

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Pada bab ini penulis mencoba untuk menjelaskan mengenai gambaran dari desain rancangan, proses perancangan, proses pengujian rancangan dengan metode atau pendekatan yang digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yang diharapkan.

#### **3.1 Deskripsi Sistem Rancangan**

Pada skripsi perancangan prototype sistem akses dan filtrasi personel pada obyek vital nasional migas dengan *scanner RFID* berbasis *WEB server* ini dirancang untuk dapat mendeteksi identitas dari pemilik kartu yang keluar masuk melalui pintu atau gerbang yang ada. Sistem ini memiliki suatu pengendali terpusat yang akan mengontrol semua proses identifikasi tersebut, alat pengendali ini merupakan sebuah computer dan mikrokontroler yang diprogram untuk menyediakan sebuah fungsi operasional dan informatif bagi penggunaanya.

Sistem yang akan dirancang ini memilih untuk memanfaatkan teknologi RFID yang salah satu kelebihanannya adalah *contactless* dalam melakukan proses identifikasi kartu untuk dapat mengakses pintu dan memfiltrasi sesuai dengan otorisasinya. Untuk dapat mengaksesnya kartu RFID sebelumnya harus sudah teregistrasi terlebih dahulu pada sistem untuk memperoleh otorisasi dalam memasuki pintu sesuai dengan registrasi yang ditentukan. Informasi yang terdapat pada kartu kemudian dikomunikasikan secara wireless menggunakan jaringan wifi melalui sebuah modul ke komputer server yang berada pada ruangan pihak

keamanan, data atau informasi yang terdapat pada kartu kemudian di simpan pada sebuah database.

### 3.1.1 Obyek Sistem Rancangan

Perusahaan migas yang menjadi tempat dilakukanya penelitian ini adalah sebuah perusahaan migas yang berada di kabupaten Gresik Jawa Timur tepatnya di Onshore Receiving Facilities (ORF), yang terletak di Kawasan Industri Maspion (KIM), Kecamatan Manyar, Gresik.



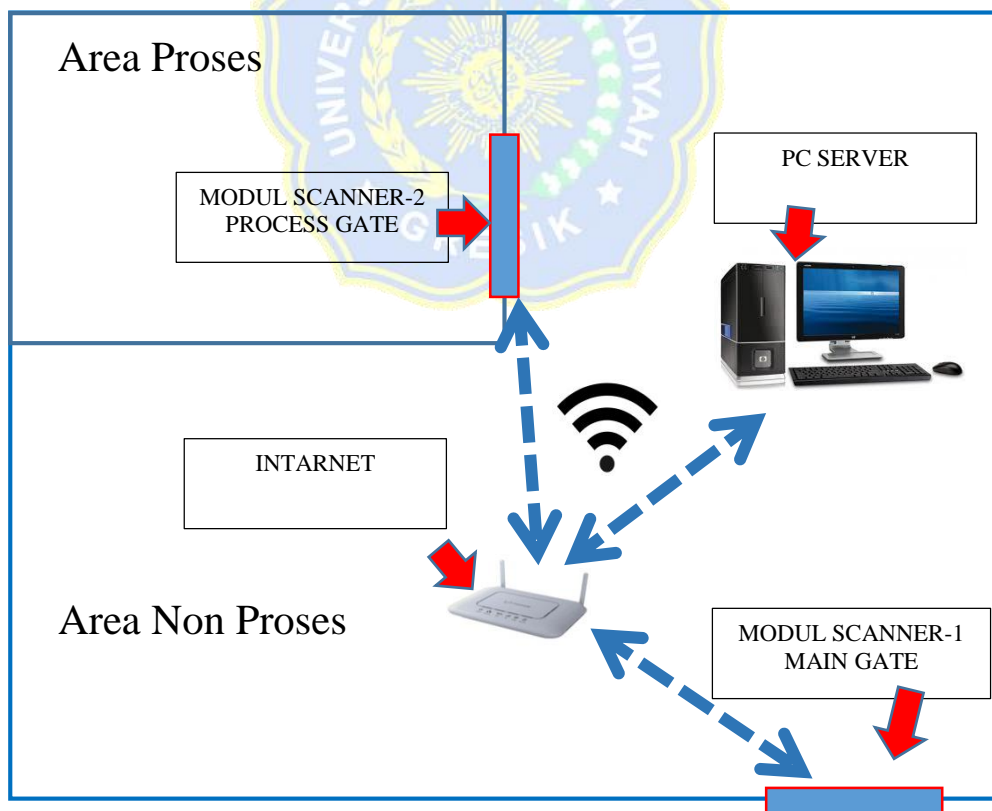
Gambar 3.1 Ilustrasi dari ORF Gresik

Perusahaan ini mempunyai sistem keamanan yang sangat ketat sehingga waktu pemeriksaan bagi personel yang akan memasuki area ini bisa memakan waktu yang cukup lama dan rumit. Pihak keamanan perusahaan ini mempunyai kewenangan yang cukup besar dalam penanganan personel, jumlah anggota pihak keamanan ini juga sangat besar mereka mempunyai admin tersendiri yang mengurus personnel dan tamu serta barang yang akan keluar atau masuk area. Pihak keamanan juga berperan penting yaitu sebagai *muster checker* dalam menanggulangi suatu keadaan darurat, *muster checker* bertanggung jawab terhadap

pimpinan tertinggi di lapangan tentang jumlah personnel setiap saat yang berada di suatu area.

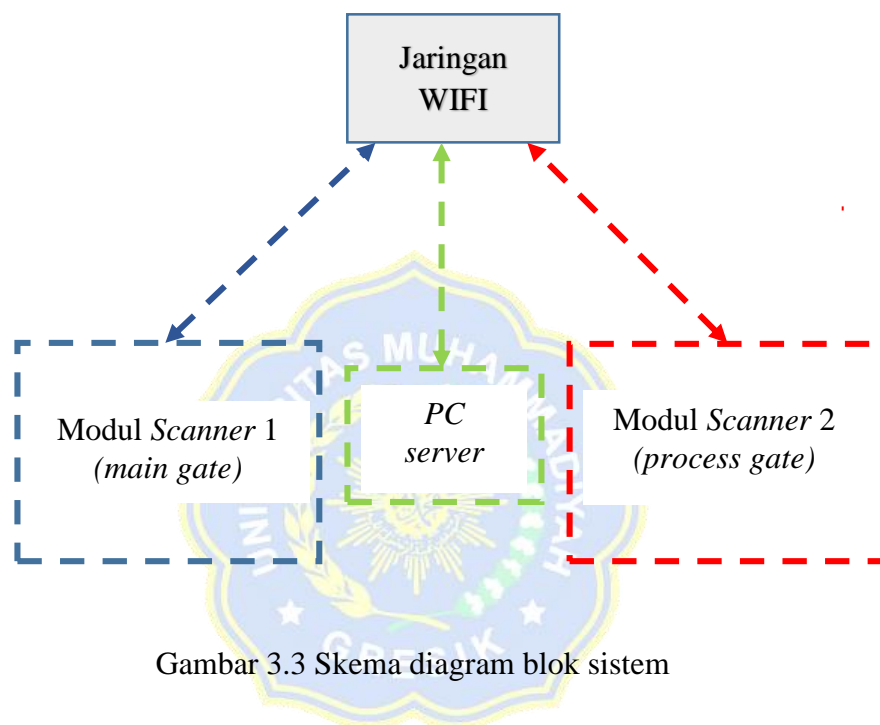
### 3.1.2 Desain Sistem Rancangan

Perancangan prototype sistem akses dan filtrasi personel pada obyek vital nasional migas dengan *scanner RFID* berbasis *WEB server* ini menggunakan 2 unit modul scanner yang difungsikan untuk 2 (dua) lokasi pintu akses keluar masuk personel yaitu pintu utama dan pintu proses, pintu utama merupakan filtrasi pertama bagi personel sebelum memasuki kawasan objek vital migas ini dan pintu area proses merupakan filtrasi kedua bagi personel yang akan masuk dan melakukan kegiatan di proses area.



Gambar 3.2 Desain Sistem akses dan filtrasi personel

Modul scanner yang dirancang akan diletakan pada pintu masuk utama (*main gate*) dan pintu masuk area proses (*process gate*), komunikasi antara modul scanner dan komputer sebagai database menggunakan sistem *wireless* yaitu memanaatkan jaringan *WIFI* yang dimana komputer dan modem internet ini akan diletakan di area non proses.



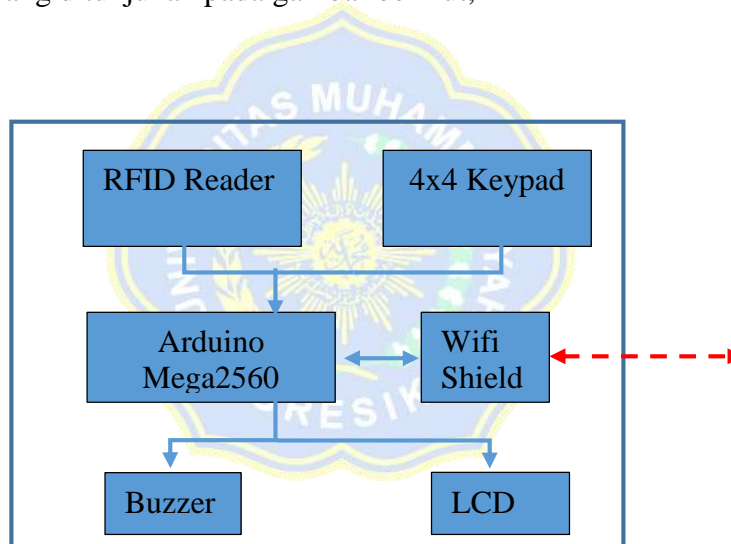
Gambar 3.3 Skema diagram blok sistem

### 3.2 Metode Sistem Rancangan

Personel yang diperbolehkan melewati pintu akses adalah personel yang telah memiliki kartu akses masuk dan terdaftar pada sistem database, dan yang bertanggung jawab dalam melakukan entry ke dalam sistem database adalah pihak keamanan. Untuk dapat memasukan ke dalam sistem database pihak keamanan terlebih dahulu memperoleh otorisasi dari pihak safety dan operations. Personel yang telah mendapatkan kartu dan diregister dapat melakukan scanning pada modul scanner yang tersedia, kartu akan teridentifikasi oleh modul scanner akan

ditentukan otorisasinya oleh sistem, pada prototype sistem dalam skripsi ini digunakan lampu LED (light emitting diode) dan buzzer sebagai penanda atau notifikasi, keypad digunakan sebagai sarana untuk melakukan reset dan intervensi oleh pihak keamanan jika terdapat 2 (dua) kali kesalahan dalam melakukan scanning, LCD display modul akan menampilkan informasi dari pemilik kartu akses.

Rancangan prototype modul scanner sistem akses dan filtrasi personel dengan scanner RFID yang berbasis web server dalam skripsi ini memiliki sistem blok diagram yang ditunjukkan pada gambar berikut,

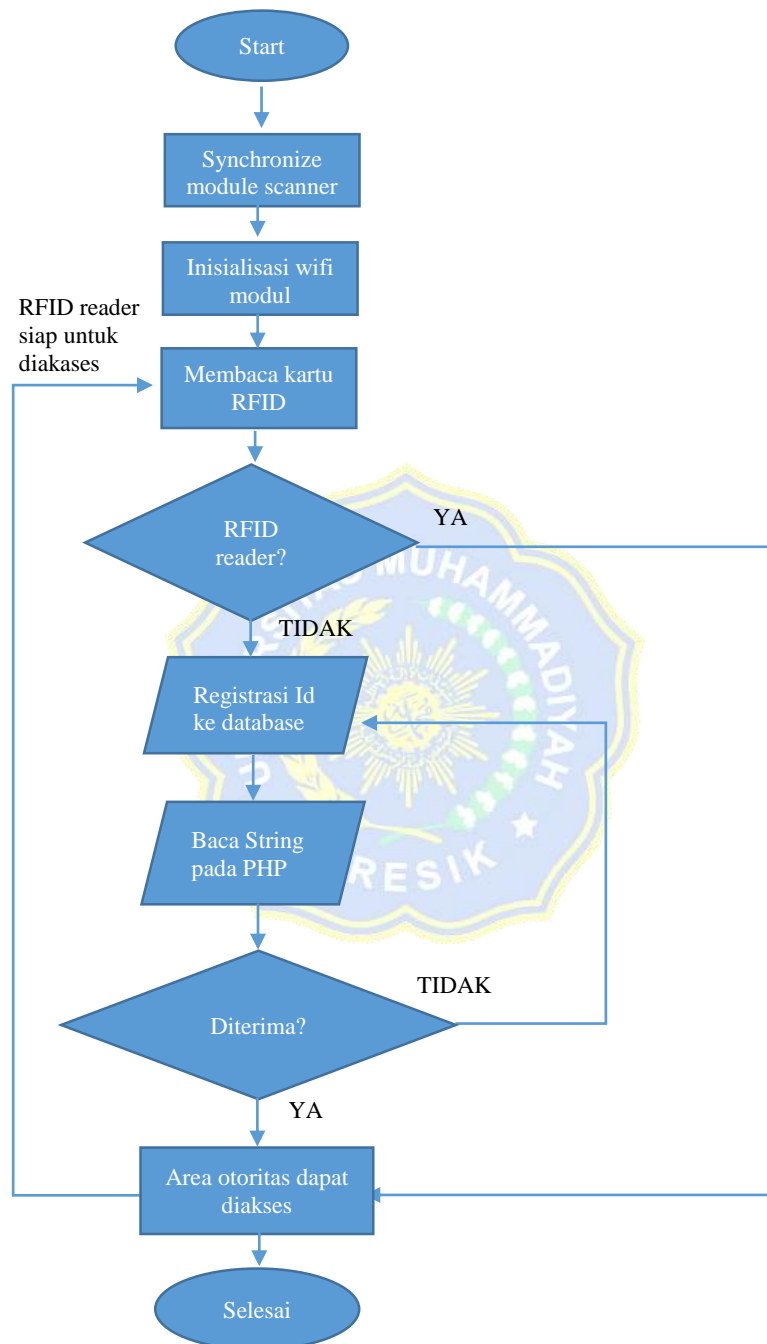


Gambar 3.4 Skema diagram Modul Scanner

### 3.2.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem akses dan filtrasi personel pada obyek vital nasional migas dengan scanner RFID berbasis WEB server ini ditunjukkan pada flowchart pada gambar 3.5. flowchart ini menggambarkan sistem akan memulai proses identifikasi ketika scanner RFID mendeteksi kartu RFID dan kemudian

memprosesnya sesuai data yang ada pada database, sistem ini akan terus berjalan sampai sistem dimatikan secara manual.



Gambar 3.5 *Flowchart* sistem akses dan filtrasi

### 3.2.2 Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan prototype sistem akses dan filtrasi personel pada obyek vital nasional migas dengan *scanner RFID* berbasis *WEB server* ini digunakan beberapa perangkat keras seperti :

1. RFID card
2. RFID reader
3. Mikrokontroller
4. Ethernet shield
5. PC server
6. Modem Internet (telepon genggam properti pribadi)

Seperti yang telah digambarkan pada skema diagram blok di gambar 3.3 terdapat 4(empat) buah blok yang masing-masing adalah:

- A. Blok A module scanner 1 yang terdiri dari :
  - a) RFID RC522 reader,
  - b) Keypad 4x4 reset password,
  - c) LCD 4x20 sebagai display module,
  - d) Arduino Mega 2560 sebagai control module,
  - e) Wifi shield ESP8266 sebagai komponen untuk berkomunikasi dengan database di komputer melalui jaringan wifi.
- B. Blok B PC server yang berisi sebuah laptop atau komputer (properti pribadi) yang dikonfigurasi agar dapat dimanfaatkan oleh komponen lain untuk melakukan pekerjaan (Server yang melakukan pekerjaan, Client menerima

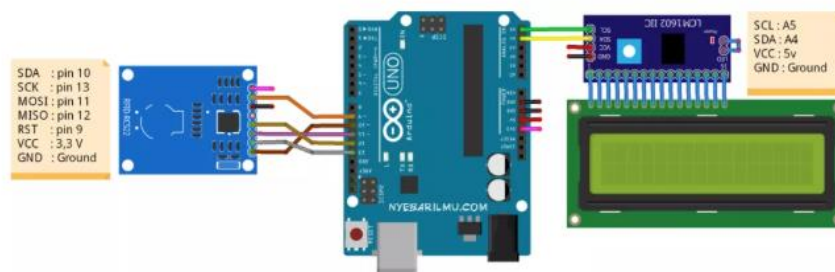
hasilnya), yang dapat digunakan oleh modul scanner yang ada di dalam jangkauan jaringan tersebut.

C. Blok C Jaringan wifi yang berisi sebuah alat modem wifi portable internet berupa telepon genggam (properti pribadi) sebagai media perantara jaringan internet dengan berbagai perangkat seperti smartphone, laptop, tablet, maupun perangkat lain agar dapat terhubung ke internet dalam jangkauan sebuah jaringan nirkabel yang terhubung ke Internet.

D. Blok D module scanner 2 yang sama halnya dengan module scanner 1 yang juga terdiri dari

- a) RFID RC522 reader,
- b) Keypad 4x4 reset password,
- c) LCD 4x20 sebagai display module,
- d) Arduino Mega 2560 sebagai control module,
- e) Wifi shield ESP8266 sebagai komponen untuk berkomunikasi dengan database di komputer melalui jaringan wifi.

Perancangan perangkat keras pada prototype ini digambarkan seperti pada gambar dibawah ini,



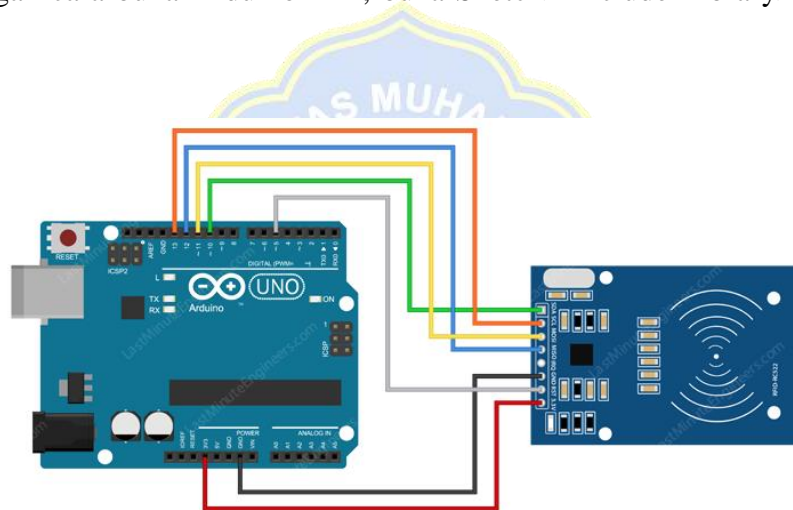
Gambar 3.6 Skema perancangan perangkat keras



Sistem kerja dari perancangan ini terbagi menjadi beberapa bagian sistem yang bertanggung jawab pada fungsinya masing-masing yaitu :

1. Sistem identifikasi kartu RFID

Sistem ini bekerja menggunakan RFID RC522 reader seperti pada gambar 3.4, reader RFID RC522 berbasis kepada MFRC522 IC dari NXP, reader RC522 RFID dirancang untuk dapat berkomunikasi dengan arduino uno dengan menggunakan *library* yang disebut MFRC522 library ini berfungsi untuk menyederhanakan fungsi reader dari tag RFID. Untuk menginstalnya cukup mudah yaitu dengan cara buka Arduino IDE, buka Sketch> Include Library> Add .ZIP Library.



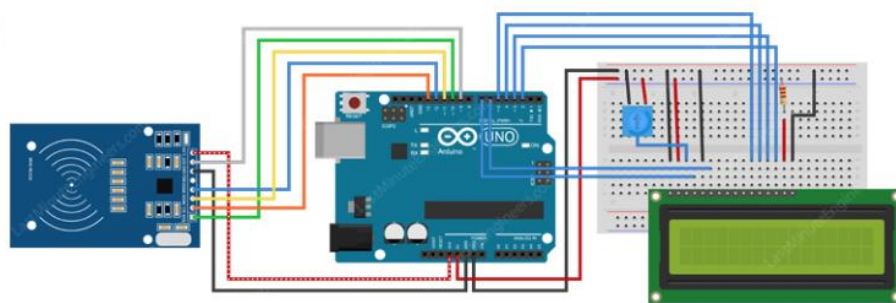
Gambar 3.7 Wiring modul RC522 RFID reader dengan Arduino UNO

Untuk memulai menghubungkan dengan arduino uno, hubungkan pin VCC pada modul ke 3.3V pada pin Arduino dan GND ke ground. Pin RST dapat dihubungkan ke pin digital di Arduino. Dalam rancangan ini dihubungkan ke pin digital 5. Pin IRQ dibiarkan tidak terhubung karena library Arduino yang akan digunakan tidak mendukungnya. Sedangkan pin yang digunakan untuk komunikasi adalah pin SPI,

karena modul RC522 membutuhkan banyak transfer data dan akan memberikan kinerja terbaik saat terhubung ke pin SPI perangkat keras pada mikrokontroler. Pin SPI perangkat keras jauh lebih cepat daripada 'bit-banging' kode antarmuka menggunakan satu set pin. Masing-masing Arduino board memiliki pin SPI yang berbeda yang harus dihubungkan sesuai dengan peruntukannya, untuk board Arduino seperti UNO / Nano V3.0 pin tersebut adalah digital 13 (SCK), 12 (MISO), 11 (MOSI) dan 10 (SS).

## 2. Sistem Display

LCD 4x12 digunakan sebagai display module yang berfungsi untuk mengunggah kode dan menampilkan data ke layar, LCD ini hanya menggunakan 4 pin data (mode 4-bit), untuk menghubungkan LCD menggunakan mode 4-bit diperlukan hanya 6 pin: RS, EN, D7, D6, D5, dan D4 untuk berkomunikasi dengan LCD, dalam perancangan ini untuk menyambungkan Layar LCD ke Arduino, empat pin data (D4-D7) dari LCD akan dihubungkan ke pin digital Arduino dari pin 4-7. Pin Aktif pada LCD akan terhubung ke Arduino pin 2 dan pin RS pada LCD akan terhubung ke Arduino pin 1.

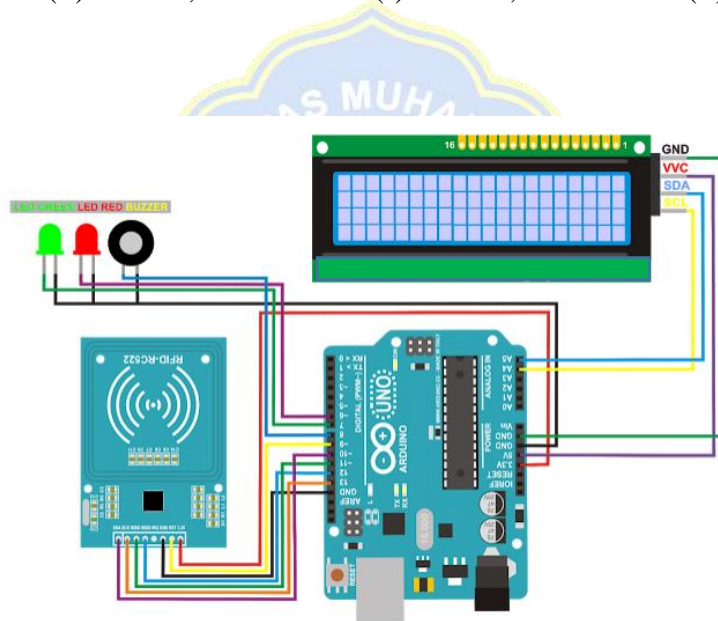


Gambar 3.8 Wiring modul RC522 RFID reader dengan Arduino dan 4×12

Character LCD

### 3. Sistem Notifikasi

Sistem ini akan bekerja sebagai alat penanda setelah kartu teridentifikasi dan mendapat *feedback* dari server, dalam perancangan ini LED digunakan untuk merepresentasikan tanda pintu dapat di akses atau tidak, sedangkan buzzer digunakan untuk penanda adanya kesalahan 2(dua) kali dalam melakukan scanning. Untuk menyambungkan LED dan Buzzer ke Arduino adalah sebagai berikut, LED merah kaki (-) > GND, LED merah kaki (+) > PIN4, LED Hijau kaki (-) > GND, LED hijau kaki (+) > PIN5, Buzzer kaki (-) > GND, Buzzer kaki (+) > PIN2.



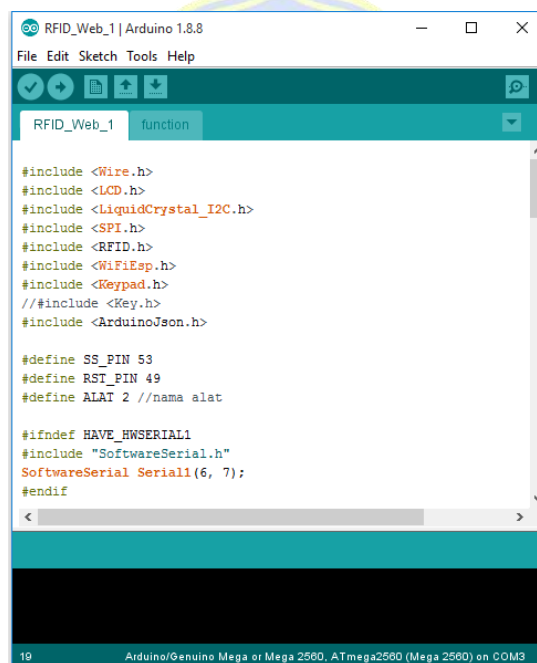
Gambar 3.9 Wiring modul RC522 RFID reader dengan Arduino, 4×20 Character LCD, LED dan Buzzer.

### 3.2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan prototype sistem akses dan filtrasi personel pada obyek vital nasional migas dengan *scanner RFID* berbasis *WEB server* ini perangkat lunak dibagi menjadi 2(dua) kategori yaitu :

a) Perangkat lunak modul scanner

Pada perancangan modul scanner, perangkat lunak yang diimplementasikan berupa komunikasi antarmuka menggunakan perangkat lunak Arduino IDE yang merupakan aplikasi yang mencakup editor, compiler, dan uploader sebagai sarana komunikasi antara RFID reader, Buzzer, LCD, keypad, wifi shield, Arduino uno dengan database.



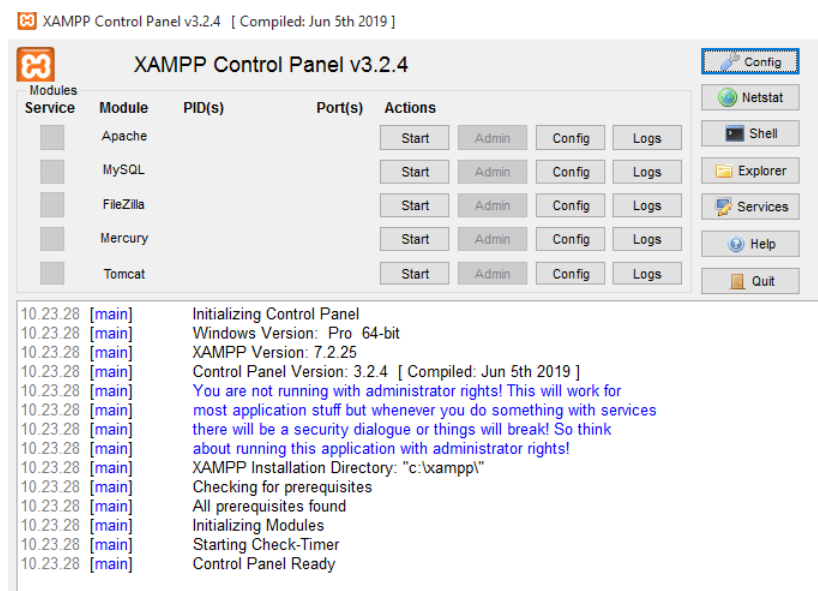
Gambar 3.10 Arduino IDE

b) Perangkat lunak web server.

Sistem kerja perangkat lunak web server pada perancangan ini terbagi menjadi beberapa bagian sistem yang bertanggung jawab pada fungsinya masing-masing yaitu :

- Perangkat lunak untuk database
- Perangkat lunak untuk web server

Pada perancangan ini perangkat lunak yang di implementasikan pada sistem operasi database yang digunakan adalah bahasa pemrograman web PHP dan sistem manajemen database MySQL yang digunakan untuk mengolah database dalam server localhost menggunakan *software* XAMPP untuk mendukung berjalannya sistem ini.



Gambar 3.11 Software XAMPP

### 3.3 Perancangan sistem komunikasi

Mengubungkan modul scanner ke internet menggunakan jaringan wifi seperti pada gambar 3.3 untuk berkomunikasi dengan PC server yaitu dengan menambahkan Modul WiFi ESP8266, modul ini merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler Arduino agar dapat terhubung langsung dengan jaringan wifi.

Sistem komunikasi yang digunakan pada perancangan ini menggunakan jaringan wifi dengan memanfaatkan modem internet milik pribadi yaitu menggunakan telepon genggam dengan jaringan telkomsel untuk mendukung kinerja perancangan sistem ini. Untuk memprogram perangkat ini menggunakan Arduino IDE yaitu dengan menambahkan library ESP8266 pada board manager agar kita dapat dengan mudah memprogram dengan basic program arduino.

### **3.4 Penelitian Sistem**

Pada bagian ini akan dijelaskan tahapan desain penelitian dan kerangka konsep penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem akses dan filtrasi personel dengan scanner RFID berbasis web server. Dengan adanya metodologi penelitian ini diharapkan dapat memberikan petunjuk atau solusi dalam menyelesaikan rumusan masalah yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya pada skripsi ini.

- **Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan ini dilaksanakan dengan survei literatur di internet dan perpustakaan dan diskusi dengan dosen atau orang – orang yang memiliki banyak ide, pengetahuan dan pengalaman. Dari penelitian pendahuluan ini, didapatkan perancangan sistem akses dan filtrasi personel dengan scanner RFID berbasis web server.

- **Identifikasi Masalah**

Pada tahapan ini adalah mengidentifikasi permasalahan dalam perancangan sistem akses dan filtrasi personel dengan scanner RFID berbasis web server.

Pengidentifikasi masalah ini dapat dilakukan dengan survei terhadap penelitian yang sudah dilakukan. Setelah itu didapatkan salah satu permasalahan, permasalahan yang didapatkan adalah perancangan sistem akses dan filtrasi personel dengan scanner RFID berbasis web server. Karena itu, penulis mencoba mencari solusi untuk permasalahan tersebut.

- **Penetapan Tujuan**

Penetapan tujuan yaitu hasil akhir yang diharapkan pada perancangan. Tujuan perancangan perlu ditentukan agar penyusunan penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan awal dan mendapatkan hasil yang optimal. Tujuan seringkali dipecah menjadi sub – sub tujuan. Tujuan sangat berguna untuk mengarahkan dan mengukur keberhasilan penelitian ini. Tujuan akan menentukan landasan teori apa saja yang diperlukan. Selain itu, tujuan dan kesimpulan yang ditarik di akhir penyusunan penelitian harus sesuai.

### **3.5 Rancangan Penelitian**

Berikut garis besar rancangan penelitian yang digunakan dalam skripsi ini dalam menunjang pembuatan prototype sistem akses dan filtrasi personel dengan RFID berbasis WEB server.

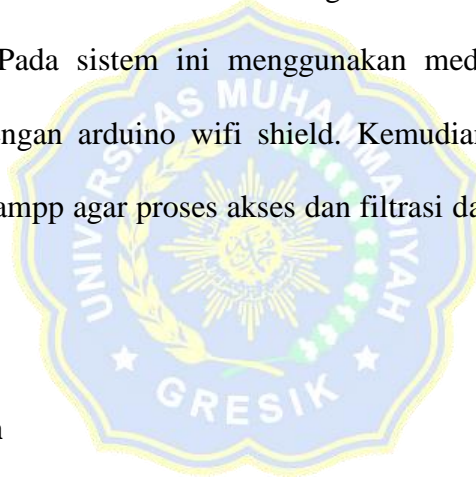
- a. **Perancangan Sistem perangkat keras**

Perancangan perangkat keras meliputi perancangan modul scanner yang terdiri dari RFID RC522 reader, keypad 4x4 reset password, LCD 4x12 sebagai display module, arduino Mega 2560 sebagai kontrol module dan Wifi shield

ESP8266 yang digunakan untuk mendukung sistem kerja alat ini sehingga semua bekerja sesuai fungsi yang diharapkan.

b. Perancangan Sistem perangkat lunak

Perancangan sistem perangkat lunak pada skripsi ini yang berperan sebagai penggerak utama adalah mikrokontroler. Pada perencanaan pembuatan sistem akses dan filtrasi ini mempergunakan web server yang berkomunikasi dengan arduino sebagai client, perancangan sistem akses dan filtrasi pada alat ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan PHP \$\_SESSION ["" ] untuk menerima dan mengirim data di antara webpage dan database mysql. Pada sistem ini menggunakan metode GET untuk dapat berkomunikasi dengan arduino wifi shield. Kemudian skrip disimpan pada folder htdocs di xampp agar proses akses dan filtrasi dapat di munculkan pada webpage.



### 3.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem prototype akses masuk dan filterasi personel dengan *RFID* mencakup pengujian program pada mikrokontroler dan software pada komputer. Pengujian ini memfokuskan pada dua hal. Pertama, kehandalan pengiriman data dari *module scanner RFID* reader ke server atau komputer. Dan yang kedua, kehandalan penerimaan data dari server atau komputer oleh mikrokontroller.



### 3.6.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras pada sistem akses masuk dan filterasi personel dengan *RFID* mencakup pengujian terhadap *module scanner RFID* dan pengujian Kartu *RFID* itu sendiri.

Pengujian *module scanner RFID* bertujuan untuk menguji daya tahan (reabilitas) dan melihat kelemahannya dalam membaca data pada *RFID tag* pada berbagai kondisi. Sedangkan pengujian *RFID tag* bertujuan untuk mengetahui dalam kondisi apa saja *RFID tag* masih dapat dibaca atau tidak dapat dibaca oleh *module scanner RFID*. Pengujian yang akan dilakukan seperti pengujian apakah *module scanner RFID* dapat membaca data yang terdapat pada sebuah *RFID tag*. Pengujian ini menggunakan software hyper terminal. Dengan menghubungkan konektor DB9 yang terdapat pada custom *RFID reader* dengan komputer, komunikasi serial dapat dilakukan.

Pengujian *RFID tag* tanpa media penghalang, pengujian ini bertujuan mengetahui jarak *RFID tag* dapat dibaca dengan atau tanpa adanya penghalang antara *module scanner RFID* dengan *RFID tag* yang dibaca.



Gambar 3.12 Posisi pembacaan *RFID Tag*

Hasil pengujian yang diberikan akan dimasukkan kedalam sebuah Tabel yang memuat jarak maksimum pembacaan RFID tag pada berbagai posisi pengujian.

Nomor Kartu : \_\_\_\_\_

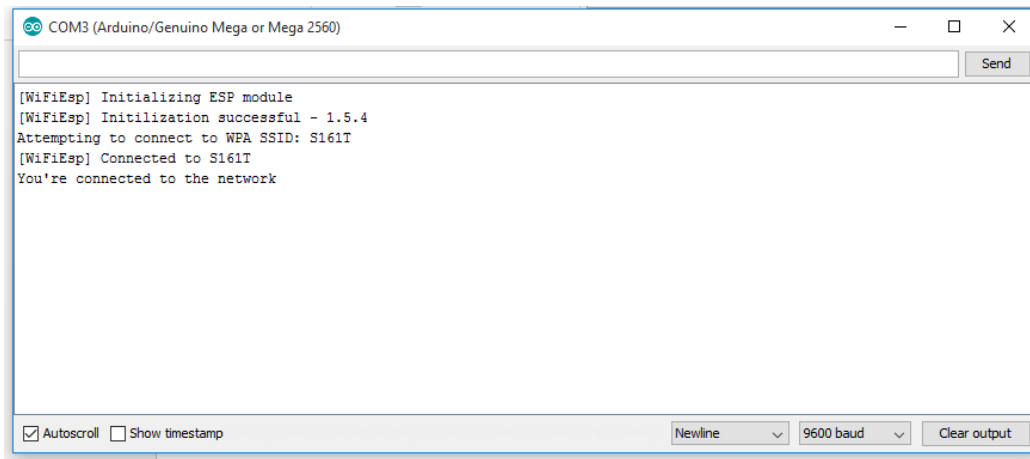
Jarak (Cm)	Hasil dari Monitor Arduino IDE
6	
5	
4	
3	
2	
<1	

Tabel 3.1 Hasil pembacaan RFID

### 3.6.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak ini memfokuskan pada dua hal. Pertama, kehandalan pengiriman data dari *module scanner RFID* reader ke server atau komputer. Kedua, kehandalan penerimaan data dari server atau komputer oleh mikrokontroler. Pengujian perangkat lunak ini menitik beratkan pada proses validasi keseluruhan sistem akses antara data pengguna pada RFID tag dan database. Dengan perangkat lunak ini, proses validasi sistem akses masuk dan filterasi oleh mikrokontroler dan database dapat terlihat di layar monitor PC. Proses pengujian juga menggunakan sistem studi kasus untuk mendapatkan data yang akurat tentang kemungkinan yang terjadi pada saat pengoperasian sistem ini.

Modul wireless ESP8266 yang digunakan pada skripsi ini dapat berkomunikasi dengan jaringan internet dan dapat di monitor oleh perangkat lunak arduino ide dengan memanfaatkan perangkat lunak tersebut bisa diketahui apakah modul wireless terkoneksi atau tidak dengan jaringan wifi.



Gambar 3.13 Tampilan Serial monitor dari arduino ide

Jarak (meter)	Hasil serial monitor	Waktu (detik)
30		
25		
20		
15		
10		
<5		

Tabel 3.2 Hasil Pembacaan

Pengujian dilakukan dengan memonitor sistem komunikasi menggunakan Tools yang terdapat pada software arduino ide yaitu serial monitor, pengujian ini dilakukan dengan cara menguji komunikasi antara modul scanner dengan modem internet berdasarkan jarak tanpa penghalang untuk mengetahui jarak maksimum jangkauan dari modem internet untuk dapat dijangkau oleh modul wireless.

Rencana proses pengujian sistem secara keseluruhan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pengujian rangkaian terhadap input single RFID tag dari pengguna yang mengakses.
- b. Pengujian rangkaian terhadap pembacaan input multi RFID tag.
- c. Pengujian rangkaian sistem dengan studi kasus menggunakan 5 kartu yang teregistrasi otorisasi area non hazardous.
- d. Pengujian rangkaian sistem dengan studi kasus menggunakan 5 kartu yang teregistrasi otorisasi area hazardous.
- e. Pengujian rangkaian sistem dengan studi kasus menggunakan 2 kartu yang tidak teregistrasi.