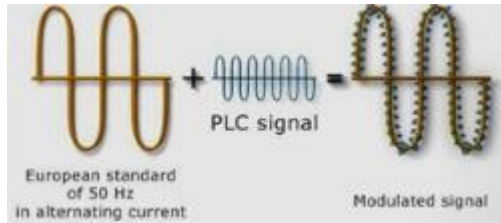
Pengiriman data melalui jala-jala listrik PLN sangat dimungkinkan dengan menginjeksikan data yang telah dimodulasikan menjadi sebuah frekuensi diatas frekuensi listrik pln (50Hz). Setiap simpul diberikan filter untuk menyaring / membedakan antara data dengan power listrik dalam satu jala-jala..

Transmisi data menggunakan pembawa pada frekuensi tinggi pada jala-jala listrik AC. Pada jala-jala listrik yang dapat disisipkan paket data dalam gelombang listrik AC yang frekuensinya lebih tinggi dibandingkan gelombang listrik AC. Pada satu jala-jala listrik seolah-lah terdapat dua kabel yang berbeda, kabel pertama terdapat daya, kabel yang lainnya digunakan untuk transmisi data [7].

Teknik pengiriman data dengan teknik PLC merupakan menyisipkan data pada tegangan listrik AC 220V antara port komunikasi PC dengan mikrokontroler. Data dari mikro masih berupa data digital, dimodulasikan terlebih dahulu untuk diubah menjadi frekuensi, kemudian dikembalikan menjadi data digital kembali setelah melalui jala-jala listrik [8].

### **2.4.1. Proses Pengiriman Data**

Pada prinsipnya pengiriman data melalui jala - jala listrik bertegangan tinggi dilakukan dengan menumpangkan data yang dimodulasikan menjadi tegangan berfrekuensi tinggi pada jala - jala listrik rumah tangga (220 volt AC). Proses transmisi data ini dilakukan pada kanal transmisi data yang telah diberikan filter dan data telah dimodulasikan terlebih dahulu menjadi sebuah frekuensi.



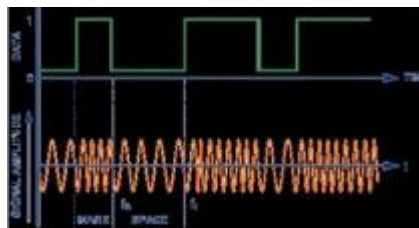
**Gambar 2.3** Penumpangan Sinyal PLC Dengan Sinyal 50Hz[9].

Pada Gambar 2.3 memperlihatkan pelapisan dua sinyal berbeda antara sinyal PLC dengan sinyal 50 Hz yang disebut dengan modulasi data. Transfer data termulasi terjadi tanpa mengganggu transfer dari jala-jala listrik PLN. Teknik modulasi data seperti : Amplitudo Shift Keying (ASK), Frequency Shift Keying (FSK), Spread Spectrum Modulation, Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) dan lain sebagainya dapat diterapkan pada sistem PLC [9].

#### 2.4.2. Modulasi Data

Modulasi adalah suatu proses penggabungan sinyal menjadi sebuah sinyal, sehingga menjadikan suatu sinyal mampu membawa suatu informasi. Sinyal yang digabungkan adalah sinyal frekuensi tinggi dengan sinyal frekuensi rendah. Sinyal pembawa biasa di sebut sinyal pembawa (carrier). Beberapa teknik modulasi diantaranya AM (Amplitude Modulation), FM (Frequency Modulation), dan FSK (Frequency Shift Keying) [9].

Frequency Shift Keying (FSK) adalah suatu teknik modulasi frekuensi suatu sinyal digital logika 1 menjadi ber-frekuensi tertentu (misal  $f_1 = 222$  KHz), dan sinyal digital logika 0 menjadi gelombang ber-frekuensi tertentu pula dengan nilai frekuensi yang berbeda dengan  $f_1$  (misalnya  $f_2 = 165$  KHz), untuk tampilan gelombang frekuensi saat dilihat melalui osiloskop dapat dilihat seperti pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Modulasi FSK

Dengan metode seperti ini, maka pengiriman data menjadi lebih efisien. Pada logika “1” frekuensi ini disebut dengan frequency mark (fm) dan pada logika “0” disebut frequency space (fs) dimana  $fm > fs$ .

Pengubahan sinyal oleh demodulator dilakukan dengan menentukan nilai frekuensi tengah ( $f_0$ ). Frekuensi tengah adalah nilai frekuensi pertengahan antara  $f_1$  dengan  $f_2$  yang dimodulasikan oleh modulator. Jika didapatkan sinyal input dengan frekuensi yang lebih besar daripada sinyal  $f_0$  maka demodulator akan menghasilkan keluaran berupa logika high. Begitupula sebaliknya, jika didapatkan sinyal input dengan frekuensi yang lebih rendah daripada sinyal  $f_0$  maka demodulator akan menghasilkan keluaran berupa logika low.

## 2.5 RFID

RFID adalah proses identifikasi sesuatu dengan menggunakan sinyal frekuensi radio [10]. Dalam sistem RFID, terdapat 3 buah komponen utama : transponder atau *tag*, *reader* atau pembaca *tag* (yang sudah dilengkapi antena), dan host [11]. Sesuatu yang akan diidentifikasi tersebut harus memiliki identitas berupa *tag* yang nantinya akan dibaca oleh *reader*.

RFID (*tag* beserta *reader-nya*) memiliki frekuensi kerja yang berbeda-beda untuk tiap jenisnya. RFID menggunakan frekuensi kerja pada *low frequency* (sekitar 125 kHz), *high frequency* (13,56 MHz), dan *ultra-high frequency* (850-930 MHz). RFID yang bekerja pada *low frequency* biasanya digunakan untuk metode pembayaran bukan untuk identifikasi objek. RFID yang bekerja pada *high frequency* lebih banyak digunakan dan biasanya digunakan untuk mengidentifikasi objek seperti teknologi NFC (*Near Field Communication*) yang banyak terpasang pada *smartphone* untuk bertukar informasi. RFID yang bekerja pada *ultra-high frequency* biasanya digunakan untuk identifikasi kendaraan [11].

### 2.5.1 RFID Tag

Tag RFID adalah piranti yang terdiri atas rangkaian elektronika (berupa chip) dan antena yang terintegrasi di dalam rangkaian tersebut [5]. Rangkaian elektronik dari tag RFID umumnya memiliki memori sehingga tag ini mempunyai kemampuan untuk menyimpan data. Data inilah yang nantinya akan dibaca RFID *reader*.

Memori pada RFID *tag* sangat beragam tergantung jenisnya. Kapasitas memori yang tersedia antara 16 *byte* hingga 8 *kilobyte*. Meori

RFID tag dapat dibedakan menjadi 2 yaitu *read/write* dan *read only*. *Read/write* diartikan bahwa RFID memiliki data yang dapat dibaca dan ditulis berulang-ulang dengan menerima informasi bawaan pabrik sedangkan *read only* diartikan RFID tag memiliki data yang telah diprogram pada saat tag dibuat di pabrik dan setelah itu datanya tidak dapat diubah-ubah.

Macam-macam sistem RFID tergantung pada tipe tag yang digunakan. Tipe tag yang dimaksud adalah tag aktif, tag pasif, tag semi-pasif [11].

1. Tag aktif memiliki sumber daya sendiri untuk berkomunikasi dengan RFID reader. Sumber daya yang digunakan untuk menjalankan rangkaian *microchip* dan membantu mengirimkan sinyal ke RFID reader.
2. Tag pasif tidak membutuhkan sumberdaya sendiri. Tag pasif mendapat sumber daya dari medan elektromagnetik yang erbuat dari sinyal RFID reader kemudian memberikan respon ke RFID reader berupa informasi yang ada pada tag pasif.
3. Tag semi-pasif menggunakan sumber daya sendiri untuk menjalankan rangkaian internalnya namun berkomunikasi dengan sumber daya berupa gelombang radio yang dihasilkan RFID reader.

RFID tag mempunyai dua bagian penting, yaitu :

1. IC atau *integrated circuit*, yang berfungsi menyimpan dan memproses informasi, memulai dan memodulasi sinyal, mengambil tegangan DC yang dikirim dari RFID reader melalui induksi, dan beberapa fungsi khusus lainnya.
2. Antenna yang berfungsi menerima dan mengirim sinyal RF(radio frekuensi).

### **2.5.2. RFID Reader**

Pembaca RFID atau RFID reader adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu objek yang telah dipasang tag. Untuk membaca tag tersebut, sebuah RFID reader harus diaktifkan dan dikendalikan oleh perintah dari host. Setelah RFID reader mendapat perintah dari host, RFID reader akan mulai membaca informasi yang ada pada tag menggunakan frekuensi radio. Setelah RFID reader telah mendapatkan informasi dari tag, maka informasi tersebut akan dikirim kepada host untuk kemudian diproses lebih lanjut untuk keperluan tertentu.



Ada dua macam RFID *reader* yaitu *reader* pasif (PRAT) dan *reader* aktif (ARPT).

- *Reader* aktif memiliki sistem pembaca aktif yang memancarkan sinyal interogator ke *tag* dan menerima balasan autentikasi dari *tag* sinyal interogator ini juga menginduksi *tag* dan akhirnya menjadi sinyal DC yang menjadi sumber daya *tag* pasif.
- *Reader* pasif memiliki sistem pembaca pasif yang hanya menerima sinyal radio dari RFID *tag* aktif (yang dioperasikan dengan baterai /sumber daya). Jangkauan penerima RFID pasif bisa mencapai 600m.

### 2.5.3. Sistem Sinyal RFID

RFID menggunakan beberapa jalur gelombang untuk pemancaran sinyal. Namun yang paling banyak dipake adalah jalur UHF ada frekuensi 865-868 MHz dan 902-928MHz. Kode yang ditulis pada *tag* berupa 96 bit, data yang berisi 8 bit *header*, 28 bit nama organisasi pengelola data, 24 bit kelas obyek (misal = untuk identifiikasi jenis produk) dan 36 bit terakhir adalah nomer seri yang unik untu *tag*. kode tersebut dipancarkan melalui sinyal RF dengan urutan yang telah standar.

## 2.6 *Current Transformator* (CT)

Trafo arus (CT) adalah sensor yang mengukur arus bolak-balik. Trafo arus merupakan tarafa jenis inti split, karena dapat dijepitkan langsung ke kabel bertegangan atau netral yang masuk pada beban yang akan diukur. Seperti trafo pada umumnya, trafo ini memiliki gulungan primer, inti magnetik, dan gulungan sekunder. Untuk monitoring, gulungan primer digunakan untuk masuknyakabel bertegangan atau netral (hanya salah satu). Dan gulungan sekundernya disambungkan dengan alat pengukur (seperti rangkaian mikrokontroler).

Arus bolak-balik yang primer menghasilkan medan magnet di inti, yang menginduksi arus di belitan sekunder.arus dalam gulungan sekunder sebanding dengan arus yang mengalir dalam gulungan primer.

## 2.7 *Web*

Website (situs web) adalah alamat (URL) yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data dan informasi dengan berdasarkan topik tertentu.

Web Page (Halaman web) merupakan halaman khusus dari situs tertentu yang tersimpan dalam bentuk file. Dalam web page tersimpan berbagai informasi dan link yang menghubungkan suatu informasi ke informasi lain baik itu dalam page yang sama ataupun web lain pada website yang berbeda.

Home page merupakan halaman pertama atau sampul dari suatu website yang biasanya berisi tentang apa dan siapa dari perusahaan atau instansi atau organisasi pemilik website tersebut. Jadi pada dasarnya home page merupakan sarana dasar untuk memperkenalkan secara singkat tentang apa yang menjadi isi dari keseluruhan web site dari suatu organisasi pribadi.

Web adalah fasilitas hiperteks untuk menampilkan data berupa teks, gambar, suara, animasi, dan data multimedia lainnya, yang diantara data tersebut saling berhubungan satu sama lain.

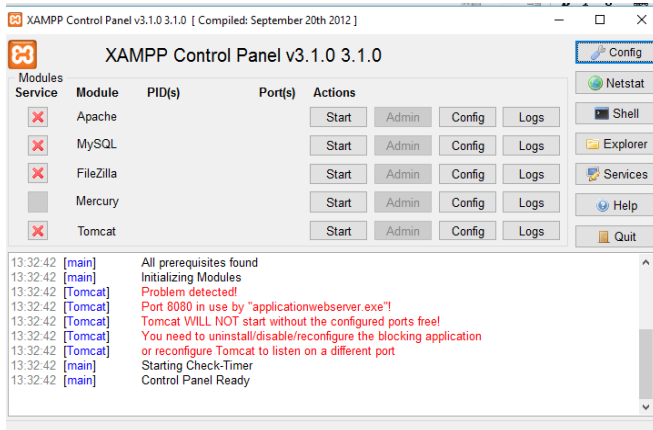
Situs atau web dapat dikategorikan menjadi dua yaitu web statis dan web dinamis atau interaktif. Web statis adalah web yang berisi atau menampilkan informasi-informasi yang sifatnya statis atau tetap. Sedangkan web dinamis merupakan web yang menampilkan informasi serta dapat berinteraksi dengan user yang sifatnya dinamis. Sehingga untuk membuat web dinamis dibutuhkan kemampuan pemrograman web [13].

## **2.8 Software XAMPP**

XAMPP adalah program aplikasi pengembang yang berguna untuk pengembangan website berbasis PHP dan MySQL. Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan untuk bisa berperan sebagai *web server* Apache untuk simulasi pengembangan *website*. *Tool* pengembangan *web* ini mendukung teknologi *web* populer seperti PHP dan MySQL. Melalui program ini, programmer *web* dapat menguji aplikasi web yang dikembangkan dan mempresentasikannya ke pihak lain secara langsung dari komputer, tanpa perlu terkoneksi ke internet. XAMPP juga dilengkapi fitur manajemen *database* PHPMyAdmin seperti pada server *hosting* sungguhan, sehingga pengembang *web* dapat mengembangkan *web* berbasis *database* dengan mudah [12].

Fungsi XAMPP adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun : Windows, Linux, Mac OS, Solaris), Apache, MySQL, PHP, dan Perl. Program ini tersedia bebas, mudah

digunakan, dan dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis[12]. Untuk tampilan kontrol panel software XAMPP dapat dilihat pada gambar 2.5.



**Gambar 2.5** XAMPP Control Panel

### 2.8.1 Apache Web Server

*Web Server* merupakan *server* internet yang mampu melayani koneksi transfer data dalam protokol HTTP. *Web server* telah dirancang untuk dapat melayani beragam jenis data, dari text sampai grafis. Salah satu perangkat lunak *web server* yang sering digunakan adalah Apache *Web Server*. Apache ini bersifat *open source* yang berarti gratis dan bisa diedit oleh penggunanya. Tugas utama Apache adalah menghasilkan halaman *web* yang benar kepada *client* berdasarkan kode PHP yang dituliskan oleh pembuat halaman *web*. Secara otomatis Apache akan menjalankan file `index.html` (halaman utamanya) untuk ditampilkan secara otomatis pada *client*. Jika diperlukan juga berdasarkan kode PHP yang dituliskan, aka dapatsaja suatu database diakses terlebih dahhulu (misalnya dalam MySQL) uuntuk mendukung halaman web yang dihasilkan[12].

### 2.8.2 MySQL Database

MySQL ( *My Structured Query Language*) adalah sebuah proram pembuat dan pengelola data atau yang sering diisebut dengan DBMS (*Database Management System*)[1]. Dalam konteks bahasa SQL,

pada umumnya informasi tersimpan dalam tabel-tabel yang secara logika merupakan struktur 2 dimensi yang terdiri atas bari-baris data yang berada dalam satu atau lebih kolom. Baris pada tabel sering disebut sebagai *instance* dari data, sedangkan kolom sering disebut sebagai *attribute* dan *field*. Keseluruhan tabel itu dihipunkan dalam satu kesatuan yang disebut *database*[13].

### 2.8.3 Pemrograman PHP

PHP adalah singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor* [4]. PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML (*Hypertext Markup Language*) untuk membuat halaman *web* yang dinamis. Maksud dari *server-side scripting* adalah sintaks dan perintah-perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan di *server* tapi disertakan pada dokumen HTML sebagai pembangun halaman *web*. Ketika seorang pengguna internet akan membuka suatu situs yang menggunakan PHP, maka terlebih dahulu *server* yang bersangkutan akan memproses semua perintah PHP di *server* lalu mengirimkan hasilnya dalam format HTML ke *web browser*. Dengan demikian, seorang pengguna internet tidak dapat melihat kode program yang ditulis dalam php sehingga keamanan dari halaman *web* menjadi lebih terjamin[13].

PHP dapat mengirim HTTP header, dapat mengeset *cookies*, mengatur *authentication*, *redirect*, mampu berkoneksi dengan beberapa basis data (semisal MySQL), mampu berintegrasi dengan *library* eksternal[13]. Dalam membuat program PHP, maka yang dibutuhkan adalah perintah awal (*start tag*) dan perintah akhir (*end tag*).

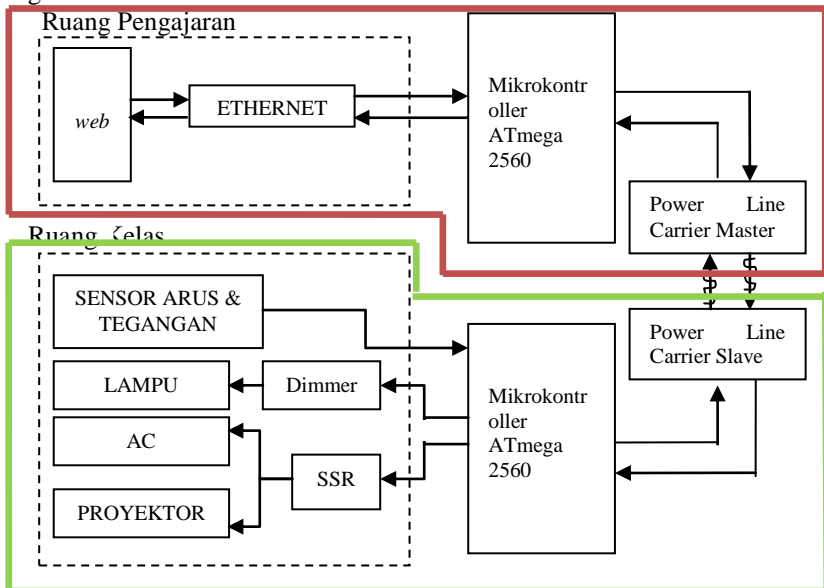
# BAB III

## PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT



Pada bab ini berisi mengenai tahapan yang dilakukan dalam perencanaan dan pembuatan tugas akhir. Penjelasan diawali dengan blok fungsional sistem secara keseluruhan yang meliputi proses kerja alat dalam bentuk flowchart. Perancangan mekanik yang membahas tentang desain dan pembuatan mekanik yang mendukung cara kerja alat. Perancangan elektrik yang membahas perancangan rangkaian elektrik sebagai rangkaian pendukung alat. Serta perancangan perangkat lunak yang meliputi perancangan diagram alur program dan desain *Human machine interface* (HMI) menggunakan bahasa HTML dan PHP.

### 3.1 Blok Fungsional Sistem

Sebelum melakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, diperlukan sebuah perancangan blok fungsional sistem berupa blok diagram yang menjelaskan sistem kerja secara keseluruhan. Tugas Akhir ini. Secara keseluruhan blok fungsional sistem dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Blok Fungsional Sistem

-  Bagian yang dikerjakan mahasiswa Rizka Nur ramadhani
-  Bagian yang dikerjakan mahasiswa M Detya Dharma Yudha

Sesuai dengan gambar di atas, dapat dijelaskan untuk pengelolaan jadwal matakuliah menggunakan *web server*. Diawali dari menginputkan jadwal matakuliah pada form html yang nantinya akan tersimpan kedalam database MySQL. Untuk melakukan pengolahan ada jadwal atau tidak digunakan file php yang memanfaatkan waktu server. Kemudian data dari hasil pengolahan file php yang ada di *web server* akan di terima oleh arduino dengan menyambungkan arduino dengan *web server* melalui *ethernet shield*. Selanjutnya data yang diterima oleh *master* akan diteruskan ke *slave* melalui komunikasi serial PLC(*Power Line Carier*). *Slave* akan menerima data yang dikirim oleh arduino (*master*), selanjutnya arduino *slave* akan melakukan perintah sesuai dengan data yang di terima *slave*. Perintah pertama kali yang dilakukan *slave* jika ada jadwal adalah pembacaan RFID, jika ada RFID yang terbaca maka, mikrokontroler *slave* akan melanjutkan perintah untuk mengaktifkan relay SSR yang berfungsi menyambung aliran arus listrik. Selain digunakan sebagai login RFID juga di gunakan sebagai logout yang berfungsi untuk memutus aliran arus listrik.

*web server* pada tugas akhir ini juga digunakan sebagai monitoring pemakaian daya listrik secara keseluruhan.

Untuk lebih mempermudah memahami sistem kerja keseluruhan dari alat Tugas Akhir, maka dapat dilihat pada bagian lampiran B-2.

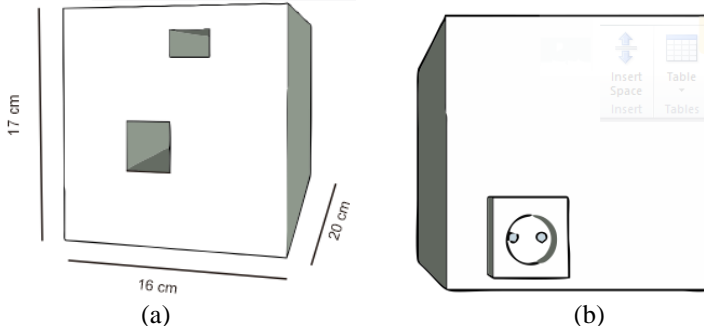
### 3.2 Perancangan Mekanik

Pada sub bab ini akan dibahas mengenai perancangan mekanik untuk tugas ini. Perancangan mekanik berupa perancangan perangkat keras yang mendukung seluruh perancangan dan pembuatan alat. Perancangan mekanik yang akan dibahas meliputi perancangan *box master* dan juga perancangan *box slave*.

#### 3.2.1 Perancangan *Box Master*

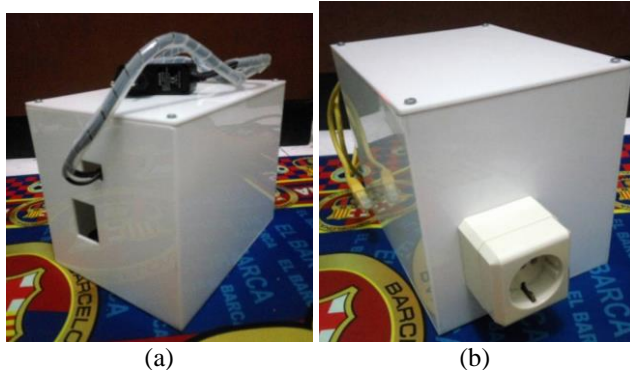
Pada perancangan *box master* ini menggunakan akrilik. *Box* ini berbentuk balok yang dapat dibuka. Di dalam *box* ini akan berisi rangkaian elektrik meliputi *ethernet Shield*, rangkaian *Power Line*

*Carrier*, rangkaian supply untuk arduino dan rangkaian sensor arus dan tegangan. Pada bagian *master* menggunakan box akrilik 16 cm × 20 × 17 cm seperti pada tampilan gambar 3.2 (a) dan di lengkapi dengan stop kontak pada bagian belakang seperti pada gambar 3.2(b).



**Gambar 3.2** (a) Perancangan Box *Master* Bagian Depan (b) Perancangan Box *Master* Bagian Belakang

Untuk lebih mengetahui hasil dari perencanaan box dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut ini.

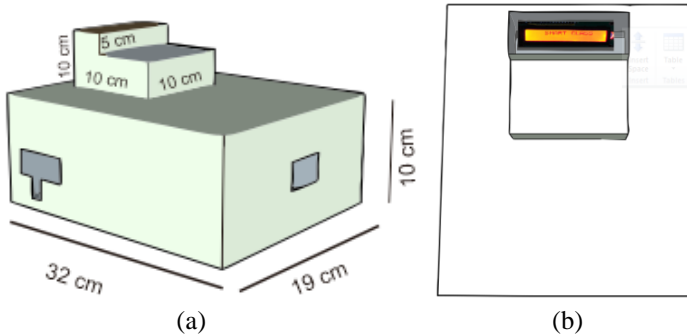


**Gambar 3.3** (a) Box *Master* Tampak Samping (b) Box *Master* Tampak Belakang

### 3.2.2 Perancangan *Box Slave*

Pada perancangan *box slave* ini menggunakan akrilik. *Box* ini berbentuk balok yang dapat dibuka. Di dalam *box* ini akan berisi rangkaian elektrik meliputi rangkaian *Power Line Carrier*, rangkaian supply untuk arduino dan juga *Power Line Carrier*, pada bagian atas *box* terdapat LCD yang berfungsi untuk menampilkan status jadwal dan pembacaan RFID. Pada bagian *slave* menggunakan box akrilik 19 cm × 32 cm × 10 cm. Sedangkan

untuk box LCD dan RFID berukuran 10 cm x 10 cm x 10 cm yang mana peletakkannya diatas box slave seperti pada gambar 3.4.



**Gambar 3.4** (a) Perancangan Box *Slave* Tampak Samping (b) Perancangan Box *Slave* Tampak Atas

Untuk lebih mengetahui hasil dari perencanaan box dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut ini.

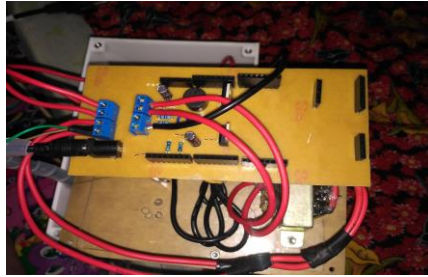


**Gambar 3.5** (a) Box *Slave* Tampak Samping (b) Box *Slave* Tampak Atas

### 3.3 Perancangan Elektrik

Pada sub bab perancangan elektrik dibahas tentang rangkaian elektrik beserta komponen – komponen yang digunakan dalam Tugas Akhir ini. Pembahasan pada sub bab ini meliputi Konfigurasi Arduino Mega dengan *Ethernet Shield* dan juga PLC pada bagian maste. Untuk hasil dari perancangan elektrik dapat dilihat pada gambar 3.6.





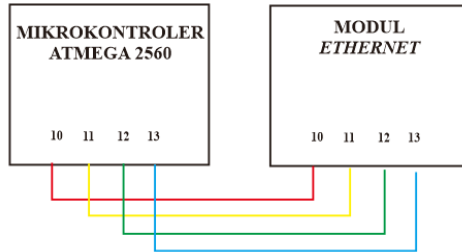
**Gambar 3.6** Hasil Dari Perancangan Elektrik

Untuk lebih memahami konfigurasi dari masing-masing komponen maka akan dijelaskan lebih lanjut pada pembahasan sub bab 3.3 ini.

### **3.3.1 Konfigurasi Mikrokontroler dengan Ethernet shield**

Arduino *ethernet shield* memungkinkan arduino untuk terkoneksi ke internet. Dalam penggunaannya, digunakan *Ethernet Library* yang merupakan salah satu *standart library* pada arduino. Tiap *port* pada *ethernet shield* ini, terdapat semacam *pin-head* yang panjang sehingga dapat menancap dengan baik pada board arduino dan tentunya masih dapat digunakan seperti biasa.

*Ethernet Shield* memiliki koneksi standart RJ-45, *micro SD card slot* yang dapat digunakan untuk menyimpan *file*. Arduino dapat berkomunikasi dengan *ethernet* maupun dengan *SD card* menggunakan SPI. *Pin* yang digunakan adalah 10,11,12, dan 13 (menggunakan arduino uno / mega). Antara arduino dan *Ethernet Shield*, pin 10 digunakan untuk berkomunikasi dengan *ethernet* dan pin 4 digunakan untuk berkomunikasi dengan *SD card* [5]. Untuk mempermudah pemahaman dapat dilihat pada gambar 3.7 dan untuk penjelasan dapat dilihat pada tabel 3.1.



**Gambar 3.7** Konfigurasi Arduino Uno dengan Ethernet shield

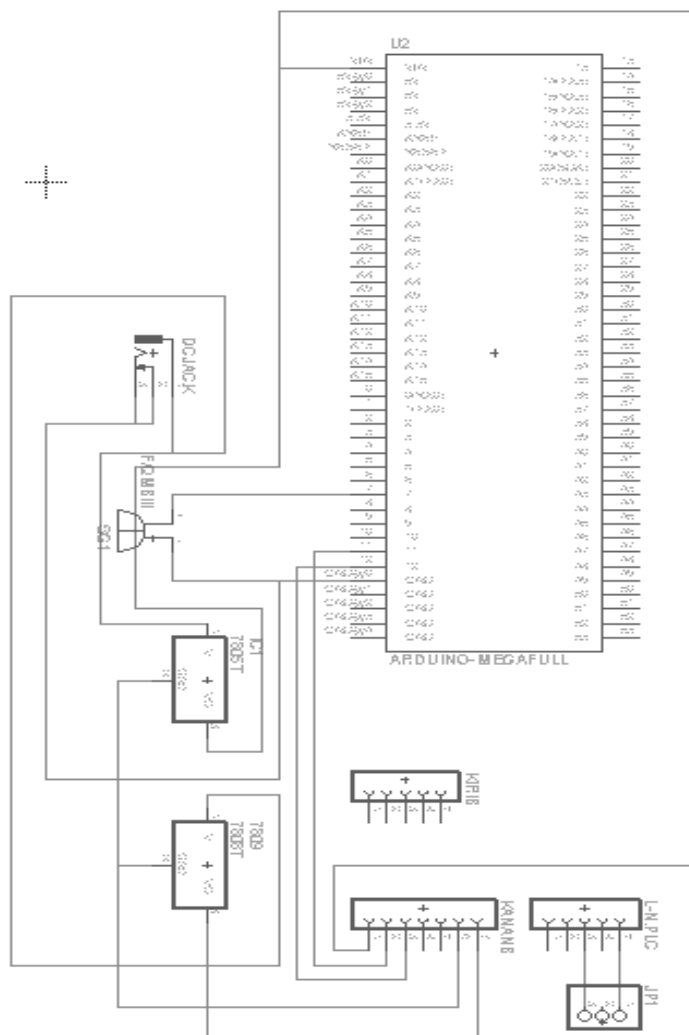
**Tabel 3.1** Tabel Konfigurasi Arduino Uno Dengan Ethernet Shield

ETHERNET	ARDUINO
Pin 13	pin13
Pin 12	pin 12
Pin 11	pin 11
Pin 10	pin 10 (komunikasi dengan ethernet)
Pin 5V	pin 5V
Pin GND	GND
Pin 4	pin 4(komunikasi SD Card)

### 3.3.2 Konfigurasi Mikrokontroler dengan PLC

PLC (*Power Line Carrier*) bekerja dengan menempatkan sinyal analog diatas standar frekuensi yang lebih tinggi dapat digunakan untuk transmisi yang dikirim melalui tegangan oleh pemancar dan didemodulasi penerima. Semua jalur komunikasi melalui kabel yang beroperasi, dengan menyesuaikan sinyal *carrier* yang termodulasi pada sistem kabel. PLC Dapat bekerja pada tegangan 220V 50/60 Hz

PLC (*Power Line Carrier*) mendapatkan 3 buah supply berupa supply tegangan DC 9V pada pin vplc, supply tegangan DC 5V pada pin vcc dan supply tegangan AC 220V pada pin L – N. Supply AC 220 V ini berfungsi sebagai media PLC untuk melakukan transmisi data serial melalui pin tx rx. Untuk lebih jelas mengenai wiring mikrokontroler dengan PLC dapat dilihat pada gambar 3.8 dengan keterangan seperti pada tabel 3.2.



**Gambar 3.8** Konfigurasi Arduino Dengan PLC

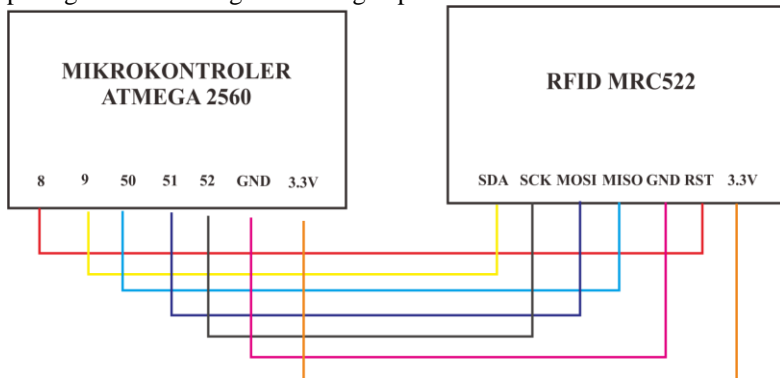
**Tabel 3.2** Tabel Konfigurasi Arduino Dengan PLC

PLC	ARDUINO
VCC	Vin & Out IC 7805
RX	TX
TX	RX
GND	GND
Vplc	Out IC 7809
L	Line Sumber AC
N	Netral Sumber AC

### 3.3.3 Konfigurasi Mikrokontroler dengan RFID pada Slave

RFID pada Tugas akhir ini digunakan sebagai Log in dosen yang nantinya akan berpengaruh terhadap penyalan relay utama yang berfungsi sebagai on/off nya aliran arus listrik. Pada saat proses Login hanya RFID tag yang terdaftar saja yang bisa diproses oleh RFID reader. Jika RFID tag yang digunakan untuk Log in tidak terdaftar maka RFID tag tidak akan merespon.

Begitu juga dengan sistem Logut, diperlukan proses pembacaan RFID tag dengan RFID reader. Jika tag yang diunakan berhasil maka arduino akan mengeksekusi untuk menonaktifkan relay utama guna memutus aliran arus listrik. Wiring RFID dengan mikrokontroler seperti pada gambar 3.9 dengan keterangan pada tabel 3.3.



**Gambar 3.9** Konfigurasi Arduino Dengan RFID

**Tabel 3.3** Tabel Konfigurasi Arduino Dengan RFID

<b>RFID</b>	<b>ARDUINO MEGA</b>
SDA	Pin 9
SCK	Pin 52
MOSI	Pin 51
MISO	Pin 50
GND	GND
RST	Pin 8
3,3 V	3,3 V

### **3.3.4 Konfigurasi Mikrokontroler dengan Sensor Tegangan dan Sensor Arus**

Sensor Arus dan Sensor Tegangan digunakan sebagai mengetahui berapa besar tegangan dan arus beban yang berada pada slave. Dari pembacaan sensor tegangan dan sensor arus nantinya akan diketahui besar daya beban, dan pembacaan sensor nantinya akan dimasukkan ke dalam database mysql, sehingga hasil pembacaan sensor dapat dilihat melalui web server.

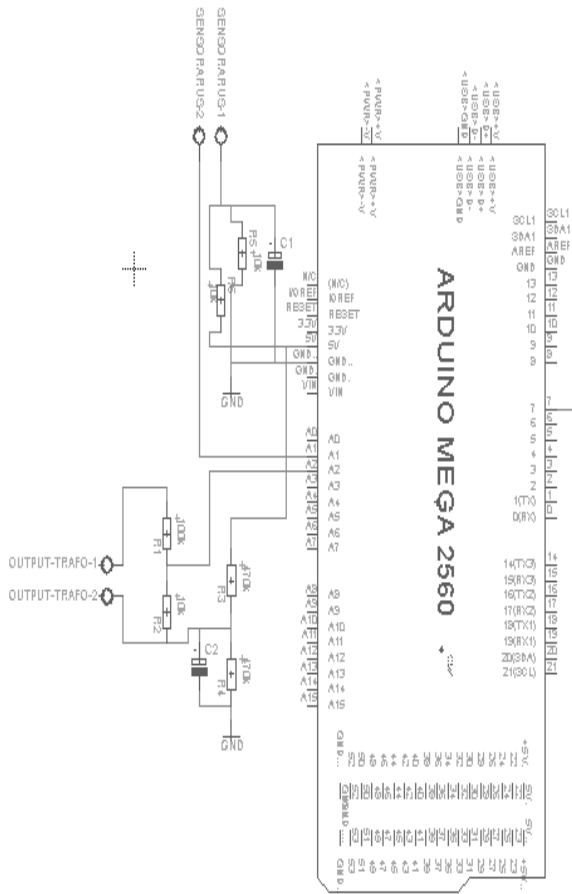
Program arduino untuk pembacaan sensor tegangan dan sensor arus menggunakan rumus yang sudah terdapat pada library emonlib.h . hanya saja mengganti nilai pin analog output dan nilai kalibrasi tiap sensor. Berikut merupakan program pembacaan sensor arus dan sensor tegangan.

Gambar 3.10 berikut ini merupakan konfigurasi mikrokontroler dengan sensor arus dan tegangan, sedangkan tabel 3.4 merupakan penjelasan dari konfigurasi antara mikrokontroler dengan sensor arus n sensor tegangan.

**Tabel 3.4** Tabel Konfigurasi Mikrokontroler Dengan Sensor Arus Dan Tegangan

<b>Sensor</b>	<b>ARDUINO</b>
Positif CT	Pin A1
Negatif CT	Pin GND

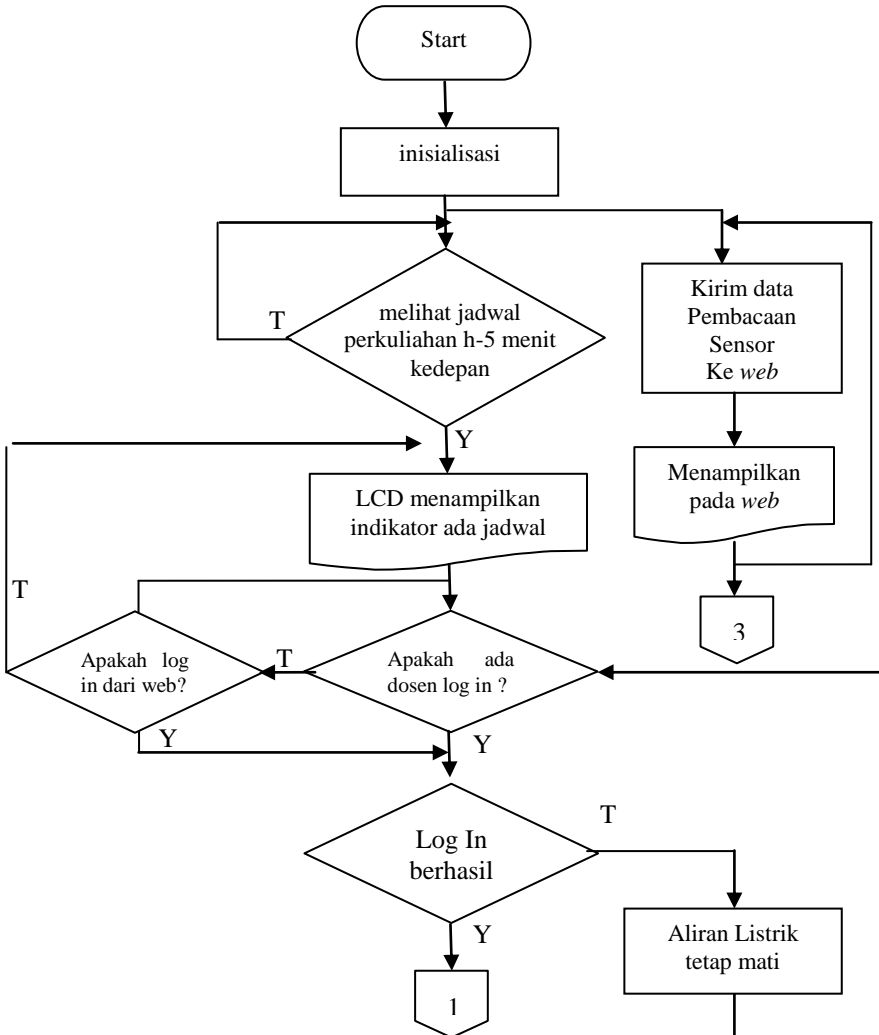
Pin 9 V trafo	Pin A2
Pin 0 V trafo	Pin GND
220 V Trafo	Pin L PLC
0V Trafo	Pin N PLC

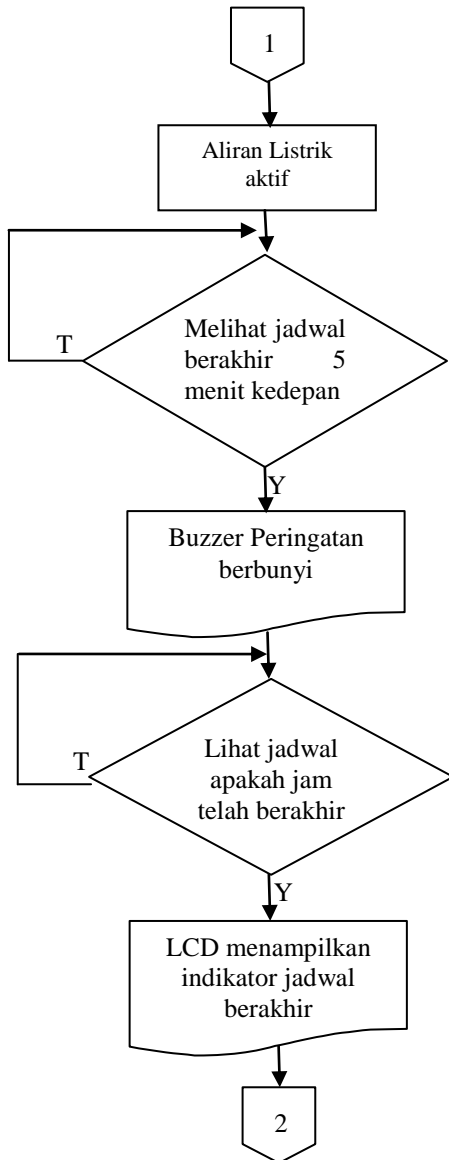


**Gambar 3.10** Konfigurasi Mikrokontroler Dengan Sensor Arus Dan Tegangan

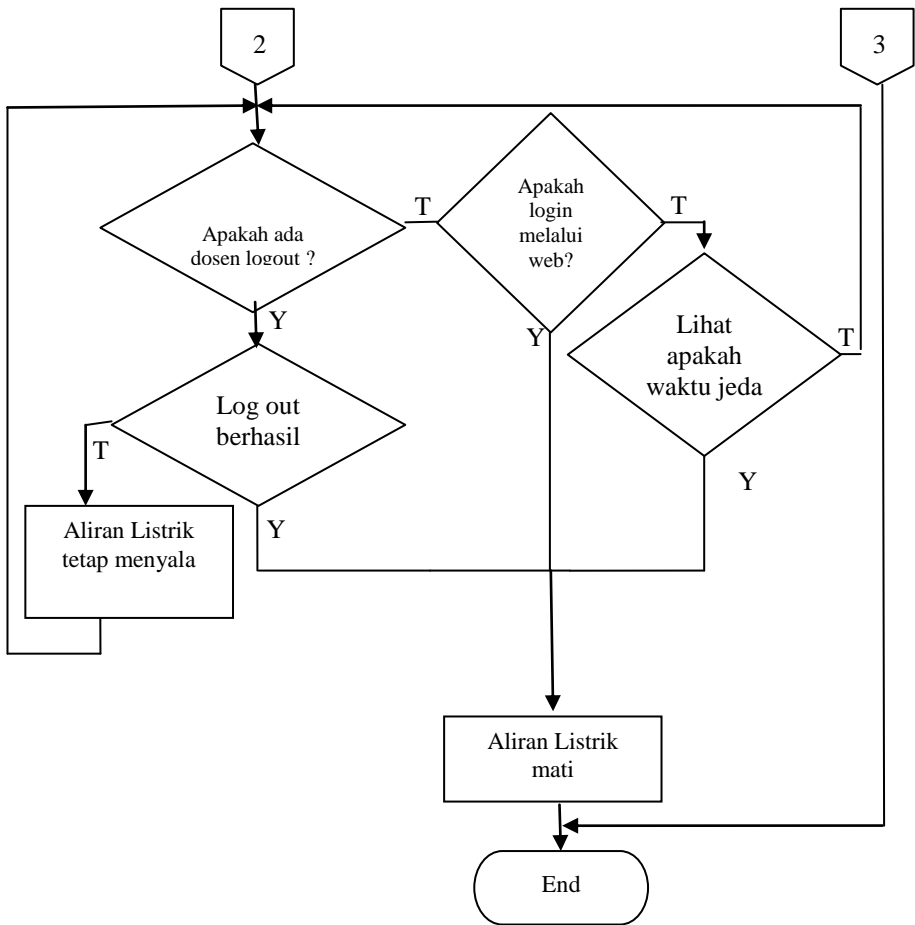
### 3.4 Perangkat Lunak

Dalam perangkat lunak, terdapat beberapa program yang harus dibuat agar dapat mengelola data jadwal dari database *MySql* hingga melakukan perintah pada slave. Pada gambar 3.11 berikut merupakan *Flowchart* sistem dari Tugas Akhir ini.









**Gambar 3.11** Flowchart Keseluruhan Sistem

Untuk memudahkan dalam memahami flowchart di atas, maka akan dijelaskan pada tahap-tahap berikut ini.

**TAHAP 1**

Pada tahap ini dilakukan inisialisasi dan konfigurasi pada setiap *input* dan *output* pada Arduino Mega bagian master. Terdapat 4 *input* yang terpasang pada Arduino Mega yaitu :

1. Komunikasi *Power Line Carrier* menggunakan 2 pin digital sebagai komunikasi serial (11,12)
2. Modul *ethernet shield* sebagai komunikasi antara web dan mikrokontroler, Menggunakan 4 pin digital (10,11,12,13). Dengan *IPAddress* (192,168,1,177) dan *IP Server* (komputer) (192,168,1,110).
3. Output Sensor Arus menggunakan pin Analog 1
4. Output Sensor Tegangan menggunakan pin Analog 0

Pada gambar 3.12 berikut merupakan program untuk inisialisasi variable bagian master.

```
#include <SPI.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Ethernet.h>
#include "EmonLib.h"
SoftwareSerial master(12, 11);
IPAddress ip(192, 168, 1, 177);
EthernetClient client;

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
char server[] = "192.168.1.110";
char dataStr[500];
char c;
String isipesan;
float supplyVoltage = 0;
float daya = 0;
float Irms = 0;
unsigned long time_, current_time;
EnergyMonitor emon1;
emon1.voltage(2, 246.36, 1.7); // Voltage: input pin, calibration, phase_shift
emon1.current(1, 9.30353); // Current: input pin, calibration.
```

**Gambar 3.12** Script Program Inisialisasi Mikrokontroler Bagian Master

Sedangkan untuk inisialisasi dan konfigurasi pada setiap *input* dan *output* pada Arduino Mega bagian slave. Terdapat 3 *input* yang terpasang pada Arduino Mega yaitu :

1. Komunikasi *Power Line Carrier* menggunakan 2 pin digital sebagai komunikasi serial (Serial1/18,19)
2. RFID reader menggunakan 5 pin digital (8,9,50,51,52)

### 3. Input SSR menggunakan 1 pin digital (23)

Pada gambar 3.13 berikut merupakan program untuk inialisasi variable bagian *master*.

```
#include <MFRC522.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SPI.h>
#define SS_PIN 9
#define RST_PIN 8

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
unsigned int hex_num;
boolean valid;
byte inID[4] = {};
byte validID[][4] = {{147,118,130,1},{196,20,87,168}};
int AC_LOAD1 = 23;
```

**Gambar 3.13** Script Program Inialisasi Mikrokontroler Bagian Slave

## TAHAP 2

Pada tahap 2 dilakukan pengolahan jadwal matakuliah yang sebelumnya telah di inputkan dan tersimpan dalam database mysql. Dengan adanya file *cek.php* dapat diketahui jadwal mana yang akan di eksekusi. Sipt pembacaan jadwal h-5 menit (dalam simulasi sama dengan h-1 menit) dari jam sekarang dapat dilihat dari potongan File *cek.php* pada gambar 3.14 berikut ini. Untuk lebih jelas dari program *cek.php* dapat dilihat pada lampiran A-2 halaman 106

```

$jam = date('H:i:s');
$hari=date('l');
$now=date_create(date('H:i:s'));
date_add($now,date_interval_create_from_date_string("1
minutes"));
$waktu3=date_format($now,'H:i:s');

$sql1 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(mulai) <
'$waktu3' AND '$jam' <= TIME(mulai)) AND hari='$hari'";
$res1 = mysql_query($sql1) or die(mysql_error());

$row1 = mysql_fetch_array($res1);

if($row1['ruang'] == "1" && $lines==0){
echo "[1]";
}

```

**Gambar 3.14** Script File *Cek.Php*

Selain *web* melakukan pengolahan data jadwal. Mikrokontroler juga melakukan pembacaan dan pengiriman data sensor arus dan tegangan ke *web* dalam jangka waktu 2 menit sekali terhitung sejak melakukan proses inialisasi.

Pada gambar 3.15 berikut merupakan program pengiriman data sensor ke *web*.

```

current_time=millis();
if((current_time-time_)>=60000){
time_=current_time;
emon1.calcVI(20,3000);
supplyVoltage = emon1.Vrms;
Irms           = emon1.Irms;
daya           = supplyVoltage*Irms;

    if (client.connect(server, 80)) {
Serial.println("connected");
client.print("GET /TA_CB/add.php?");
client.print("volt=");
client.print(supplyVoltage);
client.print("&&");
client.print("arus=");
client.print(Irms );
client.print("&&");
client.print("daya=");
client.print(daya );
client.println(" HTTP/1.1");
client.println("Host: 192.168.1.110");
client.println("Connection: close");
Serial.print(supplyVoltage); Serial.print("\t");
Serial.print(Irms);           Serial.print("\t");
Serial.print(daya);           Serial.print("\t");
client.println();
client.stop();

```

**Gambar 3.15** Script Program Input Data Sensor Ke *Web Server*

### TAHAP 3

Pada saat file *cek.php* menemukan jadwal yang akan dimulai 1 menit dari waktu sekarang, maka mikrokontroler bagian master akan menerima data berupa "1". Data dari mikrokontroler master selanjutnya akan diteruskan ke mikrokontroler slave. Ketika mikrokontroler slave menerima data yang dikirim, LCD akan menampilkan indikator ada jadwal. Setelah LCD menampilkan indikator ada jadwal, selanjutnya mikrokontroler melakukan perintah pada tahap 3.

### TAHAP 4

Pada tahap 4 merupakan pembacaan RFID yang berguna sebagai login dosen, ketika RFID tag yang digunakan terdaftar maka proses pembacaannya sukses, yang selanjutnya memerintahkan mikrokontroler untuk mengaktifkan SSR yang berfungsi untuk mengaktifkan aliran listrik. Gambar 3.16 berikut ini merupakan potongan script pembacaan RFID.

```
void rfid_login(){

if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
return;
} // Select one of the cards
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
{
return;
}
hex_num = 0;
Serial.print("Card UID:");
if(mfrc522.uid.size != 4) {
Serial.println(" Card Incompatible");
//digitalWrite (13,LOW);
delay(500);
}
else
{
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]);
Serial.print(" ");
inID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];
}
Serial.println();
boolean found = false;
```

```

int k = 0;
int count = 0;
while ((k < 14) && (count < 4)) {
count = 0;
for (int j = 0; j < 4; j++) {
if (inID[j]==validID[k][j])
{
count++;
}
}
k++;
}
if (count==4) found = true;
if (found) {
b='1';
Serial.println("ID Recognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("  Smart Class");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Login Berhasil!!");
digitalWrite(AC_LOAD1, HIGH);

kondisi=2;

```

**Gambar 3.16** Program Arduino Pembacaan RFID Tag

## TAHAP 5

Pada tahap 5 dilakukan pengolahan jadwal matakuliah yang akan berakhir dalam waktu 1 menit kedepan dari waktu sekarang. Ketika H-1 menit jadwal kuliah akan berakhir maka mikrokontroler slave akan menerima data dari mikrokontroler master. untuk melakukan perintah memberi peringatan dengan membunyikan buzzer peringatan. Gambar 3.17 berikut ini merupakan script *cek.php* untuk pembacaan jadwal H-1 menit Berakhir.

```

$jam = date('H:i:s');
$hari=date('l');
$now=date_create(date('H:i:s'));
date_add($now,date_interval_create_from_date_string("1
minutes"));
$waktu3=date_format($now,'H:i:s');

$sql2 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(akhir) <
'$waktu3' AND '$jam' <= TIME(akhir)) AND hari='$hari'";
$res2 = mysql_query($sql2) or die(mysql_error());

$row2 = mysql_fetch_array($res2);

else if($row2['ruang'] == "1" && $lines==0){
echo "[3]" ;
}

```

**Gambar 3.17** Script File *Cek.Php* Untuk Pembacaan Jadwal H-1 Menit Berakhir

## TAHAP 6

Ketika file *cek.php* saat melakukan pengecekan jadwal dan menghasilkan data bahwa jam kuliah telah berakhir, maka mikrokontroler master mengirimkan data ke mikrokontroler slave untuk memerintahkan mikrokontroler slave menampilkan indikator jadwal berakhir pada LCD. Gambar 3.18 berikut ini merupakan potongan script file *cek.php* untuk pembacaan jadwal Berakhir.



```

$jam = date('H:i:s');
$hari=date('l');
$now=date_create(date('H:i:s'));
date_add($now,date_interval_create_from_date_string("1
minutes"));
$waktu3=date_format($now,'H:i:s');

$sql5 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(akhir) < '$jam'
AND '$waktu3'<= TIME(jeda)) AND hari='$hari'";
$res5 = mysql_query($sql5) or die(mysql_error());

$row5 = mysql_fetch_array($res5);

else if($row5['ruang']=="1" && $lines==0){
echo "[4]";
}

```

**Gambar 3.18** Script File *Cek.php* Untuk Pembacaan Jadwal Berakhir

## TAHAP 7

Ketika sampai pada tahap 6 yaitu jadwal kuliah telah berakhir, maka selanjutnya adalah tahap 7. Pada tahap ini mikrokontroler slave melakukan pembacaan RFID tag guna untuk logout. Jika pada saat proses logout sukses maka mikrokontroler akan menonaktifkan relay SSR untuk mematikan aliran listrik. Gambar 3.19 berikut ini merupakan potongan script arduino pembacaan RFID untuk proses logout.

```

void rfid_logout(){

if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
return;
} // Select one of the cards
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
{
return;
}
hex_num = 0;
Serial.print("Card UID:");
if(mfrc522.uid.size != 4) {
Serial.println(" Card Incompatible");
//digitalWrite (13,LOW);
delay(500);
}
else
{
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]);
Serial.print(" ");
inID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];
}
Serial.println();
boolean found = false;
int k = 0;
int count = 0;
while ((k < 14) && (count < 4)) {
count = 0;
for (int j = 0; j < 4; j++) {
if (inID[j]==validID[k][j])
{
count++;
}
}
k++;
}
if (count==4) found = true;
if (found) {
b='1';
Serial.println("ID Recognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Logout Berhasil!!");
digitalWrite(14,HIGH);
digitalWrite(AC_LOAD1, HIGH);

kondisi=5;

```

**Gambar 3.19** Program Arduino Pembacaan RFID Saat Proses Logout

## TAHAP 8

Selain melalui proses login/logout menggunakan RFID, untuk mengaktifkan/menonaktifkan relay utama sebagai aliran arus listrik, maka dapat juga dilakukan kontrol melalui *web server*. Yang mana data pembacaan tombol kontrol disimpan pada file *LEDstate.txt*. Data yang tersimpan pada file txt akan dikosongkan setiap 15 detik sekali. Gambar 3.20 berikut ini merupakan script php guna untuk proses penyimpanan ke file *LEDstate.txt* dari tombol kontrol. Jika tombol ON pada R.1 ditekan, maka secara otomatis akan menyimpan data berupa karakter “1”, dan “2” jika pada R.2 pada file *LEDstate.txt* . sedangkan ketika menekan tombol OFF akan menyimpan data berupa karakter “a” pada R.1 dan “b” pada R.2.

```
<?php
$onoroff = $_GET["state"];
$textfile = "LEDstate.txt";
$fileLocation= $textfile;
$fh = fopen($fileLocation, 'w') or die("something went wrong!");
$stringToWrite="$onoroff";
fwrite($fh,$stringToWrite);

fclose($fh);
header ("Location: control.html");
?>
```

**Gambar 3.20** Script PHP Untuk Menyimpan Dan Update Isi File *Ledstate.Txt*

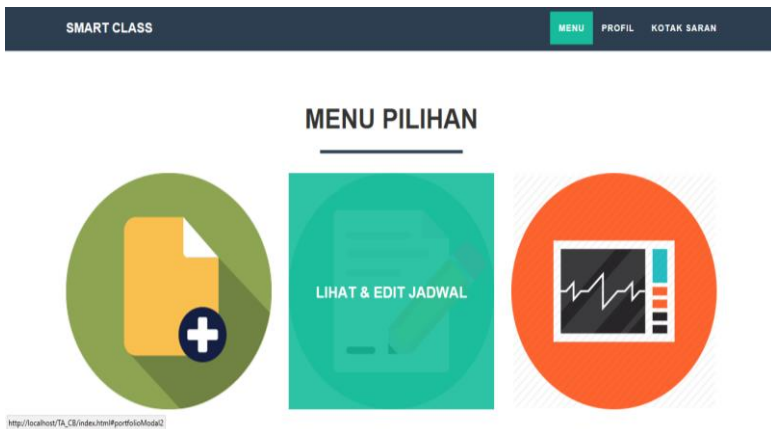
### 3.4.1 Pembuatan Halaman Website

Gambar 3.21 dibawah ini merupakan tampilan awal *website smart class*.



**Gambar 3.21** Tampilan Halaman Utama Website

Pada tampilan halaman website tersebut terdapat sub menu pilihan yaitu: *SMART CLASS*, *MENU*, *PROFIL*, *KOTAK SARAN*. Tampilan gambar 3.21 diatas merupakan tampilan pada *SMART CLASS*. Sedangkan untuk halaman *MENU* berisi tampilan untuk melakukan input jadwal, tampil & edit jadwal, monitoring & kontrol jadwal. Tampilan *MENU* seperti pada gambar 3.22 di bawah ini.



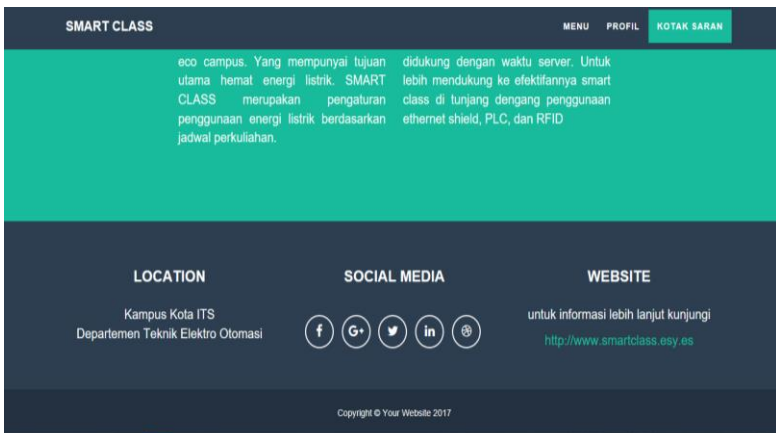
**Gambar 3.22** Tampilan Menu Pilihan Website

Untuk tampilan *PROFIL* berisi profil dari *smart class* yang menjelaskan apa itu *smart class* secara singkat.. Tampilan *PROFIL* seperti pada gambar 3.23 dibawah ini.



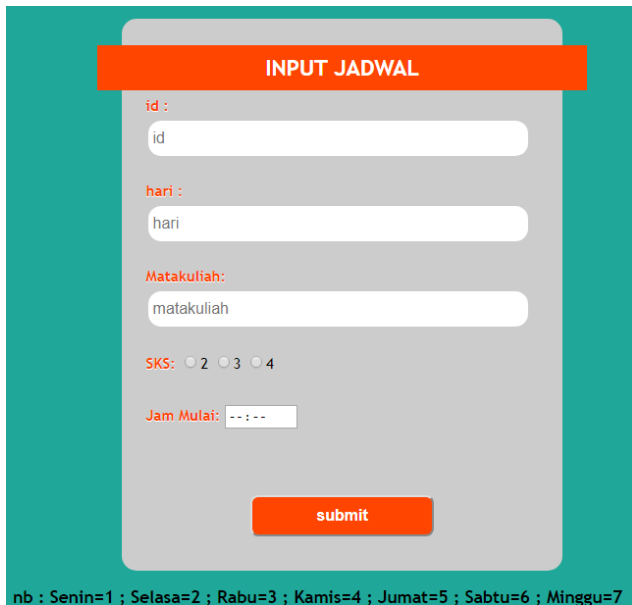
**Gambar 3.23** Tampilan Halaman Profil website

Untuk tampilan *KOTAK SARAN* berisi *location*, *social media*, *website*. Tampilan tersebut seperti pada gambar 3.24 dibawah ini.



**Gambar 3.24** Tampilan Halaman Informasi Website

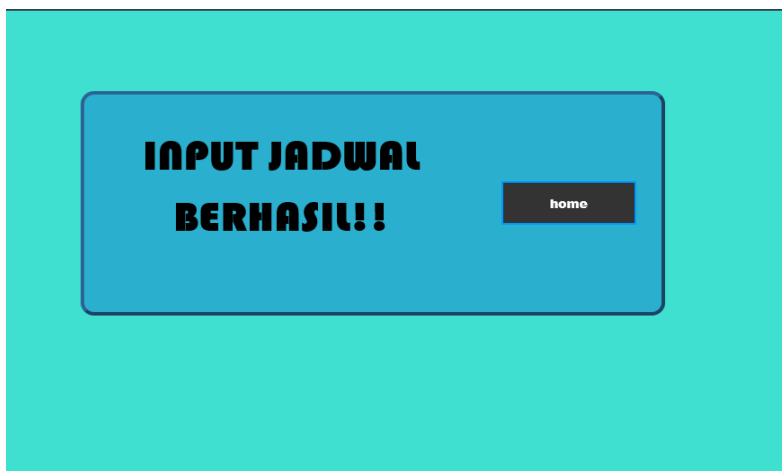
Untuk tampilan sub menu *input* jadwal, seperti pada gambar 3.25 di bawah ini.



The image shows a web form titled "INPUT JADWAL" with a teal background. The form is contained within a light gray rounded rectangle. At the top of the form is an orange header bar with the text "INPUT JADWAL" in white. Below the header, there are five input fields: "id" (text input), "hari" (text input), "Matakuliah:" (text input), "SKS:" (radio button selection with options 2, 3, and 4), and "Jam Mulai:" (time selection input). At the bottom of the form is an orange "submit" button. Below the form, there is a legend: "nb : Senin=1 ; Selasa=2 ; Rabu=3 ; Kamis=4 ; Jumat=5 ; Sabtu=6 ; Minggu=7".

**Gambar 3.25** Tampilan Form Input Jadwal Pada Web

Setelah data pada form input jadwal sudah diisi semua maka tekan submit untuk menyimpan data pada database mysql. Jika data telah berhasil disimpan maka akan tampil seperti pada gambar 3.26 di bawah ini.



**Gambar 3.26** Tampilan Input Jadwal Berhasil

Untuk tampilan menu lihat & edit jadwal, berisi tabel jadwal perkuliahan yang dapat dilengkapi dengan pilihan edit dan delete. Tampilan halamannya seperti gambar 3.27 dibawah ini.

**JADWAL MATAKULIAH**

Hari	Matakuliah	SKS	Jam Mulai	Jam Akhir	Jeda	Delete	Edit
Selasa	Instalasi Listrik	2	15:59:00	16:01:00	16:03:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Rabu	Instalasi Listrik	2	10:18:00	10:28:00	10:30:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Rabu	Pembangkit Tenaga Listrik	2	22:45:00	22:55:00	22:57:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Kamis	Distribusi Energi Listrik	2	17:02:00	17:12:00	17:14:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Kamis	Tugas Akhir	2	17:39:00	17:49:00	17:51:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>

**Gambar 3.27** Tampilan Menu Lihat & Edit Jadwal

Pada menu lihat & edit jadwal, dilengkapi menu delete yang berfungsi untuk menghapus data pada mysql. Sedangkan untuk edit berfungsi untuk mengedit data pada database mysql. Untuk form tampilan edit seperti pada gambar 3.28 dibawah ini.

**EDIT JADWAL**

id :  
2

hari :  
Selasa

Matakuliah:  
Instalasi Listrik

SKS :  
2

Jam Mulai: 15 : 59    Jam akhir: 16 : 01

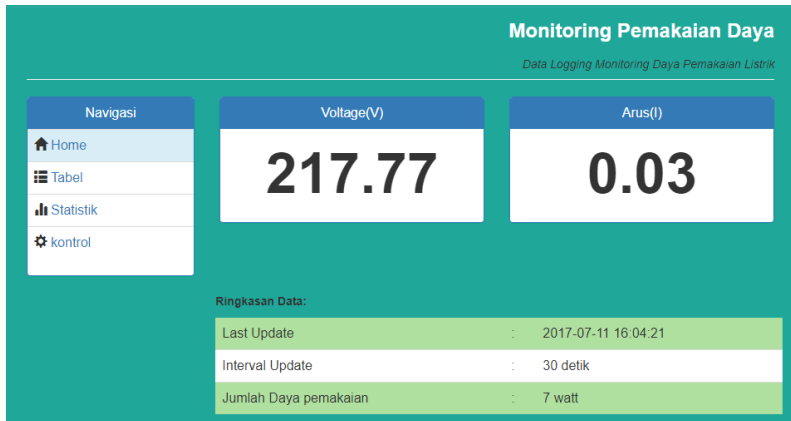
Jeda : 16 : 03

**update**

**Gambar 3.28** Tampilan Form Edit Jadwal

Untuk tampilan menu pilihan monitoring & kontrol. Terdapat sub menu home, tabel, statistik, kontrol. Pada menu home merupakan tampilan monitoring daya penggunaan listrik last update. Tampilan home seperti pada gambar 3.29 di bawah ini.





**Gambar 3.29** Tampilan Monitoring Sensor Arus & Sensor Tegangan Last Update

Untuk tampilan tabel akan menunjukkan data monitoring pemakaian daya secara keseluruhan. Tampilan sub menu tabel seperti pada gambar 3.30 di bawah ini.

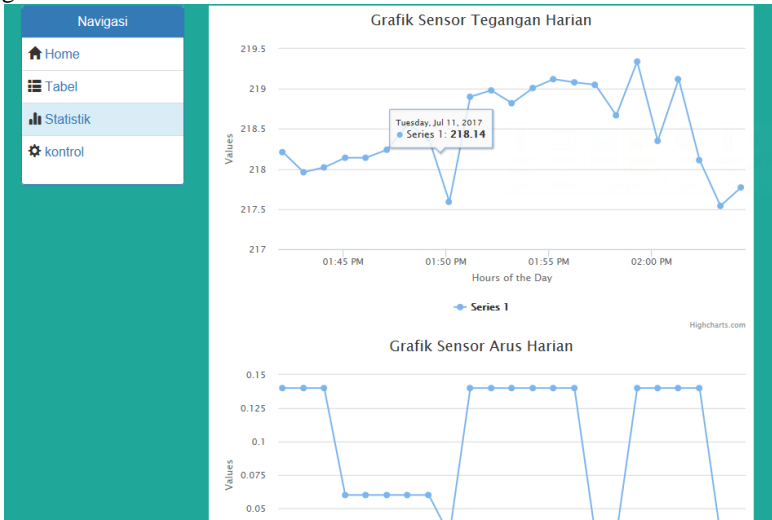
**Tabel Daya Pemakaian Listrik**  
Data Logging Jumlah Daya yang digunakan pada Ruang 1 dan Ruang 2

Navigasi  
 Home  
 Tabel  
 Statistik  
 kontrol

Tanggal	Volt (V)	Arus(I)	Daya(W)
2017-07-11 16:04:21	217.77	0.03	7
2017-07-11 16:03:21	217.54	0.03	7
2017-07-11 16:02:20	218.11	0.14	31
2017-07-11 16:01:19	219.12	0.14	31
2017-07-11 16:00:18	218.35	0.14	31
2017-07-11 15:59:18	219.34	0.14	31
2017-07-11 15:58:17	218.67	0.03	7
2017-07-11 15:57:16	219.05	0.03	7
2017-07-11 15:56:15	219.08	0.14	31
2017-07-11 15:55:14	219.12	0.14	31
2017-07-11 15:54:14	219.01	0.14	31
2017-07-11 15:53:13	218.82	0.14	31

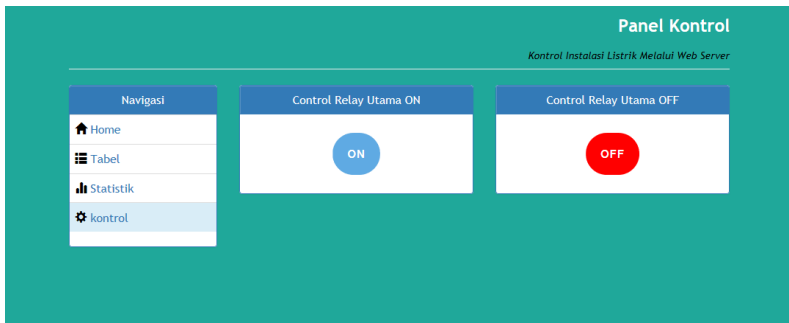
**Gambar 3.30** Tampilan Data Sensor Tegangan Dan Arus

Untuk menu statistik akan menampilkan data berupa grafik dari hasil pembacaan daya pemakaian harian. Tampilan statistik seperti gambar 3.31 dibawah ini.



**Gambar 3.31** Tampilan Grafik Pemakaian Daya Harian

Untuk menu kontrol akan menampilkan tombol push button sebagai on dan off. Seperti pada gambar 3.32 di bawah ini.



**Gambar 3.32** Tampilan Web Halaman Kontrol Pengganti Login & Logout

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

## BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

Untuk mengetahui bahwa alat telah bekerja dengan benar maka perlu dilakukan pengujian alat yang meliputi pengujian perangkat keras dan pengujian perangkat lunak. Pengujian yang dilakukan pada peralatan untuk mengetahui kesesuaian antara teori dengan hasil perancangan, yaitu dengan mengetahui hasil pengukuran pada setiap perangkat yang telah dibuat.

### 4.1 Pengujian Pengelolaan Data Pada *Webserver*

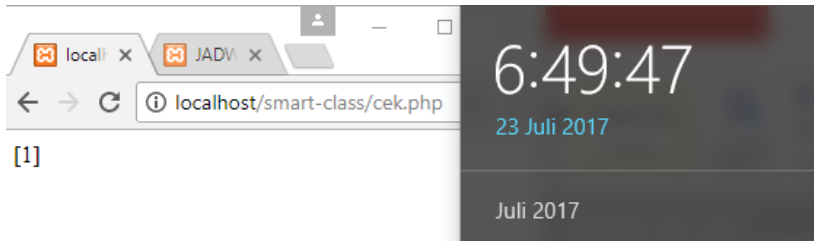
Sistem Smart Class ini diawali dengan memasukkan jadwal matakuliah untuk di simpan pada database mysql melalui *web server* Smart Class. Pengujian ini dilakukan oleh file *cek.php* yang mana nantinya file ini akan melakukan pencarian data H-1 menit dari data jam mulai, H-1 menit dari data jam akhir, jam saat ini dari jam akhir, dan jam saat ini dari jam jeda. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dan kecocokan web untuk mengirimkan kode perintah berdasarkan data jadwal yang tersimpan pada *web*.

Pada Pengujian ini, yang dijadikan jadwal patokan adalah jadwal yang di blok pada gambar 4.1.

Jumat	SCADA	3	08:15:00	08:30:00	08:33:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Sabtu	Bengkel	4	09:00:00	09:20:00	09:24:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>
Minggu	Seminar	2	06:50:00	07:00:00	07:02:00	<a href="#">delete</a>	<a href="#">edit</a>

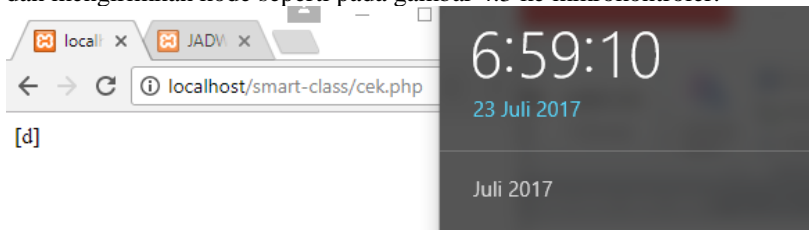
**Gambar 4.1** Jadwal Yang Dijadikan Patokan Dalam Pengujian Pengelolaan Data Pada Webserver

Pembacaan pertama yang dilakukan file *cek.php* adalah mencari data H-1 menit jadwal akan di mulai. Jika menemukan data yang di inginkan maka file *cek.php* akan menampilkan dan mengirimkan kode ke mikrokontroler seperti pada gambar 4.2 dibawah ini.



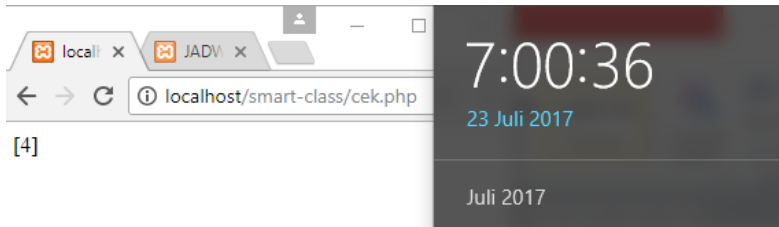
**Gambar 4.2** Tampilan File *Cek.php* Ketika Menemukan Jam H-1 Menit Jadwal Di Mulai

Setelah menemukan dan mengirimkan kode ketika menemukan jadwal H-1 menit jadwal dimulai, maka file *cek.php* selanjutnya akan melakukan pengolahan data untuk mencari apakah ada jadwal H-1 menit jam berakhir. Jika menemukan file *cek.php* akan menampilkan dan mengirimkan kode seperti pada gambar 4.3 ke mikrokontroler.



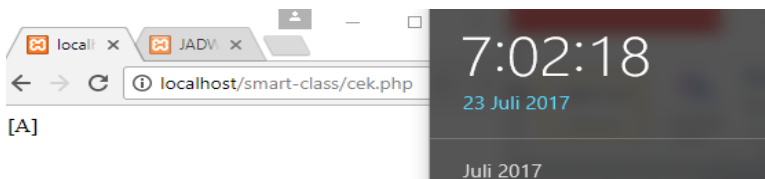
**Gambar 4.3** Tampilan File *Cek.php* Ketika Menemukan Jam H-1 Menit Jadwal Berakhir

Selanjutnya file *cek.php* akan melakukan pengolahan apakah jam saat ini ada sama dengan data yang ada pada jam akhir, jika ada maka file *cek.php* akan menampilkan dan mengirimkan kode pada mikrokontroler seperti pada gambar 4.4 dibawah ini.



**Gambar 4.4** Tampilan File *Cek.php* Keika Menemukan Jam Telah Berakhir

Setelah menemukan jam berakhir maka selanjutnya yang di lakukan file *cek.php* akan melakukan pengelolaan untuk menemukan jam jeda. Jika ditemukan jam jeda sama dengan jam saat ini, maka file *cek.php* akan menampilkan dan mengirimkan kode ke mikrokontroler seperti pada gambar 4.5 berikut ini.




**Gambar 4.5** Tampilan File *Cek.php* Ketika Menemukan Jam Jeda Sama Dengan Jam Saat Ini

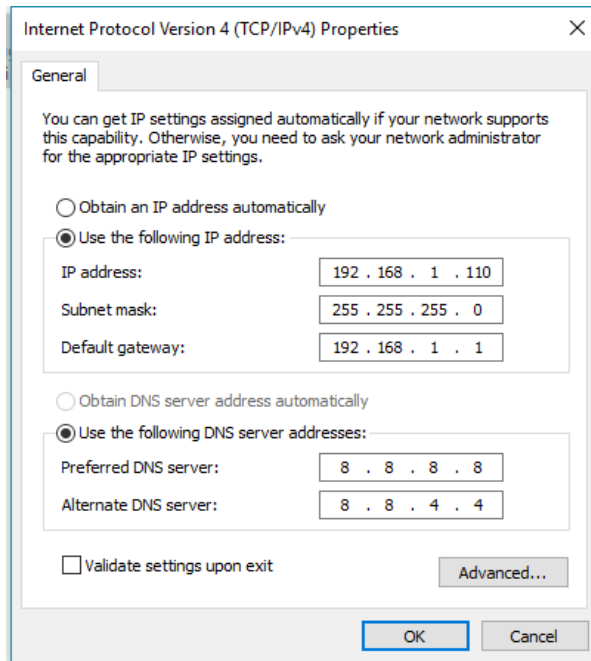
## 4.2 Pengujian Ethernet

Sebelum dapat berkomunikasi dengan arduino melalui modul *Ethernet Shield*, IP address laptop server harus diatur terlebih dahulu. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan arduino terhubung ke web server. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengatur IP address laptop server sebagai berikut.



1. Klik icon  pada Taskbar di kanan bawah.
2. Klik “**Network Setting**”.
3. Pilih “**Ethernet**”.
4. Pilih “**Change Adapter Options**”.
5. Pilih “**Ethernet**” lalu Pilih “**Change setting of this connections**”.
6. Klik pada “**Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4)**” dan pilih “**Properties**”.

7. Pada *window* “**Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties**” yang muncul diatur seperti gambar 4.6 berikut ini.



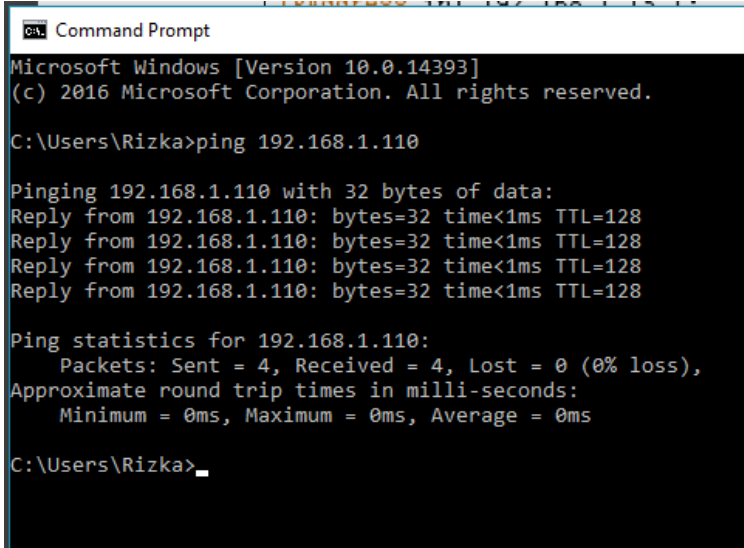
**Gambar 4.6** Setting IP Address Komputer *Server*

Ketika pengaturan IP *address* pada modul *Ethernet Shield* dilakukan langsung pada program arduino. Pengaturannya adalah seperti pada gambar 4.7 berikut ini.

```
IPAddress ip(192, 168, 1, 177);  
EthernetClient client;  
  
byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };  
char server[] = "192.168.1.110";
```

**Gambar 4.7** Program Setting IP Address Komputer *Server* Pada Arduino

Setelah *server* dan modul *Ethernet Shield* diatur *IP address*-nya, maka selanjutnya dilakukan pengujian koneksi antar keduanya. Pengujian koneksi dilakukan dengan *command prompt*. Keberhasilan koneksi antar keduanya memberikan hasil seperti *command prompt* berikut ini.



```
Command Prompt
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Rizka>ping 192.168.1.110

Pinging 192.168.1.110 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.110: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.110: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.110: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.110: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.110:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\Users\Rizka>
```

**Gambar 4.8** Koneksi Antara Server Dan Modul Ethernet Telah Berhasil

Berdasarkan gambar 4.8 tersebut, koneksi antar *server* dan modul *Ethernet Shield* dapat bekerja dengan baik sehingga proses komunikasi antar keduanya dapat dilakukan.

### 4.3 Pengujian RFID

RFID pada sistem smart class digunakan sebagai sistem login dan logout. Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui respon dari pembacaan RFID, Maka dari itu di lakukan pengujian RFID terhadap jarak pembacaan RFID tag .Pengujian ini dilakukan dengan cara mendekatkan RFID *card* terhadap RFID *reader* dengan jarak yang berbeda-beda. Hasil yang akan dilihat jika RFID *card* terdeteksi oleh RFID *reader* adalah diterimanya identitas dari RFID *card* oleh mikrokontroler. Berikut ini merupakan tabel 4.1 hasil pengujian RFID.



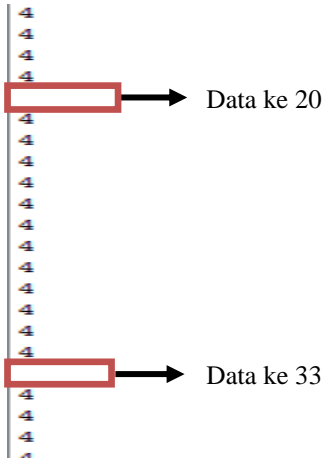
**Tabel 4.1** Data Pengujian RFID Tag Terhadap Waktu Pembacaan RFID

Jarak RFID Tag	Waktu Pembacaan RFID
0 cm	1 sekon
0,2 cm	1 sekon
0,5 cm	1 sekon
0,8 cm	1 sekon
1 cm	1 sekon
1,2 cm	1 sekon
1,5 cm	1 sekon
2 cm	1 sekon
2,5 cm	1 sekon
3 cm	1 sekon
3,5 cm	Tidak terdeteksi
4 cm	Tidak terdeteksi

Dari hasil pengujian RFID didapatkan bahwa jarak RFID *tag* agar dapat dibaca RFID *reader* maksimal 3 cm.

#### **4.4 Pengujian Komunikasi Power Line Carrier**

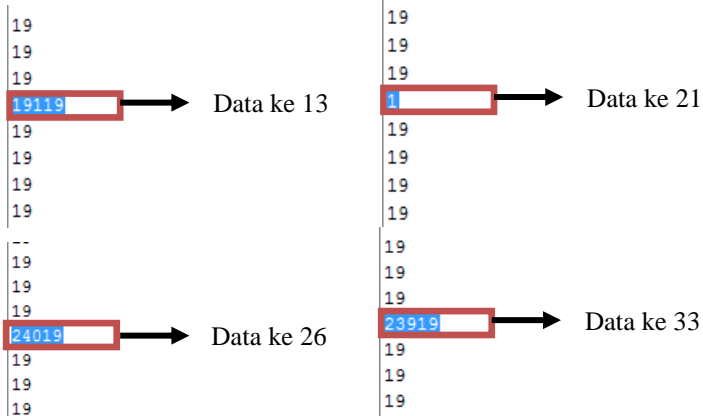
Power Line Carrier merupakan alat yang digunakan sebagai komunikasi data serial dari master ke slave. Untuk mengetahui keberhasilan PLC dalam berkomunikasi serial, maka di perlukan pengujian terhadap komunikasi *Power Line Carrier*. Pengujian ini dilakukan dengan cara pengiriman data dari *master* dan memonitoring data yang diterima *slave* menggunakan serial monitor dari *software* arduino. Pengujian komunikasi PLC ini dilakukan sebanyak 4 kali dengan 4 macam data yang berbeda dengan jarak *master* ke *slave* sepanjang 7 meter. Untuk pengujian yang pertama, dengan cara *master* mengirim data “4” . Pada gambar 4.9 berikut ini merupakan hasil pengambilan data pertama pada pengujian PLC.

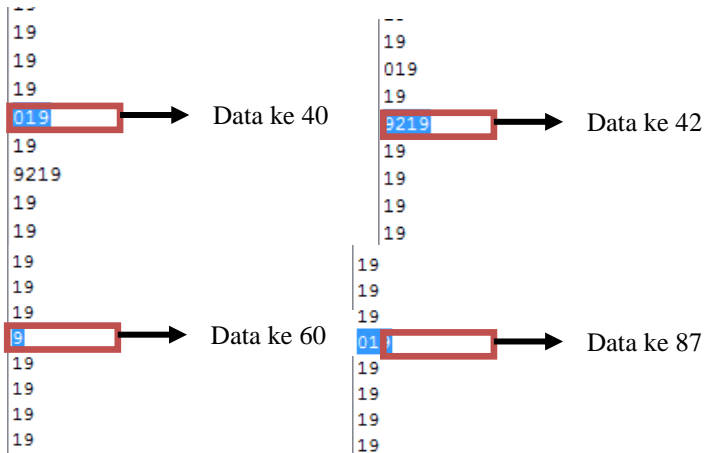


**Gambar 4.9** Hasil Pengiriman PLC 1 Karakter

Berdasarkan pengujian *power line carrier* dengan mengirimkan data berupa angka “4” sebanyak 100 x, didapatkan rata-rata % Error sebanyak 2 % .

Pada pengujian pengiriman data kedua, yaitu dengan mengirimkan data “19” pada *master*. Dan didapatkan hasil seperti pada gambar 4.10 berikut ini melalui serial monitor.





**Gambar 4.10** Hasil Pengiriman PLC 2 Karakter

Berdasarkan pengujian *power line carrier* dengan mengirimkan data berupa angka “19” sebanyak 100 x, didapatkan rata-rata % Error sebanyak 8 % .

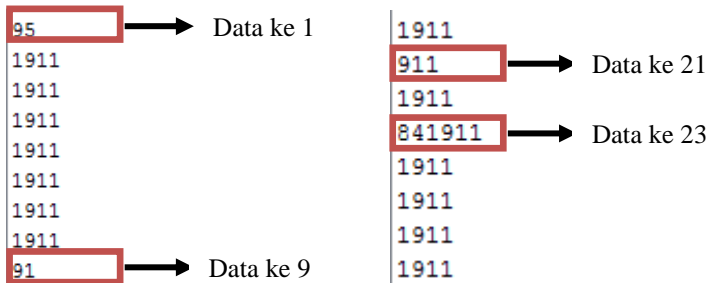
Pada pengujian pengiriman data ketiga, yaitu dengan mengirimkan data “123” pada *master*. Dan didapatkan hasil seperti pada gambar 4.11 melalui serial monitor.



**Gambar 4.11** Hasil Pengiriman PLC 3 Karakter

Berdasarkan pengujian *power line carrier* dengan mengirimkan data berupa angka “123” sebanyak 100 x, didapatkan rata-rata % Error sebanyak 2 % .

Pada pengujian pengiriman data ketiga, yaitu dengan mengirimkan data “1911” pada *master*. Dan didapatkan hasil seperti pada gambar 4.12 sebagai berikut melalui serial monitor.



**Gambar 4.12** Hasil Pengiriman PLC 4 Karakter

Berdasarkan pengujian *power line carrier* dengan mengirimkan data berupa angka “1911” sebanyak 100 x, didapatkan rata-rata % Error sebanyak 4 % .

% Error didapatkan dari rumus :

$$\% Error = \frac{DataError}{DataTotal} \times 100\%$$

Dari pengujian *power line carrier* yang dilakukan sebanyak 4 kali pengambilan data di dapatkan persentase rata-rata error sebesar 4%. Sehingga di dapatkan persentase keberhasilan dari keseluruhan pengujian sebesar 96%.

#### 4.5 Pengukuran Sensor Arus

Pada pengujian sensor arus ini perlu dilakukan kalibrasi sensor arus untuk mendapatkan tingkat akurasi pembacaan arus sebaik mungkin. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari sensor arus dalam pembacaan arus beban. Pada pengujian ini digunakan sensor arus SCT013-10 dan menggunakan alat kalibrasi FLUKE 5500A. Pada gambar 4.13 berikut ini adalah gambar skema pengambilan data sensor arus.



**Gambar 4.13** Skema Pengujian Sensor Arus

Pengujian sensor SCT013-10 didapatkan nilai kalibrasi dari sebuah persamaan *regresi*. Pada persamaan 4.1 dapat diketahui besar nilai *error* (%) yang ada. Pada tabe; 4.2 berikut ini adalah pengujian untuk mendapatkan nilai persamaan kalibrasi.

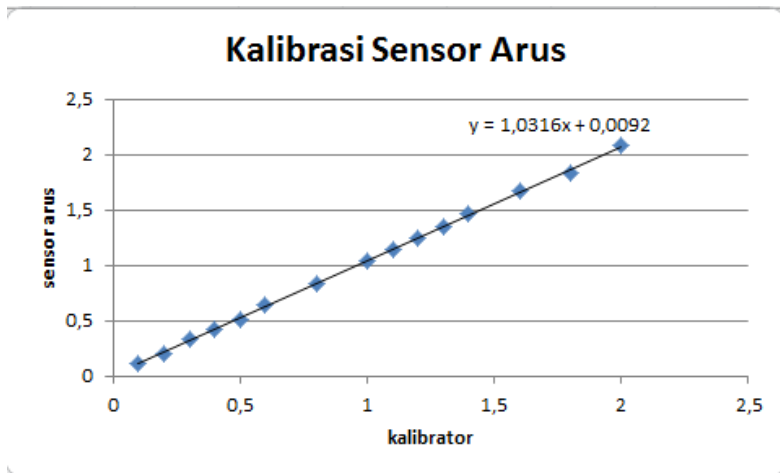
$$Error = \left| \frac{Hasil\ Sensor - Hasil\ Alat\ Ukur}{Hasil\ Alat\ Ukur} \right| \times 100\% \dots\dots\dots(4.1)$$

**Tabel 4.2** Hasil Data Pengujian & Pengukuran Untuk Kalibrasi Sensor Arus

NO	FLUKE 5500A (A)	SCT013-10 (A)	EROR (%)
1	0,1	0,11	10,00
2	0,2	0,21	5,00
3	0,3	0,33	10,00
4	0,4	0,42	5,00
5	0,5	0,51	2,00
6	0,6	0,64	6,67
7	0,8	0,83	3,75
8	1	1,04	4,00
9	1,1	1,15	4,55
10	1,2	1,25	4,17
11	1,3	1,35	3,85
12	1,4	1,46	4,29

13	1,6	1,67	4,37
14	1,8	1,84	2,22
15	2	2,08	4,00
<b>RATA-RATA ERROR (%)</b>			<b>4,92</b>

Dari data diatas dapat diketahui grafik garis dan persamaannya. Gambar 4.14 berikut ini adalah hasil grafik garis beserta persamaannya :



**Gambar 4.14** Grafik Persamaan Regresi Linear Sensor Arus

Untuk mendapatkan nilai kalibrasi, maka nilai awal kalibrasi pada program SCT013-10 di substitusikan ke persamaan garis. Karena nilai kalibrasi awal adalah 10, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$y = 1,0316x + 0,0092 \dots\dots\dots (4.2)$$

$$10 = 1,0316x + 0,0092 \dots\dots\dots (4.3)$$

$$x = 9.684761535$$

Setelah didapatkan nilai x, pada program sensor arus nilai kalibrasi diubah sesuai dengan nilai x. Maka akan didapatkan pengukuran sensor yang akurat.

**Tabel 4.3** Hasil data pengujian dan pengukuran sensor arus setelah kalibrasi

<b>NO</b>	<b>FLUKE 5500A (A)</b>	<b>SCT013-10 (A)</b>	<b>EROR(% (A)</b>
1	0,1	0,10	0,00
2	0,2	0,20	0,00
3	0,3	0,30	0,00
4	0,4	0,40	0,00
5	0,5	0,51	2,00
6	0,6	0,60	0,00
7	0,8	0,79	1,25
8	1	1,01	1,00
9	1,1	1,11	0,91
10	1,2	1,21	0,83
11	1,3	1,29	0,77
12	1,4	1,41	0,71
13	1,6	1,60	0,00
14	1,8	1,80	0,00
15	2	2,01	0,50
<b>RATA-RATA ERROR (%)</b>			<b>0,53</b>

Dapat dilihat pada tabel 4.3 rata-rata *error* sebelum kalibrasi dan sesudah mendapat nilai kalibrasi yang benar. Pada saat sebelum mendapat nilai kalibrasi, *error* sebesar 4,92%. Sedangkan sesudah mendapat nilai kalibrasi, *error* mengecil menjadi 0,53%. Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa sensor arus telah berhasil.

#### **4.6 Pengukuran Sensor Tegangan**

Pada pengujian sensor tegangan ini kami melakukan kalibrasi sensor tegangan untuk mendapatkan tingkat akurasi pembacaan tegangan sebaik mungkin. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan dari sensor tegangan dalam pembacaan tegangan beban.

Berikut ini gambar 4.15 tentang skema pengambilan data sensor tegangan.



**Gambar 4.15** Skema Pengujian & Pengukuran Sensor Tegangan

Pada pengujian ini dilakukan dengan cara menyuplai tegangan yang berbeda-beda, dari 100V hingga 240 V. dapat diketahui besar nilai *error* (%) yang ada. Tabel 4.4 berikut ini adalah data pengujian untuk sensor tegangan.

**Tabel 4.4** Data Hasil Pengujian & Pengukuran Sensor Tegangan

NO	FLUKE (V)	SENSOR TEGANGAN (V)	ERROR(%)
1	100	100,62	0,62
2	120	120,74	0,62
3	140	140,98	0,70
4	160	161,19	0,74
5	180	181,12	0,62
6	200	201,25	0,63
7	210	211,25	0,60
8	220	221,28	0,58
9	230	231,14	0,50
10	240	240,43	0,18
<b>RATA-RATA ERROR</b>			<b>0,58</b>

% Error tegangan di dapatkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{Error} = \frac{(\text{TeganganInput} - \text{TeganganSensor})}{\text{TeganganInput}} \times 100\%$$



Dari data yang telah diperoleh dari pengujian sensor tegangan, dapat diketahui bahwa nilai *error* sensor tegangan sebesar 0,58% . Dengan begitu, dapat dikatakan bahwa sensor tegangan telah berhasil.

#### 4.7 Pengujian Perhitungan Jam Akhir dan Jam Jeda Berdasarkan SKS

Pada Pengujian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui keberhasilan *web server* pada perhitungan jam berakhir dan jam jeda berdasarkan SKS. Cara kerja dari pengujian ini dengan cara *menginputkan* jadwal matakuliah, pengguna hanya memasukkan data id hari, hari, matakuliah, sks dan jam mulai, setelah tekan tombol input, *web* akan menghitung jam berakhir dan jam jeda secara otomatis berdasarkan sks yang di pilih. Maka dari itu data yang tersimpan pada database berupa data yang di inputkan dengan tambahan data berupa jam akhir dan jam jeda. Pada simulasi *Smart Class* ini menggunakan skala 1:11 sehingga untuk 1 sks secara real adalah 55 menit, pada simulasi diwakili dengan 5 menit saja. Begitu juga untuk waktu jeda, 1 sks waktu jeda adalah 10 menit, maka pada simulasi diwakili dengan 1 menit saja. Untuk mengetahui pengujian perhitungan web terhadap jam berdasarkan SKS dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut ini.

**Tabel 4.5** Pengujian Perhitungan Jam Akhir & Jam Jeda Berdasarkan SKS

Jam Mulai	SKS	Jam Akhir	Jam Jeda
08:30:00	2	08:40:00	08:42:00
09:00:00	2	09:10:00	09:12:00
10:45:00	3	11:00:00	11:03:00
11:30:00	3	11:45:00	11:47:00
13:25:00	4	13:45:00	13:49:00
14:00:00	4	14:20:00	14:24:00
14:35:00	-	14:35:00	14:35:00
-	<b>3</b>	<b>06:05:34</b>	<b>06:08:34</b>
16:12:00	4	16:32:00	16:36:00

16:45:00	2	16:55:00	16:57:00
----------	---	----------	----------

Berdasarkan pengujian perhitungan web terhadap jam berdasarkan SKS, didapatkan 1 data error dari 10 data yang diambil. Hal dikarenakan tidak adanya data yang seharusnya dijadikan patokan untuk perhitungan jam akhir dan jam jeda.

#### 4.8 Pengujian Waktu *Login* dan *Logout* Menggunakan RFID

Pada pengujian waktu *login* dan *logout* menggunakan RFID, mempunyai tujuan untuk mengetahui keberhasilan RFID untuk *login* dan *logout*. Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan *login* dan *logout* menggunakan RFID dengan nomertag yang terdaftar. Sementara itu untuk *login* dan *logout*, tidak dapat dilakukan di sembarang waktu, hanya waktu-waktu tertentu saja. Untuk *login* dapat dilakukan pada waktu H-5 menit kuliah dimulai hingga waktu kuliah berlangsung. Sedangkan untuk *logout* hanya dapat dilakukan pada saat jam kuliah berakhir. Untuk mengetahui pengujian RFID terhadap waktu login dan logout dapat dilihat pada tabel 4.6 untuk waktu login dan tabel 4.7 untuk waktu logout.

**Tabel 4.6** Pengujian RFID Terhadap Waktu Login

Jam Mulai	Jam login	Login	Relay Utama	Status
08:30	08:29	Berhasil	ON	Benar
08:50	08:49	Berhasil	ON	Benar
09:10	09:10	Berhasil	ON	Benar
09:35	09:40	Berhasil	ON	Benar
10:15	10:20	Berhasil	ON	Benar
10:30	10:33	Berhasil	ON	Benar
10:45	10:55	Berhasil	ON	Benar
13:25	13:44	Berhasil	ON	Benar
19:53	19:52	Berhasil	ON	Benar
20:15	20:12	Gagal	OFF	Benar

**Tabel 4.7** Pengujian RFID Terhadap Waktu Logout

Jam Akhir	Jam Logout	Logout	Relay Utama	Status
08:40	08:40	Berhasil	OFF	Benar
09:00	08:59	Berhasil	OFF	Benar
09:20	09:20	Berhasil	OFF	Benar
09:45	09:48	Berhasil	OFF	Benar
10:25	10:24	Berhasil	OFF	Benar
10:40	10:41	Berhasil	OFF	Benar
11:00	11:03	Gagal (waktu jeda berakhir)	OFF (karena sistem)	Benar
13:45	13:45	Berhasil	OFF	Benar
20:03	19:55	Gagal	ON	Benar
20:30	20:34	Gagal	OFF	Benar

#### 4.9 Pengujian Waktu *Login* dan *Logout* Melalui Kontrol Web Server

Kontrol melalui web merupakan backup dari RFID, jika RFID mengalami gangguan dan tidak dapat menscan kartu tag RFID, yang dapat menyebabkan terganggunya sistem instalasi listrik yang ada pada ruang kelas. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan *web server* sebagai pengganti *login* dan *logout* RFID. Pengujian ini dilakukan dengan cara, menekan tombol “ON” / “OFF” pada *web server*. Tabel 4.8 berikut ini merupakan hasil pengujian *login* melalui *web server* dan tabel 4.9 merupakan hasil pengujian *logout* melalui *web server*.

**Tabel 4.8** Pengujian Kontrol Web Terhadap Waktu Login

Jam Mulai	Jam Kontrol	Login	Relay Utama	Status
20:50	20:49	Berhasil	ON	Benar
21:15	21:15	Berhasil	ON	Benar
21:30	21:33	Berhasil	ON	Benar

21:45	21:50	Berhasil	ON	Benar
22:00	22:01	Berhasil	ON	Benar
22:15	22:20	Berhasil	ON	Benar
22:35	22:45	Gagal (jadwal berakhir)	OFF	Benar
22:50	22:55	berhasil	ON	Benar
23:10	23:12	Berhasil	ON	Benar
23:25	23:25	Berhasil	ON	Benar

**Tabel 4.9** Pengujian Kontrol Web Terhadap Waktu Logout

Jam Akhir	Jam kontrol	Logout	Relay Utama	Status
21:00	20:59	Berhasil	OFF	Benar
21:25	21:20	Berhasil	OFF	Benar
21:40	21:37	Berhasil	OFF	Benar
21:55	21:56	Berhasil	OFF	Benar
22:10	22:13	Berhasil	OFF	Benar
22:25	22:23	Berhasil	OFF	Benar
22:45	22:40	Gagal (sistem tidak jalan)	OFF	Benar
23:00	23:02	Gagal (waktu jeda berakhir)	OFF (karena sistem)	Benar
23:20	23:13	Berhasil	OFF	Benar
23:25	23:26	Berhasil	OFF	Benar

#### 4.10 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem ini dilakukan untuk mengetahui keberhasilan *slave* dalam menjalankan perintah berdasarkan jam kuliah. Pengujian keseluruhan sistem ini dilakukan dengan cara, Web akan melakukan pengecekan jadwal matakuliah yang telah tersimpan di dalam database, yang menjadi patokan *web* untuk melakukan

pengecekan ada jadwal atau tidak, menggunakan patokan jam sekarang pada *server*. Ketika ada jadwal seperti pada gambar 4.16 selanjutnya dilakukan *login* dosen seperti pada gambar 4.17 dan *login* berhasil seperti pada gambar 4.18 ,maka aliran listrik akan ON yang di representasikan dengan lampu seperti pada gambar 4.19 , ketika kuliah sedang berlangsung dan jam h-1 menit kuliah akan berakhir *slave* akan memberi peringatan berupa suara buzzer dan menampilkan “H-5 Menit ” pada LCD seperti pada gambar 4.20. Dan ketika waktu telah berakhir, maka LCD akan menampilkan “Jadwal Berakhir” seperti pada gambar 4.21, selanjutnya *logout* bisa dilakukan untuk menonaktifkan aliran listrik yang mana dapat ditunjukkan melalui padamnya lampu yang terdapat pada stop kontak paling kiri seperti pada gambar 4.22.

#### 4.10.1 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 2 SKS

Pada pengujian keseluruhan sistem saat jadwal 2 SKS diketahui jadwal sebagai berikut :

1. Jam mulai : 08:30	2. Jam mulai : 08:47
Jam akhir : 08:40	Jam akhir : 08:57
Jam jeda : 08:42	Jam jeda : 08:59
3. Jam mulai : 09:05	4. Jam mulai : 09:25
Jam akhir : 09:15	Jam akhir : 09:35
Jam jeda : 09:17	Jam jeda : 09:37
5. Jam mulai : 09:45	6. Jam mulai : 10:15
Jam akhir : 09:55	Jam akhir : 10:25
Jam jeda : 09:57	Jam jeda : 10:27
7. Jam mulai : 10:35	8. Jam mulai : 11:00
Jam akhir : 10:45	Jam akhir : 11:10
Jam jeda : 10:47	Jam jeda : 11:12
9. Jam mulai : 11:20	10. Jam mulai : 11:45
Jam akhir : 11:30	Jam akhir : 11:55
Jam jeda : 11:32	Jam jeda : 11:57

**Tabel 4.10** Pengujian Web Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 2 SKS

No	Indikator Jadwal ON	Login	Aliran Listrik	Indikator Buzzer	Indikator Jadwal OFF	Logout	Aliran Listrik
1	08:29	08:29	ON	08:39	08:42	08:42	OFF
2	08:46	08:46	ON	08:56	08:59	08:59	OFF
3	09:04	09:05	ON	09:14	09:15	09:16	OFF
4	09:24	09:25	ON	09:34	09:35	09:36	OFF
5	09:44	09:43	ON	09:54	09:55	09:56	OFF
6	10:14	10:17	ON	10:24	10:25	10:26	OFF
7	10:34	10:34	ON	10:44	10:45	10:46	OFF
8	10:59	11:00	ON	11:09	11:10	11:11	OFF
9	11:19	11:25	ON	11:29	11:30	11:30	OFF
10	11:44	11:44	ON	11:54	11:55	11:55	OFF

Dari hasil pengujian seperti pada tabel 4.10 dapat disimpulkan, bahwa pada pengujian keseluruhan sistem menggunakan jadwal matakuliah 2 SKS tidak ditemukan error. Sehingga persen keberhasilan dari pengujian ini adalah 100 %.

#### 4.10.2 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 3 sks

Pada pengujian keseluruhan sistem saat jadwal 3 SKS diketahui diketahui jadwal sebagai berikut :

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Jam mulai : 09:30 | 2. Jam mulai : 09:55  |
| Jam akhir : 09:45    | Jam akhir : 10:10     |
| Jam jeda : 09:48     | Jam jeda : 10:13      |
| 3. Jam mulai : 10:20 | 4. Jam mulai : 10:45  |
| Jam akhir : 10:35    | Jam akhir : 11:00     |
| Jam jeda : 10:38     | Jam jeda : 11:03      |
| 5. Jam mulai : 11:40 | 6. Jam mulai : 12:10  |
| Jam akhir : 11:55    | Jam akhir : 12:25     |
| Jam jeda : 11:58     | Jam jeda : 12:28      |
| 7. Jam mulai : 12:30 | 8. Jam mulai : 13:00  |
| Jam akhir : 12:45    | Jam akhir : 13:15     |
| Jam jeda : 12:48     | Jam jeda : 13:18      |
| 9. Jam mulai : 13:25 | 10. Jam mulai : 14:10 |
| Jam akhir : 13:40    | Jam akhir : 14:25     |

Jam jeda : 13:43

Jam jeda : 14:28

**Tabel 4.11** Pengujian *Web* Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 3 SKS

No	Indikator Jadwal ON	<i>Login</i>	Aliran Listrik	Indikator Buzzer	Indikator Jadwal OFF	<i>Logout</i>	Aliran Listrik
1	09:29	09:29	ON	09:44	09:45	09:48	OFF
2	09:54	09:54	ON	10:09	10:10	10:14	OFF
3	10:19	10:20	ON	10:34	10:35	10:40	OFF
4	10:44	10:44	ON	10:59	11:00	11:02	OFF
5	11:39	11:40	ON	11:54	11:55	11:55	OFF
6	12:09	12:11	ON	12:24	12:25	12:26	OFF
7	12:29	12:31	ON	12:44	12:45	12:46	OFF
8	12:59	12:59	ON	13:14	13:15	13:15	OFF
9	13:24	13:24	ON	13:39	13:40	13:39	OFF
10	14:09	14:09	ON	14:24	14:25	14:24	OFF

Dari hasil pengujian seperti pada tabel 4.11 dapat disimpulkan, bahwa pengujian keseluruhan sistem menggunakan jadwal matakuliah 3 SKS tidak ditemukan error. Sehingga persen keberhasilan dari pengujian ini adalah 100 %

#### 4.10.3 Pengujian Keseluruhan Sistem Pada Jadwal 4 sks

Pada pengujian keseluruhan sistem saat jadwal 3 SKS diketahui :

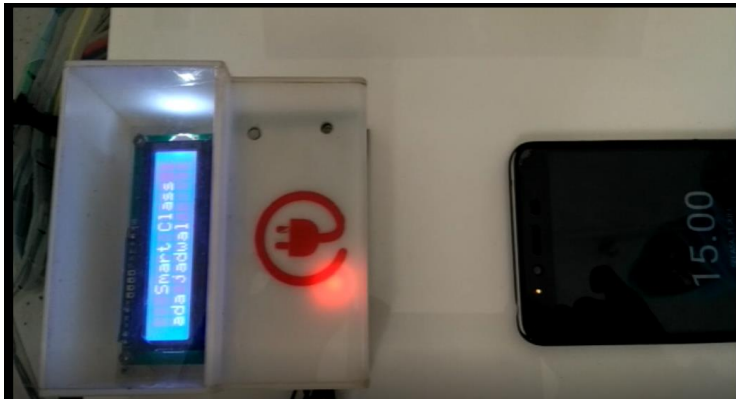
- Jam mulai : 15:00  
Jam akhir : 15:20  
Jam jeda : 15:24
- Jam mulai : 15:40  
Jam akhir : 16:00  
Jam jeda : 16:04
- Jam mulai : 16:15  
Jam akhir : 16:35  
Jam jeda : 16:39
- Jam mulai : 16:45  
Jam akhir : 17:00  
Jam jeda : 17:04
- Jam mulai : 17:15  
Jam akhir : 17:35  
Jam jeda : 17:39
- Jam mulai : 17:45  
Jam akhir : 18:00  
Jam jeda : 18:04
- Jam mulai : 18:15  
Jam akhir : 18:35  
Jam jeda : 18:39
- Jam mulai : 18:45  
Jam akhir : 19:00  
Jam jeda : 19:04

9. Jam mulai : 19:15  
Jam akhir : 19:35  
Jam jeda : 19:39

10. Jam mulai : 19:45  
Jam akhir : 20:00  
Jam jeda : 20:04

**Tabel 4.12** Pengujian *Web* Terhadap Pengecekan Jadwal Matakuliah 4 SKS

No	Indikator Jadwal ON	<i>Login</i>	Aliran Listrik	Indikator Buzzer	Indikator Jadwal OFF	<i>Logout</i>	Aliran Listrik
1	14:59	14:59	ON	15:19	15:20	15:20	OFF
2	15:39	15:40	ON	15:59	16:00	16:02	OFF
3	16:14	16:16	ON	16:34	16:35	16:36	OFF
4	16:43	16:44	ON	16:59	17:00	17:01	OFF
5	17:14	17:14	ON	<b>17:19</b>	17:35	17:35	OFF
6	17:44	17:44	ON	17:59	18:00	18:01	OFF
7	18:14	18:19	ON	18:34	18:35	18:33	OFF
8	18:44	18:48	ON	18:59	19:00	19:02	OFF
9	19:14	19:15	ON	19:34	19:35	19:37	OFF
10	19:44	19:44	ON	19:59	20:00	20:01	OFF

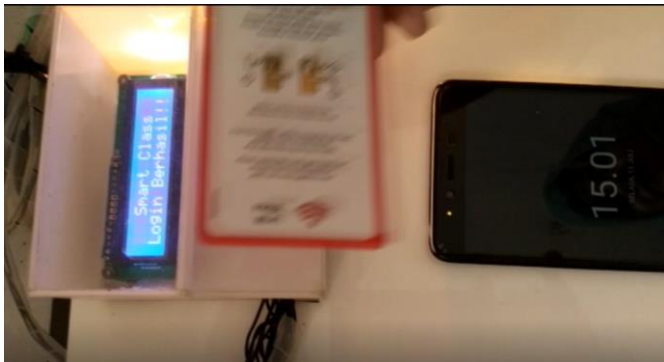


**Gambar 4.16** Tampilan LCD Ketika Ada Jadwal





**Gambar 4.17** Saat Melakukan *Log In* Melalui RFID



**Gambar 4.18** Tampilan LCD Ketika *Log In* Berhasil



**Gambar 4.19** Kondisi Ketika Aliran Listrik On (Lampu On)



**Gambar 4.20** Tampilan LCD Indikator H-5 Menit



**Gambar 4.21** Tampilan LCD Indikator Jadwal Berakhir



**Gambar 4.22** Kondisi Aliran Listrik OFF (Lampu Off)

Dari hasil pengujian seperti pada tabel 4.12 dapat disimpulkan, Bahwa pengujian keseluruhan sistem menggunakan jadwal matakuliah 4 SKS ditemukan error pada pembacaan jadwal ke-5. Sehingga persen keberhasilan dari pengujian ini adalah 90 %.

Dari hasil pengujian tabel 4.10 hingga tabel 4.12 dapat ditentukan bahwa persentase keberhasilan pengujian keseluruhan sistem adalah 96,7 %.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Setelah melakukan perencanaan, perancangan, dan pengujian alat maka dapat diambil kesimpulan dan memberikan saran demi penyempurnaan Tugas Akhir ini.

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil dari pengujian serta analisa data dari komunikasi data sistem smart class melalui PLC dan monitoring pemakaian daya listrik melalui web server dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil pengujian RFID didapatkan waktu rata-rata pembacaan RFID tag selama 1 sekon dengan rentang jarak maksimal 3cm.
2. Berdasarkan pengujian *Power Line Carrier* dengan jarak antara *master* ke *slave* sepanjang 7 meter, didapatkan persentase rata-rata eror sebesar 4%, sehingga di dapatkan persentase keberhasilan dari keseluruhan pengujian sebesar 96%.
3. Dari hasil pengujian dan pengukuran sensor arus didapatkan persentase eror rata-rata sebesar 0,53 %, sedangkan untuk hasil pengujian dan pengukuran sensor tegangan di dapatkan persentase eror rata-rata sebesar 0,58%.
4. Data pembacaan sensor tegangan dan sensor arus dapat ditampilkan melalui *web server*.
5. Untuk *login* hanya dapat dilakukan mulai H-1 menit ada jadwal (secara simulasi).
6. Untuk *logout* melalui *web server* dapat dilakukan sewaktu-waktu jika sistem aktif.
7. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem di dapatkan persentase keberhasilan sebesar 96,7%.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan alat selanjutnya, diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Sebaiknya *box master* diletakkan di panel dengan menambahkan modul wifi, serta *web server* dilakukan secara online. Sehingga untuk komunikasi *web* ke *master* melalui jaringan internet.
2. Sistem login RFID digunakan sebagai sitem absensi dosen, dengan cara menyimpan data yang ada pada kartu RFID pada database.

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

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugroho, Bunafit, 2008, Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver MX(6,7,2004) dan 8, Penerbit : Gava Media, Yogyakarta.
- [2] peringinanin, Kasiman, 2006, Aplikasi WEB dengan PHP dan MySQL, penerbit : ANDI, Yogyakarta.
- [3] Arduino \_\_\_\_\_, Arduino Ethernet Shield, <http://arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>, diakses 25 Mei 2017.
- [4] Setiawan, Agus, 2012, *Pengertian MAC Address*, <http://www.transiskom.com/2012/10/pengertian-mac-address.html>, diakses 05 Juni 2017.
- [5] Purdianto Yudi, 2011, *MAC Address*, <http://yadicucuklauk.blogspot.com/2011/10/mac-address-mac-address-media-access.html>, diakses 05 Juni 2017.
- [6] \_\_\_\_\_, 2017, Mikrokontroler ATmega2560, <http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-mega-2560-mikrokontroler.html> , diakses 5 Juni 2017.
- [7] Marzuki, F. 2008. “Aplikasi Power Line Carrier (PLC) Untuk Komunikasi pada Daerah Pedalaman”. e\_Indonesia initiatif 2008 (eII2008) 1-12
- [8] Bhojane, Dhiraj S. Chaudhari, Saurabh R. More, Prakash D. and Rajgure, Eshant G. (2012). “Power Line Communication”. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) issue 1 vol 2: 747753.
- [9] Darware, AP. Azeema, N. Tejani, SN. And Bisane, JS. (2012). “The Role of Power Line Communication in Rural Area”. International journal of Networking issue 1 vol 2: 44-49.
- [10] \_\_\_\_\_, 2012, Pengertian dan Komponen Radio Frequency Identification (RFID), <http://elektronika-dasar.web.id/artikel-elektronika/pengertian-dan-kompnen-radio-frequency-identification-rfid/>, diakses 25 Mei 2017.
- [11] Sweene II, Patrick J.,2005, RFID For Dummies, Wiley Puublishng Inc., indianapolis

- [12] Tester, Soly, 2013, penjelasan dn fungsi XAMPP, <http://solylight.blogspot.com/2013/03/penjelasan-dan-fungsi-xampp.html>, diakses 25 Mei 2017.
- [13] *Sunarfrihantono, Bimo, 2003, PHP dan MySQL untuk WEB, Penerbit : ANDI, Yogyakarta*
- [14] Abdul K. ,”Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP” , Andi, Yogyakarta, 2003.

## LAMPIRAN A

### A – 1. LISTING PROGRAM ARDUINO

#### Program Master

```
#include <SPI.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Ethernet.h>
#include "EmonLib.h"
SoftwareSerial master(12, 11);
IPAddress ip(192, 168, 1, 177);
EthernetClient client;

byte mac[] = { 0xDE, 0xAD, 0xBE, 0xEF, 0xFE, 0xED };
char server[] = "192.168.1.110";
char dataStr[500];
char c;
String isipesan;
float supplyVoltage = 0;
float daya = 0;
float Irms = 0;
unsigned long time_,current_time;
EnergyMonitor emon1;

void setup()
{
  time_=millis();
  Serial.begin(9600);
  master.begin(9600);
  emon1.voltage(2, 285.135135, 1.7);
  emon1.current(1, 10);
  if (Ethernet.begin(mac) == 0) {
    Ethernet.begin(mac, ip);
  }
  delay(100);
}

void loop() {
  int x=0;
```



```

if (client.connect(server, 80)) {
  Serial.println("connected");
  client.print("GET /TA_CB/cek.php");
  client.println(" HTTP/1.1");
  client.println("Host: 192.168.1.110");
  client.println("Connection: close");
  client.println();
}

```

```

while(client.available()) {
  c = client.read();
  if(c==' '){
  c = client.read();
  dataStr[x]=c;
  x++;
  Serial.print(c);
  master.write(c);
  delay(500);
  }
}

```

```

if (!client.connected()) {
  Serial.println();
  Serial.println("disconnecting.");
  client.stop();
  delay(500);
}
current_time=millis();
if((current_time-time_)>=60000){
  time_=current_time;
  emon1.calcVI(20,3000);
  supplyVoltage = emon1.Vrms;
  Irms = emon1.Irms;
  daya = supplyVoltage*Irms;
}

```

```

if (client.connect(server, 80)) {
  Serial.println("connected");
  client.print("GET /TA_CB/add.php?");
  client.print("volt=");
  client.print(supplyVoltage);
}

```

```

client.print("&&");
client.print("arus=");
client.print(Irms );
client.print("&&");
client.print("daya=");
client.print(daya );
client.println(" HTTP/1.1");
client.println("Host: 192.168.1.110");
client.println("Connection: close");
Serial.print(supplyVoltage); Serial.print("\t");
Serial.print(Irms);
Serial.print("\t");
Serial.print(daya);
Serial.print("\t");
client.println();
client.stop();
}
delay(1000);
}
}

```

## Program Slave

```

#include <MFRC522.h> Include of the RC522 Library
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SPI.h>
#include <LiquidCrystal.h>
#define SS_PIN 9
#define RST_PIN 8

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);
LiquidCrystal lcd(17, 3, 15, A0, A1, A5);

int AC_LOAD1 = 23;
int kondisi=0;
int f=0;
unsigned int i;
unsigned int hex_num;
boolean valid;

```

```

String temp;
byte inID[4] = { };
byte validID[][4] = {{ 147,118,130,1},{196,20,87,168}};
char a;
char b=0;
char c=0;

```

```

void setup() {
Serial.begin (9600);
Serial1.begin(9600);
SPI.begin();
mfrc522.PCD_Init();
lcd.begin(16, 2);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");
pinMode(AC_LOAD1, OUTPUT);
pinMode(13, OUTPUT);
pinMode(14, OUTPUT);
pinMode(15,OUTPUT);
digitalWrite(13,LOW);
digitalWrite(14,LOW);
digitalWrite(15, LOW);
delay(500);
Serial.println("Scan PICC to see UID and type...");
kondisi=0;
}

```

```

void plc(){
if (Serial1.available(>0){
char();
char a=Serial1.read();
Serial.print(a);
if (a == '1'){
digitalWrite(14,HIGH);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print ("ada jadwal");
a='1';
kondisi=1;
}
if (a == '2'){

```

```

digitalWrite(AC_LOAD1,HIGH);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print ("SSR aktif");
kondisi=2;
}
if (a=='B'){
if(f==0){
for(int r=0;r<4;r++){
digitalWrite(13,HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13,LOW);
delay (500);
}
f=1;
}
}
if (a == '4'){
digitalWrite(14,LOW);
a='4';
}
if (a == '5'){
digitalWrite(23,LOW);
a='5';
}
if (a == 'A'){
digitalWrite(23,LOW);
a='A';
}
}
}

void rfid_login(){

if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
return;
}
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
{
return;
}
}
}
}

```

```

}
hex_num = 0;
Serial.print("Card UID:");
if(mfrc522.uid.size != 4) {
Serial.println(" Card Incompatible");
delay(500);
}
else
{
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]);
Serial.print(" ");
inID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];
}
Serial.println();
boolean found = false;
int k = 0;
int count = 0;
while ((k < 14) && (count < 4)) {
count = 0;
for (int j = 0; j < 4; j++) {
if (inID[j]==validID[k][j])
{
count++;
}
}
k++;
}
if (count==4) found = true;
if (found) {
b='1';
Serial.println("ID Recognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Login Berhasil!!");
digitalWrite(AC_LOAD1, HIGH);

```

```

kondisi=2;
}
else
{
Serial.println("ID Unrecognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Login Gagal!!");
digitalWrite(AC_LOAD1,LOW);
}
delay(500);
}
}

void rfid_logout(){
if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())
{
return;
}
if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())
{
return;
}
hex_num = 0;
Serial.print("Card UID:");
if(mfrc522.uid.size != 4) {
Serial.println(" Card Incompatible");
delay(500);
}
else
{
for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i]);
Serial.print(" ");
inID[i]=mfrc522.uid.uidByte[i];
}
}
}

```

```

}
Serial.println();
boolean found = false;
int k = 0;
int count = 0;
while ((k < 14) && (count < 4)) {
count = 0;
for (int j = 0; j < 4; j++) {
if (inID[j]==validID[k][j])
{
count++;
}
}
k++;
}
if (count==4) found = true;
if (found) {
b='1';
Serial.println("ID Recognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Logout Berhasil!!");
digitalWrite(14,HIGH);
digitalWrite(AC_LOAD1, HIGH);

kondisi=5;

}
else
{
Serial.println("ID Unrecognized!");
Serial.println("");
lcd.clear();
delay(100);
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print(" Smart Class");

```

```

lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Login Gagal!!!");
digitalWrite(14,LOW);
}
delay(500);
}
}

void logout_web(){
digitalWrite(AC_LOAD1,LOW);
i=i-1;
analogWrite(10,i);
analogWrite(11,i);
delay(10);
if(i<1){i=1;
kondisi=0;
}
}

void smartclass (){
switch(kondisi){
case 0 :
if (Serial1.available(>0){
char();
char a=Serial1.read();
Serial.print(a);
if (a == '1'){
digitalWrite(14,HIGH);
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print ("ada jadwal");
a='1';
kondisi=1;
}
}
break;
case 1 :
rfid_login();
break;
case 2 :
digitalWrite(AC_LOAD1, HIGH);

```



```

lcd.clear ();
lcd.setCursor (3,0);
lcd.print ("SMART CLASS");
lcd.setCursor (0,1);
lcd.print ("ADA DOSEN");
break;
case 3 :
if (Serial1.available()>0){
char();
char a=Serial1.read();
Serial.print(a);
if (a=='3'){
if(f==0){
for(int r=0;r<4;r++){
digitalWrite(13,HIGH);
delay (1000);
digitalWrite(13,LOW);
delay (500);
lcd.clear ();
lcd.setCursor (3,0);
lcd.print ("SMART CLASS");
lcd.setCursor (0,3);
lcd.print ("H-5 MENIT");
}
f=1;
}
}
if (a == '4'){
digitalWrite(14,LOW);
a='4';
kondisi=4;
}
if (a == '5'){
a='5';
kondisi=6;
}
if (a == 'A'){
digitalWrite(AC_LOAD1,LOW);
a='A';
}
}

```

```

Serial.println ("kondisi3");
}
break;
case 4 :
rfid_logout();
lcd.clear ();
lcd.setCursor (3,0);
lcd.print ("SMART CLASS");
lcd.setCursor (0,2);
lcd.print ("JADWAL BERAKHIR");
break;
case 5 :
digitalWrite(AC_LOAD1,LOW);
i=i-1;
kondisi=0;
}
break;
case 6 :
logout_web();
lcd.clear ();
lcd.setCursor (3,0);
lcd.print ("SMART CLASS");
lcd.setCursor (0,2);
lcd.print ("LOGOUT WEB");
kondisi=0;
break;
}
}

void loop() {
smartclass ();
Serial.print(kondisi);
}

```

## A-2. LISTING PROGRAM *WEB SERVER*

### **index.html**

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>SMART CLASS</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Theme CSS -->
<link href="css/freelancer.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->
<link href="vendor/font-awesome/css/font-awesome.min.css"
rel="stylesheet" type="text/css">
<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Montserrat:400,700"
rel="stylesheet" type="text/css">
<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Lato:400,700,400italic,7
00italic" rel="stylesheet" type="text/css">
</head>

<body id="page-top" class="index">
<div id="skipnav"><a href="#maincontent">Skip to main
content</a></div>

<!-- Navigation -->
<nav id="mainNav" class="navbar navbar-default navbar-fixed-top
navbar-custom">
<div class="container">
<!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
<div class="navbar-header page-scroll">
```

```

<button type="button" class="navbar-toggle" data-toggle="collapse"
data-target="#bs-example-navbar-collapse-1">
<span class="sr-only">Toggle navigation</span> Menu <i class="fa fa-
bars"></i>
</button>
<a class="navbar-brand" href="#page-top">SMART CLASS</a>
</div>
<!-- Collect the nav links, forms, and other content for toggling -->
<div class="collapse navbar-collapse" id="bs-example-navbar-collapse-
1">
<ul class="nav navbar-nav navbar-right">
<li class="hidden">
<a href="#page-top"></a>
</li>
<li class="page-scroll">
<a href="#portfolio">MENU</a>
</li>
<li class="page-scroll">
<a href="#about">PROFIL</a>
</li>
<li class="page-scroll">
<a href="#contact">KOTAK SARAN</a>
</li>
</ul>
</div>
<!-- /.navbar-collapse -->
</div>
<!-- /.container-fluid -->
</nav>

<!-- Header -->
<header>
<div class="container" id="maincontent" tabindex="-1">
<div class="row">
<div class="col-lg-12">

<h1 class="name">Departemen Teknik Elektro Otomasi</h1>
<h1 class="name">Fakultas Vokasi-ITS</h1>
<hr class="star-light">
</div>

```

```
</div>
</div>
</header>
```

```
<!-- Portfolio Grid Section -->
<section id="portfolio">
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-12 text-center">
<h2>Menu Pilihan</h2>
<hr class="star-primary">
</div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-sm-4 portfolio-item">
<a href="#portfolioModal1" class="portfolio-link"
onClick='top.location="form.php"'>
<div class="caption">
<div class="caption-content"><h3 align="center" class="text">INPUT
JADWAL</h3>
</div>
</div>

</a>
</div>
<div class="col-sm-4 portfolio-item">
<a href="#portfolioModal2" class="portfolio-link"
onClick='top.location="tampil.php"'>
<div class="caption">
<div class="caption-content"><h3 align="center" class="text">LIHAT
& EDIT JADWAL</h3>
</div>
</div>

</a>
</div>
<div class="col-sm-4 portfolio-item">
<a href="#portfolioModal3" class="portfolio-link"
onClick='top.location="index_mon.php"'>
<div class="caption">
```

```

<div class="caption-content">
<h3 align="center" class="text">Monitoring & Kontrol</h3>
</div>
</div>


</a>
</div>
</div>
</div>
</div>
</section>

```

```

<!-- About Section -->
<section class="success" id="about">
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-12 text-center">
<h2>Profil</h2>
<hr class="star-light">
</div>
</div>
</div>

```

```

<div class="row">
<div class="col-lg-4 col-lg-offset-2" align="justify">
<p>SMART CLASS merupakan salah satu project yang mendukung
suatu gerakan eco campus. Yang mempunyai tujuan utama hemat energi
listrik. SMART CLASS merupakan pengaturan penggunaan energi
listrik berdasarkan jadwal perkuliahan. </p>
</div>
<div class="col-lg-4" align="justify">
<p>untuk pengolahan jadwal memanfaatkan database MySql beserta file
php yang didukung dengan waktu server. Untuk lebih mendukung ke
efektifannya smart class di tunjang dengang penggunaan ethernet shield,
PLC, dan RFID</p>
</div>
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2 text-center">
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</section>

```

```

<!-- Footer -->
<footer class="text-center" id="contact">
<div class="footer-above">
<div class="container">
<div class="row">
<div class="footer-col col-md-4">
<h3>Location</h3>
<p>Kampus Kota ITS
<br>Departemen Teknik Elektro Otomasi</p>
</div>

<div class="footer-col col-md-4">
<h3>Social Media</h3>
<ul class="list-inline">
<li>
<a href="#" class="btn-social btn-outline"><span class="sr-
only">Facebook</span><i class="fa fa-fw fa-facebook"></i></a>
</li>
<li>
<a href="#" class="btn-social btn-outline"><span class="sr-
only">Google Plus</span><i class="fa fa-fw fa-google-plus"></i></a>
</li>
<li>
<a href="#" class="btn-social btn-outline"><span class="sr-
only">Twitter</span><i class="fa fa-fw fa-twitter"></i></a>
</li>
<li>
<a href="#" class="btn-social btn-outline"><span class="sr-
only">Linked In</span><i class="fa fa-fw fa-linkedin"></i></a>
</li>
<li>
<a href="#" class="btn-social btn-outline"><span class="sr-
only">Dribbble</span><i class="fa fa-fw fa-dribbble"></i></a>
</li>
</ul>
</div>

<div class="footer-col col-md-4">
<h3>Website</h3>

```





```

<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>
<button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal"><i
class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="portfolio-modal modal fade" id="portfolioModal2"
tabindex="-1" role="dialog" aria-hidden="true">
<div class="modal-content">
<div class="close-modal" data-dismiss="modal">
<div class="lr">
<div class="rl">
</div>
</div>
</div>

```

```

</div>
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2">
<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>
<button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal"><i
class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="portfolio-modal modal fade" id="portfolioModal3"
tabindex="-1" role="dialog" aria-hidden="true">
<div class="modal-content">
<div class="close-modal" data-dismiss="modal">

```

```

<div class="lr">
<div class="rl">
</div>
</div>
</div>
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2">
<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>
<button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal"><i
class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```

<div class="portfolio-modal modal fade" id="portfolioModal4"
tabindex="-1" role="dialog" aria-hidden="true">
<div class="modal-content">
<div class="close-modal" data-dismiss="modal">
<div class="lr">
<div class="rl">
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2">
<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>
<button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal"><i
class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>

```

```

</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="portfolio-modal modal fade" id="portfolioModal5"
tabindex="-1" role="dialog" aria-hidden="true">
<div class="modal-content">
<div class="close-modal" data-dismiss="modal">
<div class="lr">
<div class="rl">
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2">
<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>

```

```

<button type="button" class="btn btn-default" data-dismiss="modal"><i
class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="portfolio-modal modal fade" id="portfolioModal6"
tabindex="-1" role="dialog" aria-hidden="true">
<div class="modal-content">
<div class="close-modal" data-dismiss="modal">
<div class="lr">
<div class="rl">
</div>
</div>
</div>
</div>
<div class="container">
<div class="row">
<div class="col-lg-8 col-lg-offset-2">
<div class="modal-body">
<h2>Project Title</h2>
<hr class="star-primary">

<p>Use this area of the page to describe your project. The icon above is
part of a free icon set by <a
href="https://sellfy.com/p/8Q9P/jV3VZ/">Flat Icons</a>. On their
website, you can download their free set with 16 icons, or you can
purchase the entire set with 146 icons for only $12!</p>
<ul class="list-inline item-details">
<li>Client:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">Start Bootstrap</a>
</strong>
</li>
<li>Date:
<strong><a href="http://startbootstrap.com">April 2014</a>
</strong>
</li>
<li>Service:

```

```

<strong><a href="http://startbootstrap.com">Web Development</a>
</strong>
</li>
</ul>
<button id="btnSubmit" type="button" class="btn btn-default" data-
dismiss="modal"><i class="fa fa-times"></i> Close</button>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>
</div>

```

```

<!-- jQuery -->
<script src="vendor/jquery/jquery.min.js"></script>
<!-- Bootstrap Core JavaScript -->
<script src="vendor/bootstrap/js/bootstrap.min.js"></script>
<!-- Plugin JavaScript -->
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/jquery-
easing/1.3/jquery.easing.min.js"></script>
<!-- Contact Form JavaScript -->
<script src="js/jqBootstrapValidation.js"></script>
<script src="js/contact_me.js"></script>
<!-- Theme JavaScript -->
<script src="js/freelancer.min.js"></script>
</body>
</html>

```

## form.php

```

<input class='button3' type='button' value='home'
onClick='top.location="index.html"'>
<html>
<head>
<title>from input</title>
<!-- Skrip CSS-->
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>
<body>
<div class="container">

```

```

<br>
<form name=jadwal action="submit_jd.php" method="post">

<h2>INPUT JADWAL</h2><br>
<label>id :</label>
<input id="id" name="id" placeholder="id" type="text">
<label>hari :</label>
<input id="hari" name="hari" placeholder="hari" type="text">
<label>Matakuliah:</label>
<input id="matakuliah" name="matakuliah" placeholder="matakuliah"
type="text">
<label>SKS:</label>
<input type="radio" name="sks" value="2">2
<input type="radio" name="sks" value="3">3
<input type="radio" name="sks" value="4">4
<br>
<br>
<br>
<label>Jam Mulai:</label>
<input id="mulai" name="mulai" type="Time">
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<center><input class="button" type="submit" name="submit"
id="submit" value="submit"><center>
</form>
</div>
</body>
</html>

```

```

<center><h3> nb : Monday=1 ; Tuesday=2 ; Wednesday=3 ;
Thursday=4 ; Friday=5 </h3></center>

```

### **submit\_jd.php**

```

<?php
include('konek_login.php');

```



```

if (function_exists('date_default_timezone_set'))
date_default_timezone_get('Asia/Jakarta');
$id = $_POST['id'];
$hari = $_POST['hari'];
$matakuliah = $_POST['matakuliah'];
$sks = $_POST['sks'];
$mulai = date_create($_POST['mulai']);
$hitung1 = $sks * 5;

date_add($mulai,date_interval_create_from_date_string("$hitung1
minutes"));
$akhir=date_format($mulai,'H:i:s');
$hitung2 = $sks * 1;
date_add($mulai,date_interval_create_from_date_string("$hitung2
minutes"));
$jeda=date_format($mulai,'H:i:s');

$sql ="INSERT INTO
jadwal(id,ruang,hari,matakuliah,sks,mulai,akhir,jeda)VALUES
('".$_POST['id']. "','1','".$_POST['hari']. "','".$_POST['matakuliah']. "','
".$_POST['sks']. "','".$_POST['mulai']. "','$akhir','$jeda)";
mysql_query($sql);
?>

```

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-
scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">
<title>SMART CLASS</title>
<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link href="vendor/bootstrap/css/bootstrap.min.css" rel="">
<!-- Theme CSS -->
<link href="css/freelancer.min.css" rel="stylesheet">
<!-- Custom Fonts -->

```

```
<link href="vendor/font-awesome/css/font-awesome.min.css"
rel="stylesheet" type="text/css">
<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Montserrat:400,700"
rel="stylesheet" type="text/css">
<link
href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Lato:400,700,400italic,7
00italic" rel="stylesheet" type="text/css">
</head>
```

```
<!-- Navigation -->
<nav id="mainNav" class="navbar navbar-default navbar-fixed-top
navbar-custom">
<div class="container">
<div class="navbar-header page-scroll">
<a class="navbar-brand" href="#page-top">SMART CLASS</a>
</div>
<div class="collapse navbar-collapse" id="bs-example-navbar-collapse-
1">
<ul class="nav navbar-nav navbar-right">
</ul>
</div>
</div>
</nav>
```

```
<!-- Header -->
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<html> <title></title>
<link href="stylesheet.css" rel="stylesheet">
<style>
body {
background: url(profile2.PNG) no-repeat center center fixed;
-webkit-background-size: cover;
-moz-background-size: cover;
-o-background-size: cover;
background-size: cover;
```

```

}
</style>

<!--berhasil-->
<html>
<form name=jadwal method="post" action="submit_jd.php">
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>JADWAL BERHASIL DI INPUTKAN</title>
<style type="text/css">
<!--
.welcome {
font-family: "Comic Sans MS", cursive;
font-size: xx-large;
color: #FFF;
background-image: url(images/background.gif);
background-repeat: no-repeat;
}
.foot {
font-family: "Comic Sans MS", cursive;
font-size: 16px;
color: #000;
}
.transparan{
background:rgba(11,106,203,0.4);
font-family: "Comic Sans MS", cursive;
font-size: 16px;
color: #000;
}
.transparan2{
background:rgba(11,106,203,0.8);
font-family: "Comic Sans MS", cursive;
font-size: 16px;
display: compact;
color: #000;
}
.judul {
font-family: "Bauhaus 93";
font-size: 48px;
color: #000;

```

```

display: compact;
font-style: normal;
line-height: normal;
}
.tabel {
background-image: url(images/background.gif);
border-top-color: #000;
border-right-color: #000;
border-bottom-color: #000;
border-left-color: #000;
}
.user {
font-family: "Comic Sans MS", cursive;
font-size: 18px;
color: #000;
}
.body {
background-color: #FFF;
background-image: url(images/batan2.gif);
background-repeat: repeat;
}
.buttonform{
font-family:"Arial Black",Gadget,Sans-serif;
color:#FFF;
background-color: #333;
width:150px;
height:50px;
font-size:14px;
border:2px solid #09F;
}
.textfield{
width:150px;
height:25px;
font-family:"Comic Sans MS",Gadget,sans-serif;
color:#000;
border:1px double #333;
background:rgba(11,106,203,0.4);
}
-->
</style>

```

```

<link rel="shortcut icon" href="images/favicon(1).ico"/>
</head>
<body>
<table width="650" height="250" border="0" align="center"
class="transparan"
style="border: 4px outset #3d85c6; border-radius:15px">
<tr>
<td width="750" align="top"><h1 align="center" class="judul">INPUT
JADWAL BERHASIL!!</h1>
<p align="left" class="foot">&nbsp;</p>
<td width="284">
<div align="center">
<table cellspacing="5" cellpadding="5" >

<input class='buttonform' type='button' value='home'
onClick='top.location="index.html"'>

</div>
</td>
</tr>
</table>
</body>

```

## **cek.php**

```

<?php
header ("refresh:5 ; URL='cek.php'");
?>
<?php
$namahost           = "localhost";
$namaPengguna      = "root";
$kataSandi         = "";
$nama_dbase        = "smart_class";
$koneksi           =
mysql_connect($namahost,$namaPengguna,$kataSandi);
$databse           = mysql_select_db($nama_dbase);

date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$tanggal_server=date("j");

```

```

$bulan_server=date("n");
$tahun_server=date("Y");
$jam_server=date("G");
$menit_server=date("i");
$hari_server=date("l");

```

```

$hari_server = date ("l");
switch ($hari_server){
case "Sunday"           : $hari = "Minggu"; break;
case "Monday"          : $hari = "Senin"; break;
case "Tuesday"         : $hari = "Selasa"; break;
case "Wednesday"      : $hari = "Rabu"; break;
case "Thursday"       : $hari = "Kamis"; break;
case "Friday"         : $hari = "Jum'at"; break;
case "Saturday"       : $hari = "sabtu"; break;
}

```

```

$jam = date('H:i:s');
$now=date_create(date('H:i:s'));
date_add($now,date_interval_create_from_date_string("1 minutes"));
$waktu3=date_format($now,'H:i:s');

```

```

$sql1 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(mulai) < '$waktu3'
AND '$jam' <= TIME(mulai)) AND hari='$hari'";
$sql3 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(mulai) <= '$jam'
AND '$waktu3'< TIME(akhir)) AND hari='$hari'";
$sql2 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(akhir) < '$waktu3'
AND '$jam' <= TIME(akhir)) AND hari='$hari'";
$sql4 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(jeda) <= '$waktu3'
AND '$jam' < TIME(jeda)) AND hari='$hari'";
$sql5 = "SELECT * FROM jadwal WHERE (TIME(akhir) < '$jam'
AND '$waktu3'<= TIME(jeda)) AND hari='$hari'";
$res1 = mysql_query($sql1) or die(mysql_error());
$res3 = mysql_query($sql3) or die(mysql_error());
$res2 = mysql_query($sql2) or die(mysql_error());
$res4 = mysql_query($sql4) or die(mysql_error());
$res5 = mysql_query($sql5) or die(mysql_error());
$row1 = mysql_fetch_array($res1);
$row3 = mysql_fetch_array($res3);
$row2 = mysql_fetch_array($res2);

```

```

$row4 = mysql_fetch_array($res4);
$row5 = mysql_fetch_array($res5);
$lines = file_get_contents('LEDstate.txt');

if($row1['ruang'] == "1" && $lines==0){
echo "[1]";
}
else if($lines=="1"){
echo "[2]";
}
else if($row3['ruang']=="1" && $lines==0){
echo "[ ]";
}
else if($row2['ruang'] == "1" && $lines==0){
echo "[d]";
}
else if($row5['ruang']=="1" && $lines==0){
echo "[4]";
}
else if($row4['ruang']=="1" && $lines==0 ){
echo "[ ]";
}
else if($lines=="2" ){
echo "[7]";
}
else {
echo "[A]";
}
?>

```

### **tampil.php**

```

<input class='button3' type='button' value='home'
onClick='top.location="index.html"'>
<html>
<br>
<br>
<head>
<title>JADWAL</title>

```

```

<!-- Skrip CSS -->
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>

<?php
$host = 'localhost';
$user = 'root';
$pass = "";
$dbase = 'smart_class';
$koneksi = mysql_connect($host,$user,$pass);
$db = mysql_select_db($dbase);
?>
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<br>
<!--////////////////////////////////////script untuk membuat tabel////////////////////////////////////-->
<center>
<h1>JADWAL MATAKULIAH</h1>
<table border = '3' Width='800'>
<tr bgcolor="blue navy">
<th> Hari </th>
<th> Matakuliah </th>
<th> SKS </th>
<th> Jam Mulai</th>
<th> Jam Akhir</th>
<th> Jeda</th>
<th> Delete</th>
<th> Edit</th>
</tr>

<?php
$query = "SELECT * FROM jadwal ORDER BY id";
$result = mysql_query($query);
while ($data = mysql_fetch_array($result)){
echo "

```



```

<tr align=center bgcolor=orange>
<td>".$data['hari']." </td>
<td>".$data['matakuliah']." </td>
<td>".$data['sks']." </td>
<td>".$data['mulai']." </td>
<td>".$data['akhir']." </td>
<td>".$data['jeda']." </td>
<td><center><a href='delete.php? no=$data[no] '>delete</a></td>
<td><center><a href='formedit.php? no=$data[no] ' >edit</a></td>
</tr>
";
}
?>

```

### **index\_mon.php**

```

<input class='button3' type='button' value='home'
onClick='top.location="index.html"'>
<br>
<br>
<head>
<title>Monitoring Smart Class</title>
<!-- Skrip CSS -->
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>

<?php
header ("refresh:30 ; URL='index_mon.php'");
?>

```

```

<?php
include("koneksi_login.php");
$result=mysql_query("SELECT * FROM data ORDER BY tanggal
DESC");
$result2=mysql_query("SELECT * FROM data ORDER BY tanggal
DESC LIMIT 1");
?>
<html>
<head>
<title>Monitoring Smart Class</title>

```

```

<link rel="stylesheet" href="./css/style.css">
<link rel="stylesheet" href="./css/bootstrap.css">
</head>
<body>
<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h3 style="text-align:right;" class="putih">
tebel">Monitoring Pemakaian Daya</h3></center>
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h5 style="text-align:right;" class="miring">Data Logging
Monitoring Daya Pemakaian Listrik</h5></center>
<hr style="margin-top: 0px; margin-bottom:0px">
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>
<br>
<?php
if($result2!==FALSE){
$ndata=mysql_num_rows($result);
while($lastrow = mysql_fetch_array($result2)) {
$last_volt=$lastrow["volt"];
$last_arus=$lastrow["arus"];
$last_daya=$lastrow["daya"];
$last_update=$lastrow["tanggal"];
}
}
?>
<div class="row">
<div class="col-md-2 col-md-offset-2">
<div class="panel panel-primary">
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Navigasi</h3>

```

```

</div>
<div class="panel-body" style="padding:0px;">
<table class="table table-striped table-hover" >
<tbody>
<tr class="info">
<td><span class="glyphicon glyphicon-home"></span><a
href="/.index.php" style="text-decoration:none;"> Home</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-th-list"></span><a
href="/.tables.php" style="text-decoration:none;"> Tabel</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-stats"></span><a
href="/.stats.php" style="text-decoration:none;"> Statistik</td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-cog"></span><a
href="/.control.html" style="text-decoration:none;"> kontrol</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>

```

```

<center><div class="col-md-3">
<div class="panel panel-primary" >
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Voltage(V)</h3>
</div>
<thead>
<td><center><p class="panel-title tebal" style="margin-top:0px;
margin-bottom:0px; font-size:18px"><p></center></td>
</thead>
<tr class="info">
<td><center><p class="tebel gede" style="margin-top:5px" ><?php
echo "$last_volt";?></p></center></td>
</tr>
</div>

```

```
</div>
</center>
```

```
<center><div class="col-md-3">
<div class="panel panel-primary" >
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Arus(I)</h3>
</div>
<thead>
<td><center><p class="panel-title tebal" style="margin-top:0px;
margin-bottom:0px; font-size:18px"></p></center></td>
</thead>
<tr class="info">
<td><center><p class="tebal gede" style="margin-top:5px" ><?php
echo "$last_arus";?></p></center></td>
</tr>
</div>
</div>
</center>
```

```
<div class="row" >
<div class="col-md-6 col-md-offset-4" >
<p class="tebal">Ringkasan Data:</p>
<table class="table table-striped table-hover">
<thead bgcolor="blue navy">
<tr>
<td>Last Update</td>
<td>:</td>
<td><?php echo $last_update?></td>
</tr>
</thead>
```

```
<thead bgcolor="white">
<tr>
<td>Interval Update</td>
<td>:</td>
<td>3 menit</td>
</tr>
</thead>
```

```

<thead bgcolor="blue navy">
<tr>
<td>Jumlah Daya pemakaian</td>
<td>:</td>
<td><?php echo $last_daya?> watt</td>
</tr>
</thead>

</table>
</div>
</div>
</div>
</body>
<script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.2/jquery.min.js"></
script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/data.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/exporting.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/highcharts.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/bootstrap.js"></script>
</html>

```

### **tables.php**

```

<?php
header ("refresh:30 ; URL='tables.php'");
?>

<br>
<br>
<head>
<title>TABEL</title>
<!-- Skrip CSS -->
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>

<?php
include("konek_login.php");
$result=mysql_query("SELECT * FROM data ORDER BY tanggal
DESC");

```

?>

```
<html>
<head>
<title>Statistik Data Harian Rata-Rata</title>
<link rel="stylesheet" href="/css/style.css">
<link rel="stylesheet" href="/css/bootstrap.css">
</head>
<body>
<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h3 style="text-align:right;" class="putihtext tebal">Tabel
Daya Pemakaian Listrik</h3></center>
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>
<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h5 style="text-align:right;" class="miring">Data Logging
Jumlah Daya yang digunakan pada Ruang 1 dan Ruang 2</h5></center>
<hr style="margin-top: 0px; margin-bottom:0px">
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>
<br>
<div class="row">
<div class="col-md-2 col-md-offset-2">
<div class="panel panel-primary">
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Navigasi</h3>
</div>
<div class="panel-body" style="padding:0px;">
<table class="table table-striped table-hover" >
<tbody>
<tr>
```

```

<td><span class="glyphicon glyphicon-home"></span><a
href="/index_mon.php" style="text-decoration:none;"> Home</a></td>
</tr>
<tr class="info">
<td><span class="glyphicon glyphicon-th-list" ></span><a
href="/tables.php" style="text-decoration:none;"> Tabel</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-stats"></span><a
href="/stats.php" style="text-decoration:none;"> Statistik</td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-cog"></span><a
href="/control.html" style="text-decoration:none;"> kontrol</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>

```

```

<div class="col-md-6">
<table class="table table-striped table-bordered">
<thead bgcolor="#2C3E50">
<td><center><p class="putih text tebal" style="margin-top:0px; margin-
bottom:0px;">Tanggal</p></center></td>
<td><center><p class="putih text tebal" style="margin-top:0px; margin-
bottom:0px;">Volt (V)</p></center></td>
<td><center><p class="putih text tebal" style="margin-top:0px; margin-
bottom:0px;">Arus(I)</p></center></td>
<td><center><p class="putih text tebal" style="margin-top:0px; margin-
bottom:0px;">Daya(W)</p></center></td>
</thead>
<tbody align="center" bgcolor="blue navy">

```

```

<?php
if($result!==FALSE){
while($row = mysql_fetch_array($result)) {
printf("<tr><td> &nbsp;   : %s </td><td> &nbsp;   : %s &nbsp;    </td><td>
&nbsp;   : %s &nbsp;    </td><td> &nbsp;   : %s &nbsp;    </td></tr>",

```

```

$row["tanggal"],$row["volt"],$row["arus"],$row["daya"]);
$value = $row['volt'];
$value2= $row['arus'];
$value3=$row['daya'];
$timestamp = strtotime($row['tanggal'])*1000;
$data1[] = "[$timestamp, $value]";
$data2[] = "[$timestamp, $value2]";
$data3[] = "[$timestamp, $value3]";
}
mysql_free_result($result);
mysql_close();
}
?>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</body>
</html>

<script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.2/jquery.min.js"></
script>
<script type="text/javascript" src=".js/modules/data.js"></script>
<script type="text/javascript" src=".js/modules/exporting.js"></script>
<script type="text/javascript" src=".js/highcharts.js"></script>
<script type="text/javascript" src=".js/bootstrap.js"></script>

```

### stats.php

```

<br>
<br>
<head>
<title>STATISTIK</title>
<!-- Skrip CSS -->
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>

<?php
include("konek_login.php");

```





```

<tr>
<td><span      class="glyphicon      glyphicon-home"></span><a
href="/index_mon.php" style="text-decoration:none;"> Home</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span      class="glyphicon      glyphicon-th-list"      ></span><a
href="/tables.php" style="text-decoration:none;"> Tabel</a></td>
</tr>
<tr class="info">
<td><span      class="glyphicon      glyphicon-stats"></span><a
href="/stats.php" style="text-decoration:none;"> Statistik</td>
</tr>
<tr>
<td><span      class="glyphicon      glyphicon-cog"></span><a
href="/control.html" style="text-decoration:none;"> kontrol</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>
</div>
</div>
<div class="col-md-6">
<div id="container1">
<br>
</div>
<div id="container2">
</div>
<div id="container3">
</div>

<?php
if($result!==FALSE){
while($row = mysql_fetch_array($result)) {
$value = $row['volt'];
$value2= $row['arus'];
$value3= $row['daya'];
$timestamp = strtotime($row['tanggal'])*1000;
$data1[] = "[$timestamp, $value]";
$data2[] = "[$timestamp, $value2]";
$data3[] = "[$timestamp, $value3]";

```

```

}
mysql_free_result($result);
mysql_close();
}
?>
</div>
</div>
</body>
</html>

```

```

<script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.2/jquery.min.js"></
script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/data.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/exporting.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/highcharts.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/bootstrap.js"></script>

```

```

<script>
var chart = new Highcharts.Chart({
chart: {
renderTo: 'container1'
},
title: {
text: 'Grafik Sensor Tegangan Harian'
},

```

```

xAxis: {
title: {
enabled: true,
text: 'Hours of the Day'
},
type: 'datetime',

```

```

dateTimeLabelFormats : {
hour: '%I %p',
minute: '%I:%M %p'
}
},
series: [{

```

```
data: [<?php echo join($data1, ',') ?>]
}]
});
</script>
```

```
<script>
var chart = new Highcharts.Chart({
chart: {
renderTo: 'container2'
},
title: {
text: 'Grafik Sensor Arus Harian'
},
```

```
xAxis: {
title: {
enabled: true,
text: 'Hours of the Day'
},
type: 'datetime',
```

```
dateTimeLabelFormats : {
hour: '%I %p',
minute: '%I:%M %p'
}
},
series: [{
data: [<?php echo join($data2, ',') ?>]
}]
});
</script>
```

```
<script>
var chart = new Highcharts.Chart({
chart: {
renderTo: 'container3'
},
title: {
text: 'Grafik Daya Pemakaian Harian'
},
```

```

xAxis: {
  title: {
    enabled: true,
    text: 'Hours of the Day'
  },
  type: 'datetime',

  dateTimeLabelFormats : {
    hour: '%I %p',
    minute: '%I:%M %p'
  }
},
series: [{
  data: [<?php echo join($data3, ',') ?>]
}]);
</script>

```

## control.html

```

<html>
<head>
<title>Panel Kontrol</title>
<link rel="stylesheet" href="./css/style.css">
<link rel="stylesheet" href="./css/bootstrap.css">
<link rel="stylesheet" href="style2.css"/>
</head>

<body>
<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h3 style="text-align:right;" class="putih text tebal">Panel
Kontrol</h3></center>
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>

```

```

<div class="row">
<div class="col-md-8 col-md-offset-2">
<center><h5 style="text-align:right;" class="miring">Kontrol Instalasi
Listrik Melalui Web Server</h5></center>
<hr style="margin-top: 0px; margin-bottom:0px">
</div>
<div class="col-md-2">
&nbsp;
</div>
</div>
<br>

```

```

<div class="row">
<div class="col-md-2 col-md-offset-2">
<div class="panel panel-primary">
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Navigasi</h3>
</div>
<div class="panel-body" style="padding:0px;">
<table class="table table-striped table-hover" >
<tbody>
<tr >
<td><span class="glyphicon glyphicon-home"></span><a
href="/index_mon.php" style="text-decoration:none;"> Home</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-th-list"></span><a
href="/tables.php" style="text-decoration:none;"> Tabel</a></td>
</tr>
<tr>
<td><span class="glyphicon glyphicon-stats"></span><a
href="/stats.php" style="text-decoration:none;"> Statistik</td>
</tr>
<tr class="info">
<td><span class="glyphicon glyphicon-cog"></span><a
href="/control.html" style="text-decoration:none;"> kontrol</td>
</tr>
</tbody>
</table>
</div>

```

```

</div>
</div>
<div class="col-md-3">
<div class="panel panel-primary" >
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Control Relay Utama ON</h3>
</div>
<thead>
<td><center><p class="panel-title tebal" style="margin-top:0px;
margin-bottom:0px; font-size:18px"></p></center></td>
</thead>
<tr class="info">
<br>
<br>
<center><a class="tombol" type="button" href="led.php?
state=1">ON</a></center>
<br>
<br>
</tr>
</div>
</div>

```

```

<div class="col-md-3">
<div class="panel panel-primary">
<div class="panel-heading">
<h3 class="panel-title tengah">Control Relay Utama OFF</h3>
</div>
<thead>
<td><center><p width="250" height="100" class="tebel"
style="margin-top:0px; margin-bottom:0px; font-
size:18px"></p></center></td>
</thead>
<tr class="info">
<br>
<br>
<center><a class="tombol2" type="button" href="led.php?
state=b">OFF</a></center>
<br>
<br>
</tr>

```

```

</div>
</div>

</body>
<script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/1.8.2/jquery.min.js"></
script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/data.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/modules/exporting.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/highcharts.js"></script>
<script type="text/javascript" src="./js/bootstrap.js"></script>
<meta http-equiv=refresh content=15;url=led.php?>
</html>

```

## led.php

```

<?php
$sonoroff = $_GET["state"];
$textfile = "LEDstate.txt";
$fileLocation= $textfile;
$fh = fopen($fileLocation, 'w') or die("something went wrong!");
$stringToWrite="$sonoroff";
fwrite($fh,$stringToWrite);
fclose($fh);
header ("Location: control.html");
?>

```

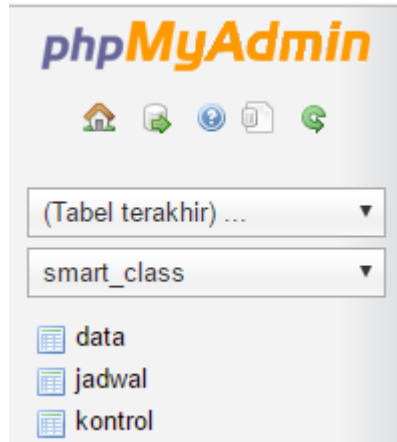


-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

## LAMPIRAN B

### B-1. Screenshot Database Mysql

Tabel yang terdapat di dalam database *smart\_class*



Data hasil pembacaan sensor tegangan dan sensor arus yang terdapat pada tabel “data” di database mysql

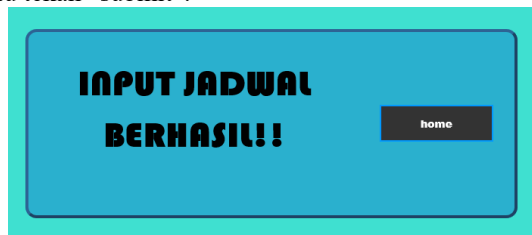
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	410	2017-07-11 15:54:14	219.01	0.14	31
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	411	2017-07-11 15:55:14	219.12	0.14	31
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	412	2017-07-11 15:56:15	219.08	0.14	31
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	413	2017-07-11 15:57:16	219.05	0.03	7
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	414	2017-07-11 15:58:17	218.67	0.03	7
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	415	2017-07-11 15:59:18	219.34	0.14	31
<input type="checkbox"/>	 Edit	 Salin	 Hapus	416	2017-07-11 16:00:18	218.35	0.14	31

Data hasil penyimpanan jadwal yang telah di inputkan melalui *web* dan telah berhasil disimpan pada tabel “jadwal” di database mysql

		no	id	ruang	hari	matakuliah	sks
<input type="checkbox"/>	Edit  Salin  Hapus	117	3	1	Rabu	Instalasi Listrik	2
<input type="checkbox"/>	Edit  Salin  Hapus	120	4	1	Kamis	Distribusi Energi Listrik	2
<input type="checkbox"/>	Edit  Salin  Hapus	123	4	1	Kamis	Tugas Akhir	2
<input type="checkbox"/>	Edit  Salin  Hapus	133	2	1	Selasa	Instalasi Listrik	2

## B-2. Cara Kerja Alat *Smart Class*

1. Menginputkan jadwal matakuliah selama 1 semester pada form input jadwal yang terdapat pada menu “input jadwal”.
2. Setelah itu tekan “submit”.

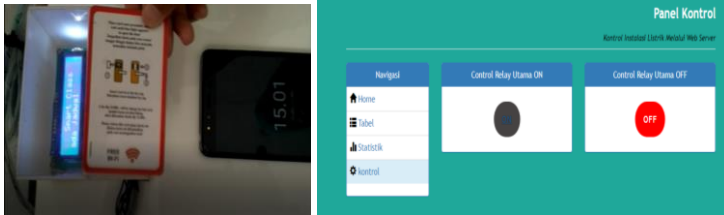


3. Input jadwal berhasil, dan jadwal akan tersimpan pada database.
4. File cek.php akan melakukan pencarian data H-1 menit dari jam mulai pada tabel jadwal yang ada pada database.
5. Jika file cek.php menemukan jadwal H-1 menit jam mulai, maka *web* akan mengirimkan data pada mikrokontroler *master* melalui *ethernet*

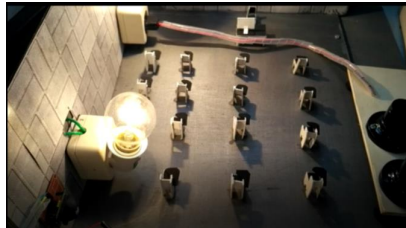
*shield* yang selanjutnya data akan diteruskan ke mikrokontroler *slave* melalui *power line carrier*.



6. *Slave* melakukan perintah dari *web* dengan menampilkan indikator “ADA JADWAL” pada LCD.



7. Setelah LCD menampilkan indikator “ADA JADWAL”, maka dapat dilakukan *login* oleh dosen menggunakan RFID atau melalui kontrol *web*.



8. Setelah dilakukan *login* berhasil, maka aliran listrik akan aktif. Yang mana aliran listrik direpresentasikan sebagai lampu dengan stop kontak paling kiri seperti pada gambar diatas.



9. Setelah itu sensor PIR akan membaca pergerakan, orang pertama yang memasuki ruangan. Jika ditemukan pergerakan orang pertama yang memasuki ruangan maka lampu led bagian atas dan AC akan

on (direpresentasikan sebagai lampu dekat papan tulis), serta proyektor (yang direpresentasikan sebagai 3 lampu dengan masing-masing lampu 100W) on dalam kondisi *standby*.

10. Untuk monitoring beban dapat di lihat pada menu “monitoring & kontrol”.



11. Pada sub menu “home” menampilkan besarnya tegangan, arus, daya, tanggal, jam pembacaan sensor, dan interval pembacaan sensor.



12. Ketika proyektor digunakan maka lampu bagian depan ruang kelas akan mati. Dan akan menyala kembali ketika proyektor dimatikan / dalam keadaan *standby*.



13. Ketika sensor cahaya melakukan pembacaan lux cahaya >11 satuan lux, maka kedua lampu akan meredup.
14. File cek.php akan melakukan pencarian data H-1 menit dari jam akhir pada tabel jadwal yang ada pada database.

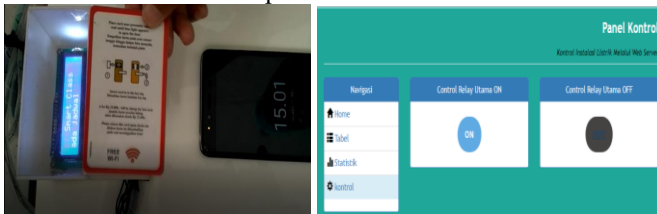
15. Jika file cek.php menemukan jadwal H-1 menit jam akhir, maka *web* akan mengirimkan data pada mikrokontroler *master* melalui *ethernet shield* yang selanjutnya data akan diteruskan ke mikrokontroler *slave* melalui *power line carrier*.



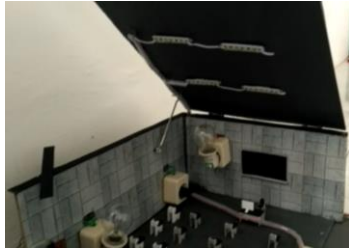
16. *Slave* melakukan perintah dari *web* dengan menampilkan indikator “H-5 MENIT” pada LCD. H-5 menit secara real sama dengan H-1 menit secara simulasi. Serta akan membunyikan buzzer sebagai peringatan.
17. File cek.php akan melakukan pencarian data jam sekarang sama dengan jam akhir yang ada pada database.
18. Jika file ce.php menemukan data yang di inginkan, maka *web* akan mengirimkan data pada mikrokontroler *master* melalui *ethernet shield* yang selanjutnya data akan diteruskan ke mikrokontroler *slave* melalui *power line carrier*.



19. *Slave* melakukan perintah dari *web* dengan menampilkan indikator “JADWAL BERAKHIR” pada LCD.



20. Setelah LCD menampilkan indikator “JADWAL BERAKHIR”, maka dapat dilakukan *logout* oleh dosen menggunakan RFID atau melalui kontrol *web*.



21. Ketika *logout* berhasil maka aliran listrik akan mati.

# LAMPIRAN C

## C-1. Datasheet

- Data sheet modul *ethernet shield W5100*



### Specifications

PCB size	55.88mm X 68.58mm X 1.6mm
Indicators	TX, RX, COL, FEX, SPD, LNK
Power supply	5V
Communication Protocol	SPI
RoHS	Yes

### Electrical Characteristics

Specification	Min	Type	Max	Unit
Power Voltage	3V	-	5.5	VDC
Input Voltage VH:	3	-	5.5	V
Input Voltage VL:	-0.3	0	0.5	V
Current	-	-	100	mA



## Hardware

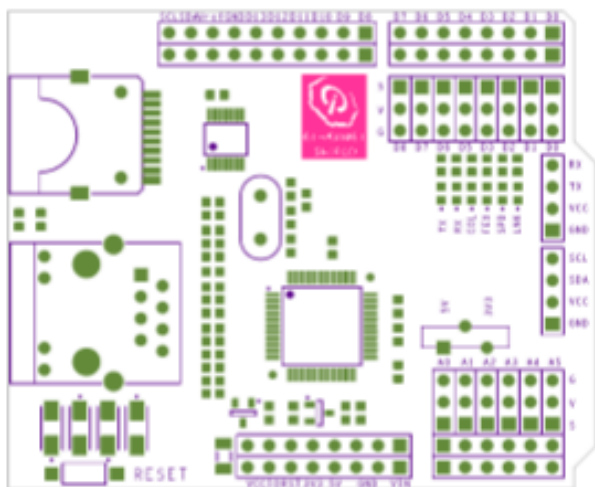


Figure 1. Top Map

Arduino PIN	Description
D0	Rx/Breakout
D1	TX/Breakout
D2	Breakout
D3	Breakout
D4	SD_CS
D5	Breakout
D6	Breakout
D7	Breakout
D8	Breakout
D9	WS100_Reset
D10	WS100_CS
D11	MOSI
D12	MISO
D13	SCK

A0	Breakout
A1	Breakout
A2	Breakout
A3	Breakout
A4	IIC_SDA/Breakout
A5	IIC_SCL/Breakout

## Installation

When install W5100 Ethernet shield to Iteduino, please check the operation voltage level of development board. If the voltage is 3.3V (IFLAT32,Leafmaple), set the Operation Level Setting switch to 3.3V. If the voltage is 5V(Arduino), set the Operation Level Setting switch to 5V.

Iteduino communicates with both the W5100 and SD card using the SPI bus. This is on digital pins 11, 12, and 13 on the UNO/Duemilanove and pins 50, 51, and 52 on the Mega. On both boards, pin 10 is used to select the W5100 and pin 4 for the SD card. These pins cannot be used for general I/O. On the Mega, the hardware SS pin, 53, is not used to select either the W5100 or the SD card, but it must be kept as an output.

Note that because the W5100 and SD card share the SPI bus, only one can be active at a time. If you are using both peripherals in your program, this should be taken care of by the corresponding libraries. If you're not using one of the peripherals in your program, however, you'll need to explicitly deselect it. To do this with the SD card, set pin 4 as an output and write a high to it. For the W5100, set digital pin 10 as a high output.

## Inductor LED

The shield contains a number of informational LEDs:

- LNK: indicates the presence of a network link and flashes when the shield transmits or receives data
- FEX: indicates that the network connection is full duplex

- Datasheet modul RFID MFRC522



## 1. Introduction

This document describes the functionality of the contactless reader/writer MFRC522. It includes the functional and electrical specifications.

## 2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO 14443A / MIFARE® mode.

The MFRC522's internal transmitter part is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443A/MIFARE® cards and transponders without additional active circuitry. The receiver part provides a robust and efficient implementation of a demodulation and decoding circuitry for signals from ISO/IEC 14443A/MIFARE® compatible cards and transponders. The digital part handles the complete ISO/IEC 14443A framing and error detection (Parity & CRC). The MFRC522 supports MIFARE® Classic (e.g. MIFARE® Standard) products. The MFRC522 supports contactless communication using MIFARE® higher transfer speeds up to 848 kbit/s in both directions.

Various host interfaces are implemented:

- SPI interface
- serial UART (similar to RS232 with voltage levels according pad voltage supply)
- PC interface.

## 3. Features

- Highly integrated analog circuitry to demodulate and decode responses
- Buffered output drivers to connect an antenna with minimum number of external components
- Supports ISO/IEC 14443A / MIFARE®
- Typical operating distance in Reader/Writer mode for communication to a ISO/IEC 14443A / MIFARE® up to 50 mm depending on the antenna size and tuning
- Supports MIFARE® Classic encryption in Reader/Writer mode
- Supports ISO/IEC 14443A higher transfer speed communication up to 848 kbit/s
- Support of the MFIN / MFOUT
- Additional power supply to directly supply the smart card IC connected via MFIN / MFOUT
- Supported host interfaces



- ◆ SPI interface up to 10 Mbit/s
- ◆ PC interface up to 400 kbit/s in Fast mode, up to 3400 kbit/s in High-speed mode
- ◆ serial UART in different transfer speeds up to 1228.8 kbit/s, framing according to the RS232 interface with voltage levels according pad voltage supply
- Comfortable 64 byte send and receive FIFO-buffer
- Flexible interrupt modes
- Hard reset with low power function
- Power-down mode per software
- Programmable timer
- Internal oscillator to connect 27.12 MHz quartz
- 2.5 - 3.3 V power supply
- CRC Co-processor
- Free programmable I/O pins
- Internal self test

## 7. Pinning information

### 7.1 Pinning

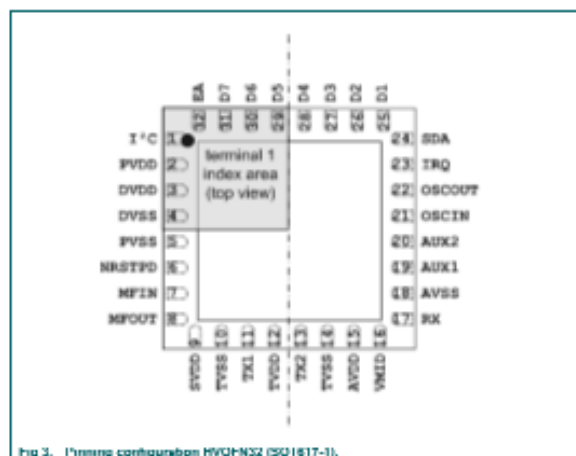


Fig. 3. Pinning configuration MFRC522 (SO1817-1).

### 7.2 Pin description

Table 3. Pin description

Symbol	Pin	Type	Description
I2C	1	I	I2C enable
PVDD	2	PWR	1.8V power supply
DVDD	3	PWR	Digital 1.8V supply
DVSS	4	PWR	Digital Ground
PVSS	5	PWR	1.8V power supply ground
NRSTPD	6	I	<b>Not Reset and Power-down:</b> When LOW, internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited, and the input pads are disconnected from the outside world. With a positive edge on this pin the internal reset phase starts.
MFIN	7	I	Mifare Signal Input
MFOUT	8	O	Mifare Signal Output
SVDD	9	PWR	<b>MFIN / MFOUT 1.8V Power Supply:</b> provides power to for the MFIN / MFOUT pads
TVSS	10, 14	PWR	<b>Transmitter Ground:</b> supplies the output stage of TX1 and TX2

Table 3: Pin description ... continued

Symbol	Pin	Type	Description
TX1	11	O	<b>Transmitter 1:</b> delivers the modulated 13.56 MHz energy carrier
TVDD	12	PWR	<b>Transmitter Power Supply:</b> supplies the output stage of TX1 and TX2
TX2	13	O	<b>Transmitter 2:</b> delivers the modulated 13.56 MHz energy carrier
TVSS	10, 14	PWR	<b>Transmitter Ground:</b> supplies the output stage of TX1 and TX2
AVDD	15	PWR	<b>Analog Power Supply</b>
VIND	16	PWR	<b>Internal Reference Voltage:</b> This pin delivers the internal reference voltage.
RX	17	I	<b>Receiver Input:</b> Pin for the received RF signal.
AVSS	18	PWR	<b>Analog Ground</b>
AUX1	19	O	<b>Auxiliary Outputs:</b> These pins are used for testing.
AUX2	20	O	
OSCIN	21	I	<b>Crystal Oscillator Input:</b> input to the inverting amplifier of the oscillator. This pin is also the input for an externally generated clock ( $f_{osc} = 27.12$ MHz).
OSROUT	22	O	<b>Crystal Oscillator Output:</b> Output of the inverting amplifier of the oscillator.
IRQ	23	O	<b>Interrupt Request:</b> output to signal an interrupt event
SDA	24	I	<b>Serial Data Line</b> <sup>[1]</sup>
D1	25	I/O	<b>Data I/Os for different interfaces</b> (test port, PIC, SPI, UART) <sup>[2]</sup>
D2	26	I/O	
D3	27	I/O	
D4	28	I/O	
D5	29	I/O	
D6	30	I/O	
D7	31	I/O	
EA	32	I	<b>External Address:</b> This Pin is used for coding I2C Address <sup>[2]</sup>

[1] Connection of heat sink pad on package bottom side is not necessary. Optional connection to DVSS is possible.

[2] The pin functionality for the interfaces is explained in [Section 10 "DIGITAL Interfaces"](#).

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

## BIODATA DIRI



Nama : Rizka Nur Ramadhani  
TTL : Surabaya, 18 Febuari  
1996  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Tanah Merah 4 Gg  
Seledri No.45 , Surabaya  
Telp/HP : 085755971605  
E-mail :  
rizkaramadhani18@gmail.com

### RIWAYAT PENDIDIKAN

1. *2002 – 2008 : SD Negeri 5 Surabaya*
2. *2008 – 2011 : SMP Negeri 9 Surabaya*
3. *2011 – 2014 : SMA Negeri 6 Surabaya*
4. *2014 – 2017 : Departemen Teknik Elektro Otomasi,  
Bidang Studi Computer Control – Fakultas  
Vokasi Institut Teknologi Sepuluh  
Nopember (ITS)*

### PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT.PLN APD JATIM Surabaya

### PENGALAMAN ORGANISASI

1. Sekretaris Divisi Minat Bakat HIMAD3TEKTRO 2015/2016
2. Volunteer ITS Mengajar BEM-FTI 2015/2016