

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. METODOLOGI

Metode penelitian merupakan suatu cara atau langkah tertentu yang dipilih secara spesifik untuk memecahkan suatu masalah yang diajukan dalam sebuah penelitian sehingga mencapai tujuan yang telah ditentukan

### B. WAKTU DAN TEMPAT PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil dan genap tahun akademik 2022/2023. Dan dalam penelitian ini, penulis mengambil tempat di TK Kartini Layansari.

**Tabel 3. 1** Jadwal Penelitian

Kegiatan	Tahun 2022/2023									
	Juni 2022	Juli 2022	Agus 2022	Sep 2022	Okt 2022	Nov 2022	Des 2022	Jan 2023	Feb 2023	
Study Literatur										
Penulisan Proposal Skripsi										
Perancangan Alat										
Pengumpulan Alat dan Bahan										
Perancangan Perangkat Lunak										
Uji Coba Alat										
Penulisan Skripsi										

### C. ALAT PENELITIAN

Pada penelitian ini bel sekolah otomatis menggunakan metode *topologi star* maka yang dibutuhkan perancangan alat dan sistem meliputi perangkat lunak komputer (software) dan perangkat keras komputer (hardware).

a) Kebutuhan Perangkat Keras

**Tabel 3. 2** Perangkat Keras

No	Kebutuhan Perangkat Keras	Spesifikasi	Keterangan
1	Laptop	1.Name user- PC, 2.RAM 6 GB,	Digunakan untuk mencari referensi membuat program hardware maupun program aplikasi.
2	NodeMCU	1. NodeMCU ESP8266 2. Flasmemory 4MB 3.Memiliki ukuran 47mm x 31 mm	Mikrokontroler sebagai otak dari alat yang akan dirancang, perangkat yang dapat terhubung langsung dengan wifi dan perangkat lainnya.
3	RTC	1. Tegangan Operasi : 2.3V – 5.5V 2. Konsumsi arus pada battery backup : 500nA 3. Tegangan Max pada SDA , SCL : VCC + 0.3V	Untuk mengaktifkan rangkaian alat secara real time pada waktu yang sudah ditentukan.
4	LCD 16x2	1. 16 kolom dan 2baris 2. Mempunyai 192 karakter 3. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit	Digunakan untuk menampilkan tulisan status kerja alat.

5	DF Player mini	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Output 24-bitDAC</li> <li>2. Dukungan 32G diskU, 64M byte NORFLASH</li> <li>3. Data audio dapat menampung hingga 255 lagu</li> </ol>	Perangkat keras yang digunakan membaca data dari memorymicro SD card untuk memutar suara atau musik melauispeaker.
6	Modul Speaker	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impedansi: 8 ohm</li> <li>2. Daya listrik: 1 W</li> <li>3. Diameter speaker: 28 30 36 40mm opsional</li> </ol>	Mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi audio (sinyal suara)dari belsekolah.

b) Kebutuhan Perangkat Lunak

**Tabel 3. 3** Perangkat Lunak

No	Kebutuhan Perangkat Lunak	Spesifikasi	Keterangan
1	Windows	1. 7 64-bit	Operating System pada laptop yang digunakan untuk pengembangan aplikasi.
2	Arduino IDE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arduino IDE versi 1.6.10</li> <li>2. Bahasa pemrograman C</li> </ol>	Digunakan untuk menulis kode pemograman untuk mengontrol mikrokontroler dan mengirimkan hasil kompilasi ke mikrokontroler.
3.	Browse	chrome	Digunakan sebagai <i>browser</i> utama

#### **D. ALUR PENELITIAN**

Proses ini dimulai dari landasan teori, yaitu mengumpulkan teori-teori pendukung penelitian. Langkah selanjutnya adalah merancang sistem berdasarkan teori-teori yang didapat. Analisa kebutuhan meliputi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras sesuai dengan rancangan yang ingin dibuat, setelah semua komponen telah tersedia maka akan dilakukan proses integrasi perancangan sistem perangkat lunak dan perangkat keras secara terpisah. Setelah sistem perangkat lunak dan perangkat keras berhasil dibuat, maka akan dilakukan pengujian sistem, jika pengujian berhasil maka penelitian selesai dan dilakukan proses pengujian sistem perangkat lunak dan perangkat keras menjadi satu sistem yang saling berhubungan.

#### **E. PERANCANGAN SISTEM**

Perancangan sistem bel sekolah otomatis berbasis NodeMCU ESP8266 diawali dengan menentukan alat dan bahan yang dibutuhkan, setelah itu langkah selanjutnya adalah merancang sistem. Perancangan sistem bel otomatis ini dibagi ke dalam beberapa tahapan yaitu tahap perancangan sistem yang akan dilakukan meliputi perancangan hardware, perancangan software alat, perancangan software aplikasi, dengan tahapan pengujian sistem.

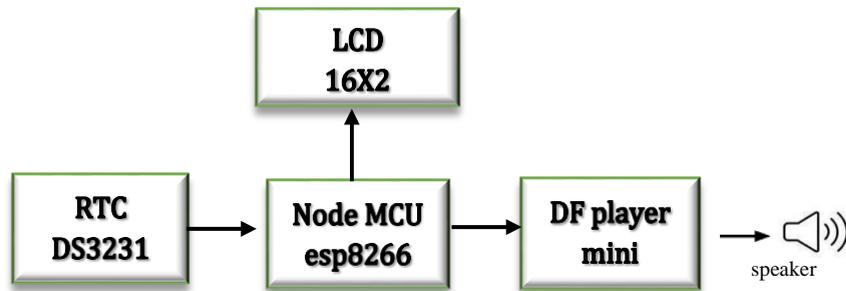
##### **1. Perancangan Hardware**

Perancangan hardware merupakan suatu tahap yang sangat penting dalam pembuatan suatu alat, sebab dengan menganalisa komponen yang digunakan maka alat yang akan dibuat dapat bekerja seperti yang diharapkan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, terlebih dahulu membuat rancangan yang baik. Yaitu dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari tiap-tiap komponen yang digunakan sehingga dapat menghindari kerusakan pada komponen yang digunakan dan mempermudah dalam pengerjaannya. (Randi Rian Putra, Hamdani, Soly Aryza, Nelly Astri Manik)

Pada perancangan ini digunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali dari *hardware*. Tahap perancangan ini dimulai dari pembuatan diagram blok dan *topologi star* pada bel otomatis.

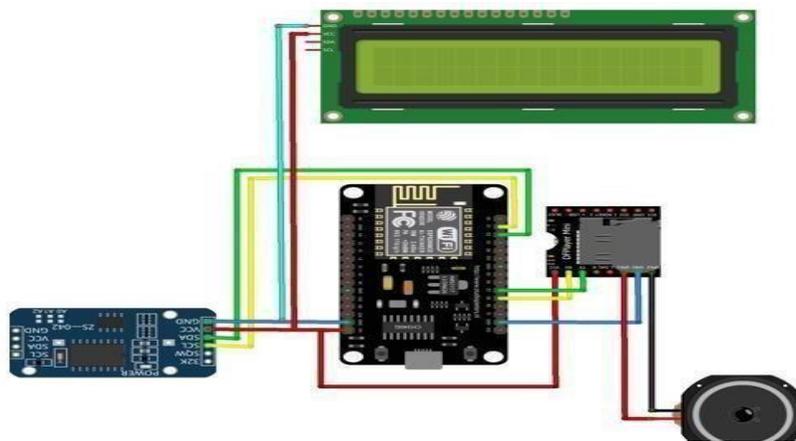
##### **a. Diagram Blok**

Pada diagram blok ini berfungsi untuk menjelaskan suatu proses kerja pada bel sekolah otomatis yang terdiri atas modul NodeMCU ESP8266, RTC (Real Time Clock), Df palyer mini, Lcd(Liquid Crystal Display), dan Speaker. Masing- masing modul dihubungkan ke NodeMCU ESP8266, sebagai pengendali dari *hardware*. NodeMCU ESP8266 dipilih karena sudah terdapat *wifi* modul didalamnya, sehingga bisa menjadi penghubung di antara kedua interaksi beltersebut.



**Gambar 3. 1** Diagram Blok bel otomatis

Pada gambar 3.1 diatas merupakan diagram blok sistem alat yang dirancang. Pada perancangan perangkat keras ini menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali sistem. RTC DS3231 yang akan memberikan informasi jam, menit, detik dan tanggal secara lengkap pada ESP8266. Setelah itu akan ditampilkan oleh LCD 16X2 sehingga dapat dipantau waktu yang sedang berjalan sesuai atau tidak, waktu yang ditampilkan adalah waktu yang terbaca pada jam digital RTC. DFPlayer Mini akan mengeluarkan file audio yang kemudian akan diputar oleh Speaker. Rangkaian alat bisa dilihat pada gambar dibawah ini.

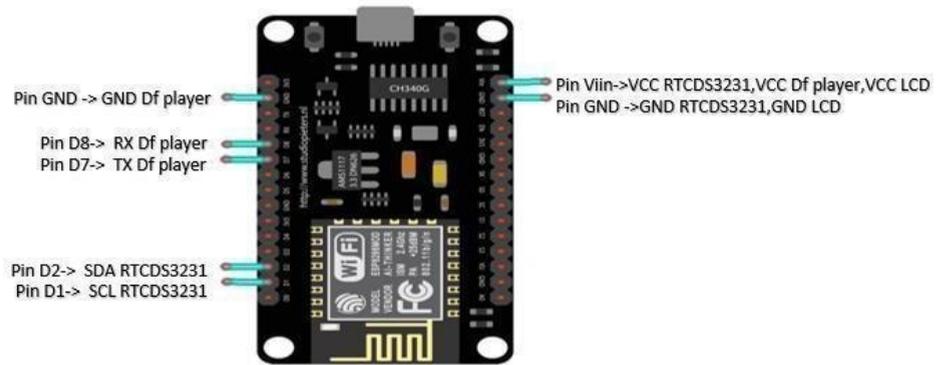


**Gambar 3. 2** Perancangan Alat Bel

Fungsi dari alat dan bahan yang digunakan yaitu:

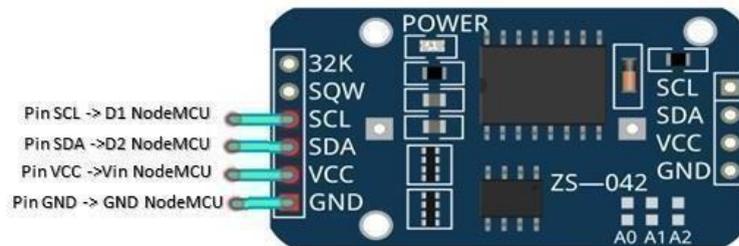
**1) NodeMCU ESP8266**

NodeMCU ES8266 digunakan sebagai pengendali sistem untuk mengelolah data serta mengontrol input dan output. Pada konsep ini menggunakan 3NodeMCU satu sebagai server dan 2 sebagai client bahan yang digunakan untuk membuat perangkat bel. NodeMCU server akan menerima data dari aplikasi webserver , data tersebut diproses untuk mengubah jadwal jika ada perubahan. Mikrokontroler yang dipilih yaitu jenis NodeMCU ESP8266 karena sudah terdapat modul *wifi* didalamnya.



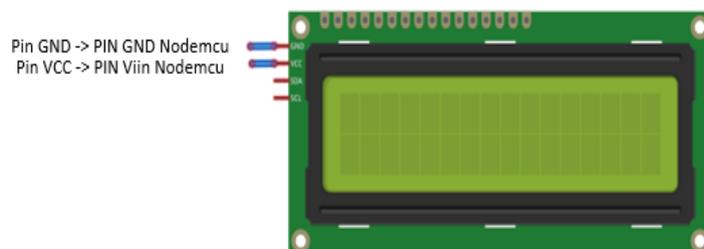
## 2) RTC DS3231

RTC DS3231 blok RTC adalah jam digital yang akan memberikan informasi jam, menit, detik dan tanggal secara lengkap. Melalui jam ini mikrokontroler membandingkan skedul untuk menentukan jadwal bel.



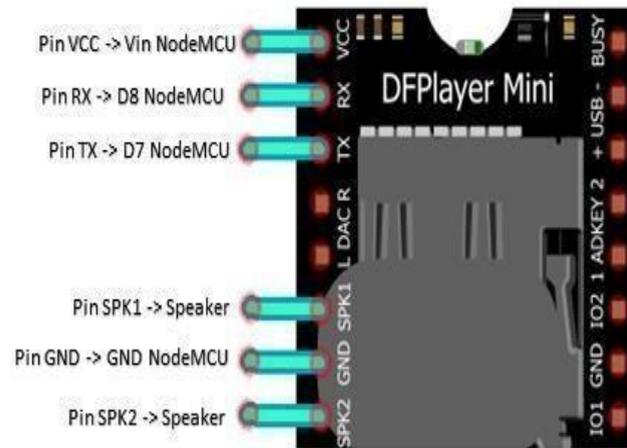
## 3) LCD

LCD display berfungsi menampilkan waktu yang sedang berjalan yaitu jam, menit, detik, tanggal, hari (senin- minggu). Tujuan menggunakan display adalah agar dapat dipantau waktu yang sedang berjalan sesuai atau tidak, waktu yang ditampilkan adalah waktu yang terbaca pada jam digital RTC. Penting untuk mendapat informasi hari bagi mikrokontroler untuk menentukan hari apa saja, yang perlu diaktifkan dan tidak perlu diaktifkan misalnya hari libur mingguan atau hari libur nasional.



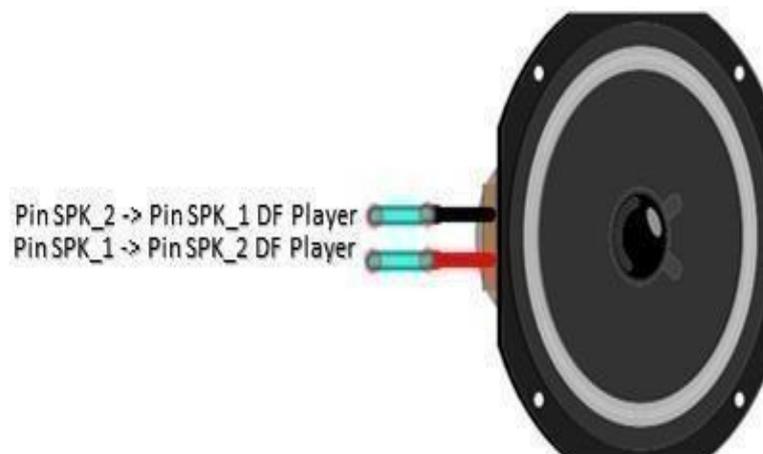
#### 4) DFPlayer Mini

DFPlayer Mini berfungsi sebagai komponen yang akan memutar file audio sesuai perintah dari NodeMCU ESP8266. DFPlayer Mini akan mengirim file audio ketika jadwal bel berubah, dan file audio tersebut akan di eksekusi oleh *Speaker*.

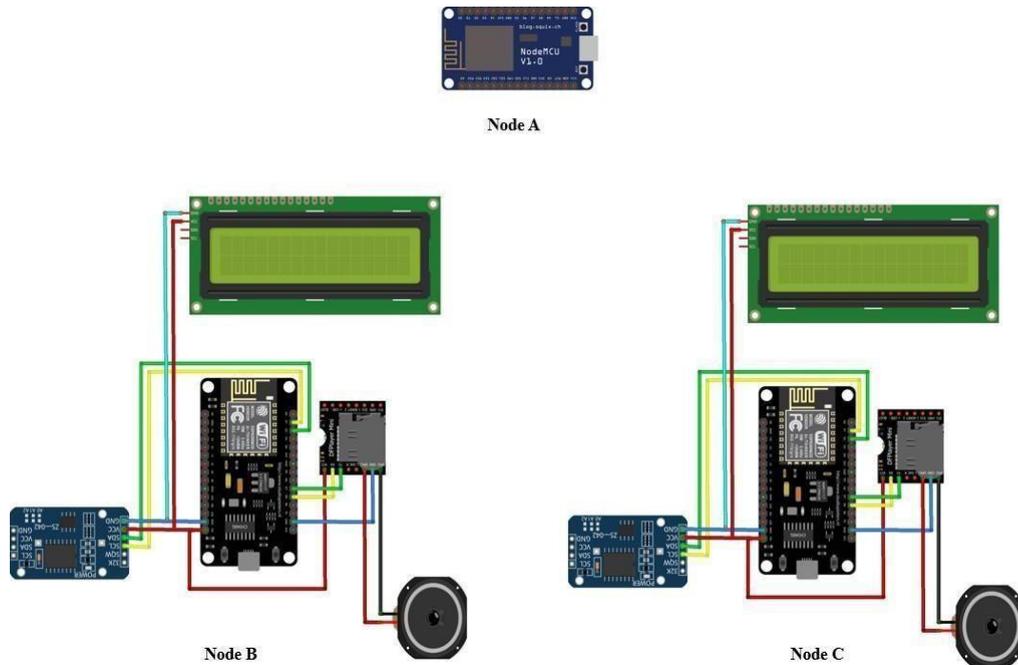


#### 5) Speaker

Speaker adalah transduser yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi frekuensi audio (sinyal suara) yang dapat didengar oleh telinga manusia. Pada perangkat bel sekolah otomatis speaker akan berperan sebagai komponen yang mengeluarkan audio sesuai dengan file audio pada DFPlayer Mini.



**b. Gambar rangkaian keseluruhan alat**



**Gambar 3. 3** Rangkaian keseluruhan alat

Pada gambar 3.3 merupakan modul atau perangkat bel sekolah otomatis yang terhubung dengan web server dengan menggunakan *topologi star*. Dengan menggunakan metode *topologi star* maka dapat menghubungkan secara langsung setiap perangkat bel yang ada dalam jaringan. Apabila terjadi kerusakan pada node pusat maka semua perangkat akan terganggu dengan beberapa jaringan yang lain.. Terdapat beberapa fungsi kerja masing-masing yaitu:

1) Node A

Node A yang akan digunakan sebagai server dan memiliki fungsi untuk mengontrol penjadwalan bel. Server juga berfungsi untuk menyimpan data jadwal kelas A dan jadwal kelas B. Waktu penjadwalan dapat diatur melalui halaman web yang tersimpan di server. Sehingga penyetingan jadwal tidak harus membuka pemograman di komputer. Web server merupakan *software* atau perangkat lunak yang memberikan layanan berupa data kepada web klien atau *browser*.

2) Node B dan Node C

Node B dan Node C pada penelitian ini terdapat dua bel pada dua kelas dan masing-masing kelas memiliki jadwal pembelajaran yang berbeda. Bel sekolah otomatis ini terdiri dari RTC (*Real Time clock*), NodeMCU ESP8266, LCD, DF player, Speaker. Dapat dilihat pada gambar 3.2 diagram blok bel otomatis dengan fungsi kerja masing-masing.

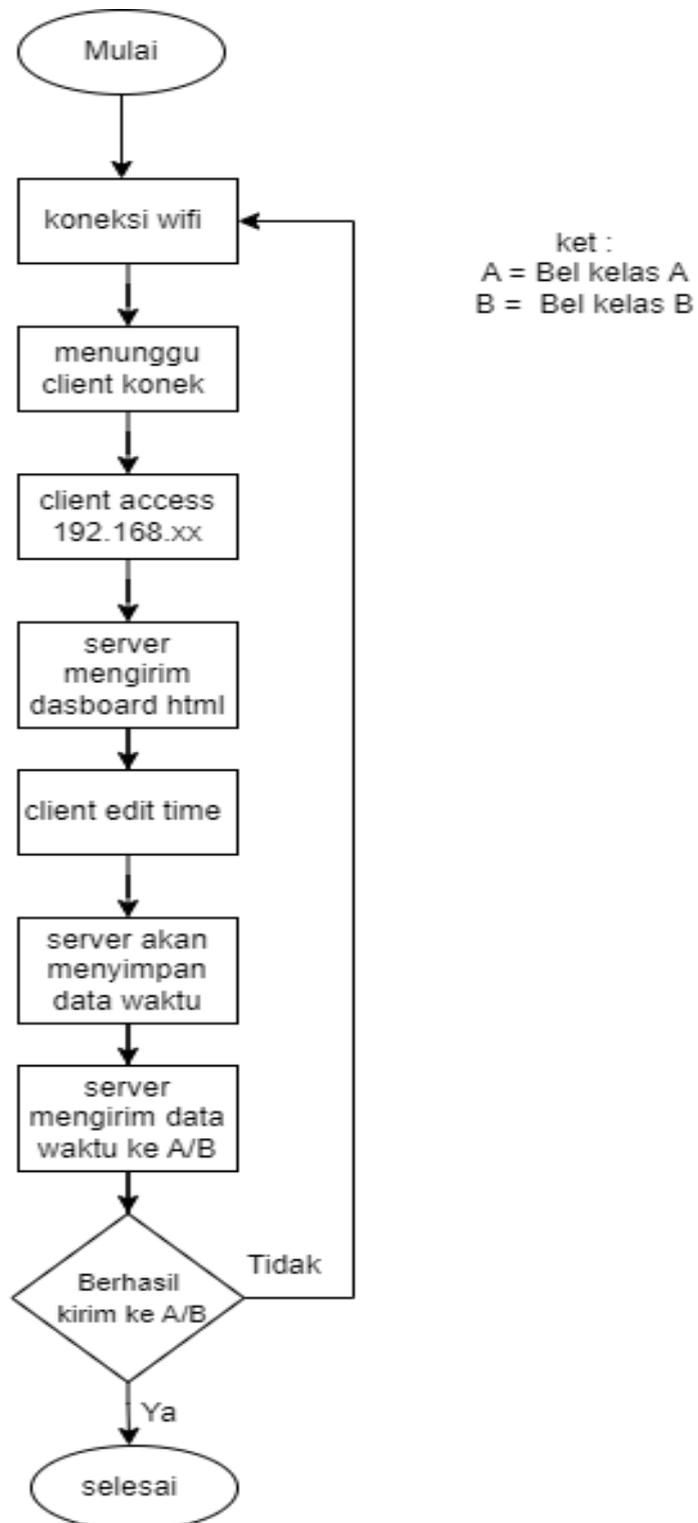
## 2. Perancangan Software Alat

Perancangan software dilakukan dengan maksud ingin memberikan gambaran secara umum kepada user tentang sistem yang akan dibuat. Rancangan ini mengidentifikasi komponen - komponen sistem yang akan dirancang secara rinci. Komponen server akan menerima request dari client, dan langsung memprosesnya dan mengembalikan hasil pemrosesan tersebut kepada client. Client pun menerima informasi hasil pemrosesan data yang dilakukan server dan menampilkannya kepada pengguna, dengan menggunakan aplikasi yang berinteraksi dengan pengguna. Perancangan software alat ini terdapat dua bagian yaitu server dan client.

### a. Server

Perancangan server yang kodenya ditulis dengan menggunakan bahasa C. sedangkan pembuatan aplikasi web menggunakan pemograman bahasa html. Pembuatan web server ini menggunakan pemograman bahasa C dan menambahkan pemograman bahasa html pada NodeMCU server dengan bantuan aplikasi Arduino IDE . Server memiliki fungsi untuk mengontrol penjadwalan bel. Server juga berfungsi untuk menyimpan data jadwal A dan jadwal B. Waktu penjadwalan dapat diatur melalui halaman web yang tersimpan diserver. Berikut adalah gambar dan penjelasan flowchart pada server bel sekolah otomatis.

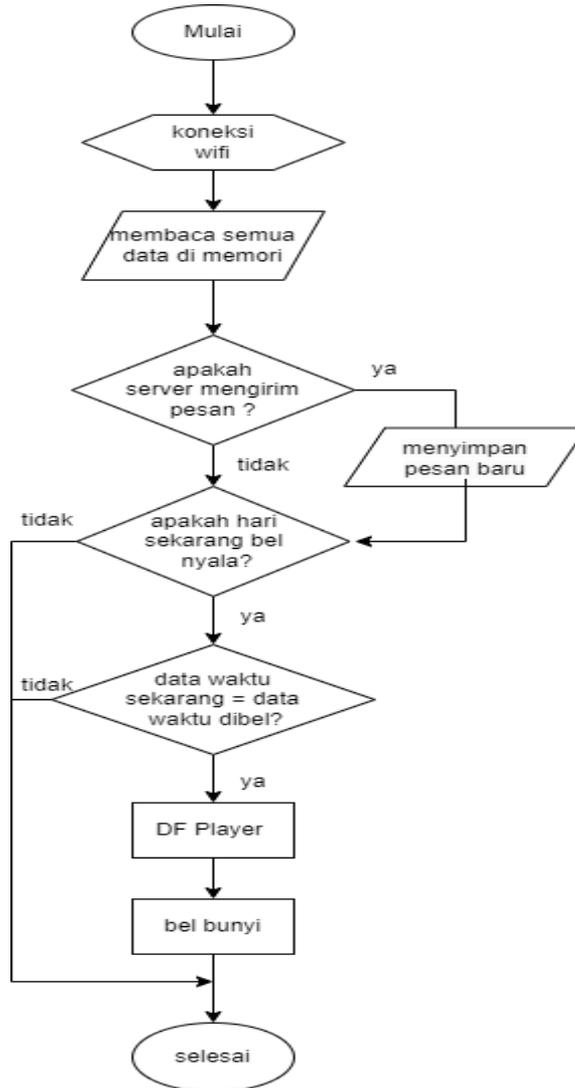
Rancangan flowchart server seperti yang terlihat pada Gambar 3.4 dapat dijelaskan bahwa penginputan data diawali dengan koneksi wifi terlebih dahulu. Selanjutnya client (web) menunggu koneksi wifi setelah terkoneksi buka browser dengan menggunakan alamat *IP address* yang tersimpan di NodeMCU server. Browser akan meminta (Request) data kepada server. Setelah server memberikan data kepada browser maka aplikasi web penjadwalan sekolah akan menampilkan halaman utama. Set jadwal atau edit jadwal pada tampilan halaman utama aplikasi web bel sekolah otomatis dan pada tampilan aplikasi web ini terdapat tabel dengan input jadwal. Setelah penjadwalan bel pada aplikasi web telah diedit maka data waktu baru akan tersimpan di NodeMCU server. Dan data waktu yang sudah tersimpan diserver akan dikirim ke NodeMCU client atau bel kelas A ,bel kelas B jika berhasil dikirim maka selesai jika tidak maka ulang kembali dari awal.



**Gambar 3. 4** flowchat server

**b. Client**

Perancangan client yang kodenya ditulis dengan menggunakan Bahasa C, Penulisan Kode dilakukan pada aplikasi Arduino IDE. Berikut adalah gambar dan penjelasan flowchart pada sistem bel sekolah otomatis.



**Gambar 3. 5** Flowchat client

Gambar 3.5 merupakan flowchart program pada sistem yang akan dirancang, tujuan dari flowchart ini untuk menjadikan tanda bahwa program tersebut dapat dioperasikan dan siap dijalankan. Rancangan flowchart dimulai dengan mengkoneksikan wifi terlebih dahulu setelah terhubung dengan wifi,selanjutnya membaca semua data yang ada dimemori NodeMCU. Kemudian mengecek apakah Server mengirim pesan ? Jika iya maka akan menyimpan data lama yang ada dimemori diganti dengan data baru jika tidak maka akan mengecek apakah hari sekarang bel nyala? jika iya cek kembali apakah data waktu sekarang sama dengan data waktu yang ada dibel jika iya data akan dikirim ke Df player dan bel bunyi selesai.

Fungsi dari client yaitu :

- 1) Mengakses data jadwal
- 2) Mengaktifkan suara
- 3) Menampilkan dan menyimpan waktu

### 3. Perancangan Software Aplikasi

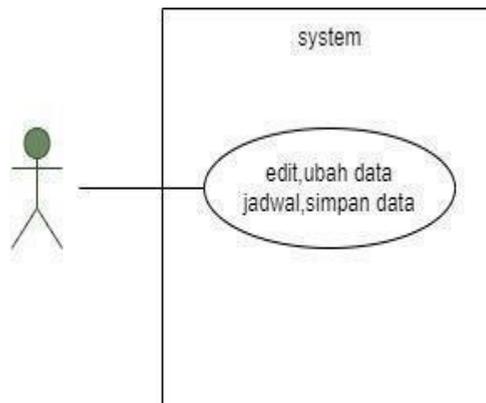
Setelah perancangan software alat, maka selanjutnya dengan perancangan software aplikasi. Tahapan perancangan sistem merupakan dianalisis ke bentuk yang mudah dimengerti oleh pemakai (user).

Adapun perancangan pada tahap ini meliputi:

#### a. Use case diagram

Use case diagram adalah abstraksi dari interaksi antara system dan actor. Use case bekerja dengan cara mendeskripsikan tipe interaksi antara user sebuah system dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah sistem dipakai. Use case merupakan konstruksi untuk mendeskripsikan bagaimana sistemakan terlihat di mata user. (Novianto,2016).

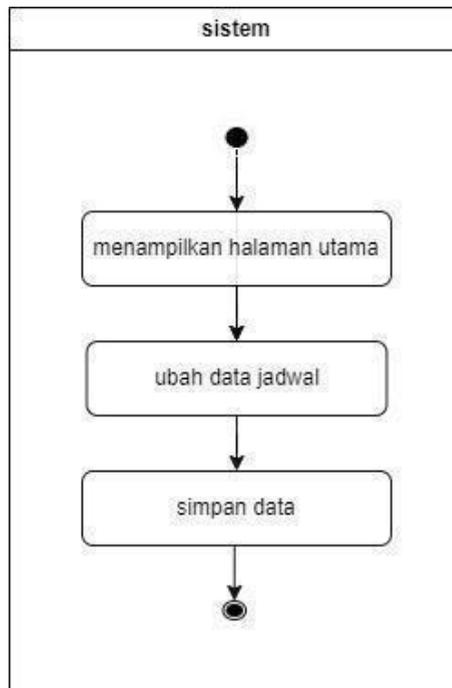
Dalam penelitian ini penulis membuat use case diagram pada bel sekolah otomatis pada gambar berikut:



**Gambar 3. 6** Use case diagram

Pada gambar 3.6 diperlihatkan rancangan use case diagram dari aplikasi bel sekolah, terdiri dari satu actor dan satu use case. Didalam penelitian ini halaman web memiliki satu halaman yaitu edit, ubah data jadwal dan simpan data. Penggunaan web server pada penelitian ini menggunakan NodeMCU ESP8266. Dimana NodeMCUESP8266 memiliki kapasitas memori sebesar 4MB (*mega byte*) maka jika programnya didalamnya terlalu banyak akan program menjadi tidak optimal.

## b. Activity Diagram



**Gambar 3. 7** Activity Diagram

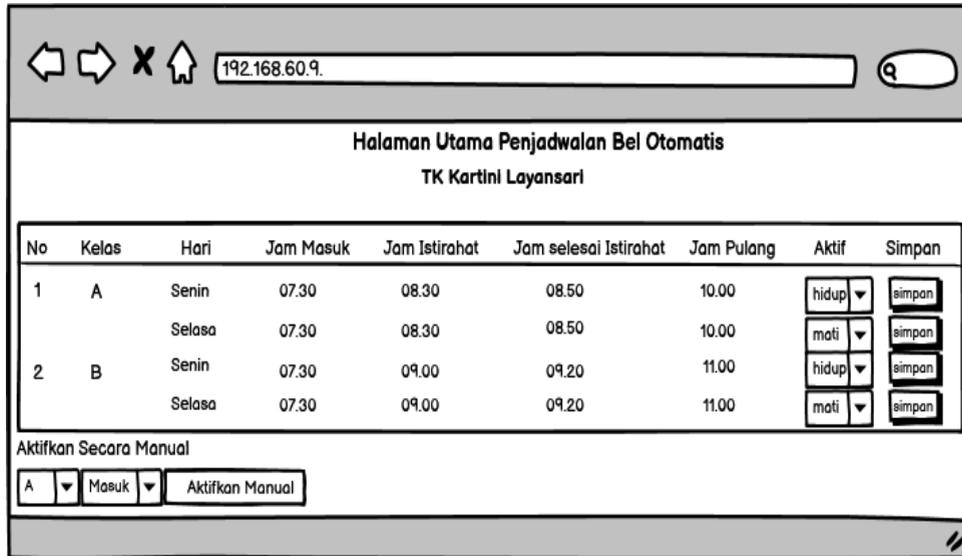
Gambar 3.7 diperlihatkan activity diagram dari aplikasi bel yang dibuat. Aktivitas utama dalam pengembangan aplikasi pada penelitian ini yaitu menampilkan kehalaman utama dan jadwal dapat diedit dan diatur bel hidup atau mati setelah itu akan tersimpan data waktunya yang sudah dibuat .

### 4. Perancangan Tampilan Web

Pada tahap desain tampilan web dari penelitian ini yaitu menggunakan tahapan *wireframe*. Berikut merupakan *wireframe* pada aplikasi halaman web yang akan dibuat pada penelitian ini :

#### a. *Wireframe*

Wireframing menggambarkan kerangka rencana situs web hubungan antara komponen-komponen didalamnya. Wireframe pada desain website sangat sederhana, dan dapat menjadi rancangan kasar yang dapat mengkonversikan elemen desain tertentu ke dalam situs web. Proses wireframe memastikan bahwa setiap halaman dalam situs web memiliki tujuan, juga mencapai sasaran yang telah ditetapkan dan menetapkan navigasi pada sebuah situs web.



**Gambar 3. 8** Wireframe *Tampilan Web*

Pada Gambar 3.8 wireframe dibuat dengan penempatan elemen-elemen desain disusun berdasarkan kebutuhan prioritas informasi. Keterkaitan penerapan pola tata letak dalam desain wireframe akan sangat menentukan tingkat kejelasan pada sebuah tampilan visual halaman situs web oleh pengguna.

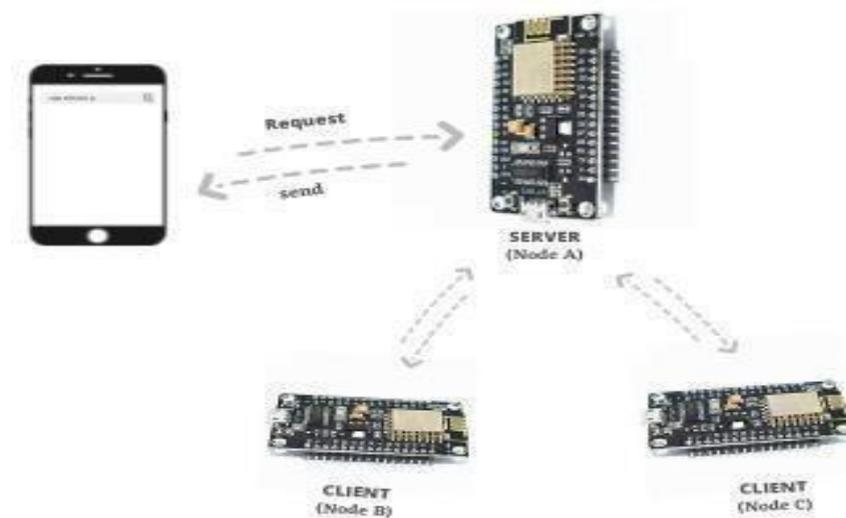
Pada tahap ini dibuatlah wireframing berdasarkan analisis kebutuhan, adapun fitur halaman Web pada penjadwalan bel sekolah otomatis di TK Kartini Layansari sebagai berikut :

- 1) Bagian atas halaman terdapat "Halaman Utama Penjadwalan Bel Otomatis TK Kartini Layansari".
- 2) Selanjutnya ada tabel yang berisi hari, jam masuk, jam istirahat, jam masuk istirahat, jam pulang, edit, simpan. Untuk kolom pertama berisi hari, hari pada penjadwalan bel sekolah otomatis berisi dari hari senin - sabtu. Kemudian untuk kolom selanjutnya berisi jam masuk, jam istirahat, jam selesai istirahat, jam pulang dan disesuaikan pada kelas nya. Untuk kelas B jam masuk pukul 07.30 WIB, jam istirahat jam 09.00 WIB, jam masuk istirahat pukul 09.20 WIB dan jam pulang 11.00 WIB. Jika jadwal ingin edit maka klik edit pada hari dan kolom jam pelajaran lalu klik simpan.
- 3) Masukkan jadwal berisi hari pilih hari yang ingin diedit dari hari senin – sabtu. Setelah hari sudah ditentukan selanjutnya jam pilih jam masuk, istirahat, jam masuk istirahat dan pulang, untuk pukul bisa disesuaikan sesuai kebutuhan semisal untuk kelas B jam masuk berarti 07.30 jam istirahat 09.00, jam masuk istirahat 09.20 dan jam pulang 11.00. Untuk pengaturan mode hidup dan mati yang berfungsi untuk penyetingan jadwal bel tersebut akan bunyi atau tidak. Setelah semua selesai edit maka klik simpan data akan tersimpan.
- 4) Dari hasil yang telah diinputkan akan ditampilkan pada tabel yang diatas berupa informasi hari dan jam.

Hasil integrasi rangkaian sistem dan aplikasi berbasis web pada penjadwalan bel sekolah maka dengan data hari dan jam yang diinputkan ke dalam sistem maka sistem telah dapat dijalankan secara otomatis tanpa harus diinput kembali kecuali diperlukan update data hari dan jam.

## 5. Analisis cara kerja alat dan aplikasi

Secara umum, aplikasi sering disebut sebagai perangkat lunak atau software, dimana software ini merupakan program komputer yang isi perintahnya dapat diubah secara mudah. Aplikasi dimanfaatkan sebagai alat untuk mengontrol perangkat keras. Bel sekolah otomatis dapat diatur melalui halaman web, agar lebih mudah mengatur jadwal pembelajaran sekolah tanpa harus membuka program kodingan.



**Gambar 3.9** Analisis cara kerja alat dan aplikasi

Adapun langkah-langkah cara kerja alat dan aplikasi web dengan harapan bisaberkomunikasi antara 2 bel (client) dan server sehingga terbentuk menjadi *topologistar*. Dan cara kerja alat bel sekolah otomatis ini adalah yang pertama browser dari Hp/komputer yang sudah terkoneksi wifi, lalu membuka website dengan menggunakan alamat *IP address* yang tersimpan di NodeMCU server. Browser akan meminta (Request) data kepada server dimana fungsi dari server salah satunya yaitu menyimpan data-data seperti gambar, tulisan dll. Setelah server memberikan data kepada browser maka aplikasi web penjadwalan sekolah akan menampilkan halaman utama. Pada tampilan halaman utama aplikasi web bel sekolah otomatis terdapat tabel dengan input jadwal. Maka dengan data hari dan jam yang diinputkan ke dalam sistem maka sistem telah dapat dijalankan secara otomatis tanpa harus diinput kembali kecuali diperlukan update data hari dan jam.

Terdapat 3 NodeMCU yaitu satu NodeMCU untuk server dan 2 NodeMCU untuk client. Untuk komunikasi antara NodeMCU server dengan NodeMCU client, maka NodeMCU client membutuhkan data berupa nama server, password, dan *IP address* yang dimiliki oleh nodeMCU server. Pada saat pemrograman berlangsung dan upload pemrograman pada NodeMCU. Pemrograman pada perangkat keras menggunakan bahasa C sedangkan pembuatan aplikasi web menggunakan pemrograman bahasa html. Pembuatan web server ini menggunakan pemrograman bahasa C dan menambahkan pemrograman bahasa html pada NodeMCU server dengan bantuan aplikasi Arduino IDE .

Setelah dapat berkomunikasi antara aplikasi web dengan server, maka server akan mengontrol jadwal pada 2 NodeMCU yang sebagai client . Komunikasi antara bel (client) dan server dengan memanfaatkan wifi pada setiap NodeMCU sehingga terbentuk menjadi *topologi star*. Pada 2 client yang menjadi alat bel sekolah ini berisi jadwal kelas A dan kelas B. Dimana masing-masing kelas memiliki penjadwalan yang berbeda . Maka dengan adanya aplikasi web ini dapat mempermudah dalam mengontrol jadwal bel sekolah.

