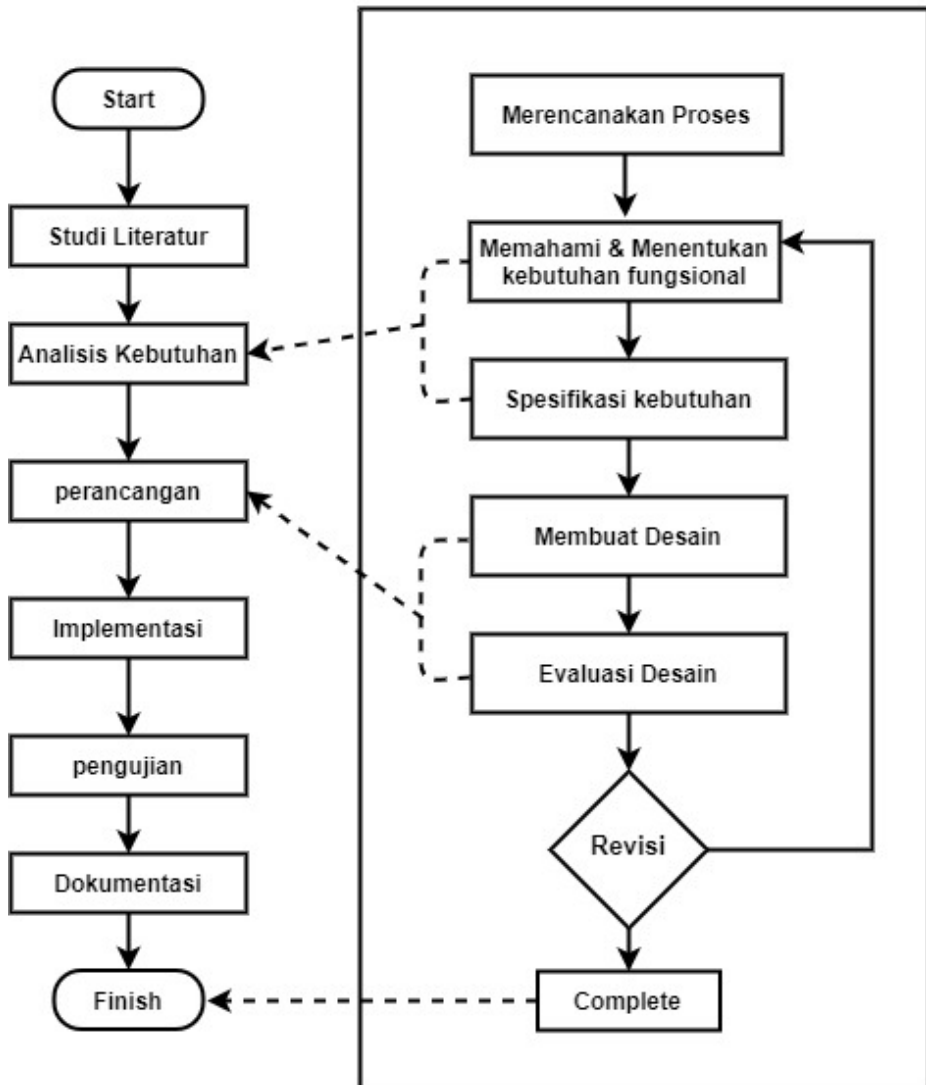


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Pada perancangan dan implementasi sistem akan dijelaskan tentang cara kerja sistem mulai dari studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian serta tahap paling akhir yaitu dokumentasi. Untuk alur perancangan sistem ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Berdasarkan skema alur penelitian pada Gambar 3.1 diatas, maka dilakukan beberapa tahapan penelitian meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

Tabel 3.1 Deskripsi Alur Penelitian

No	Alur	Deskripsi
1	Studi Literatur	Pada tahapan ini, pengumpulan data dengan cara mengumpulkan literatur, jurnal, dan bacaan-bacaan yang ada kaitannya dengan judul penelitian.
2	Analisis Kebutuhan	Pada tahapan ini yaitu melakukan identifikasi masalah sesuai topik yang dibahas yang akan dijadikan sebagai latar belakang. Rumusan masalah, tujuan serta manfaat penelitian.
3	Perancangan	Pada tahapan ini, akan dibuat perancangan mockup atau desain sistem sesuai hasil analisis sebelumnya.
4	Implementasi	Pada tahapan ini, akan dilakukan implementasi sistem yang telah dibuat dan akan dilakukan pengujian sistem
5	Pengujian	Pada tahapan ini, akan dilakukan pengujian sistem sehingga hasil yang didapat sesuai dengan apa yang diharapkan.
6	Dokumentasi	Pada tahapan ini tentunya hasil dari apa yang dibuat pada tahapan sebelumnya dijadikan referensi serta acuan penggunaan terstruktur atau biasa disebut User Guide.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan apa saja yang diperlukan dalam sistem ini dan tujuan sistem tercapai. Didalam menentukan analisis kebutuhan sistem ada dua kategori yang umum, yaitu analisis kebutuhan sistem fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang harus dipenuhi agar tujuan dari sistem tercapai, dan kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang harus dipenuhi agar membuat kinerja sistem menjadi lebih baik.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Adapun kebutuhan fungsional pada sistem ini yang harus di penuhi sebagai berikut :

Tabel 3.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

No	Kode Fungsional	Kebutuhan	Keterangan
1	KF-01	Sensor LDR	Sistem perlu memiliki sensor LDR dengan tujuan untuk membaca nilai analog cahaya dan dirubah menjadi nilai digital agar dapat di terima dan di proses oleh arduino
2	KF-02	Sensor DHT22	Sistem perlu memiliki sensor DHT22 dengan tujuan untuk membaca nilai analog suhu dan dirubah menjadi nilai digital agar dapat di terima dan di proses oleh Arduino.
3	KF-03	Sensor RFID	Sistem perlu memiliki sensor RFID dengan tujuan untuk membaca UID pada kartu RFID yang nanti akan diterima oleh arduino dan di poroses.
4	KF-04	<i>RTC</i>	Sistem perlu memiliki RTC dengan tujuan untuk memberikan waktu realtime yang sudah kita set dengan tujuan data waktu dapat diterima oleh arduino dan di proses
5	KF-05	<i>Wireless Esp8266</i>	Sistem perlu memiliki modul wireless esp8266 agar nilai yang sudah di proses oleh arduino dapat terkirim ke database melalui jaringan internet
6	KF-06	Smartphone / Moblie Phone	Sistem perlu memiliki smartphone sebagai monitoring dan sistem kendali manual oleh pengguna dari data yang dikirimkan dari arduino melalui module wireless esp8266.

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan Non-Fungsional merupakan persyaratan yang memfokusakn pada properti yang harus dimiliki, dalam menentukan kriteria kebutuhan fungsional peneliti menggunakan FURPS+ sebagai standar. adapaun kebutuhan Non-Fungsional utama yang harus di penuhi sebagai berikut :

1. **Functionality**, merupakan sebuah persyaratan non-fungsional yang berkaitan dengan fungsi atau fitur dari sistem atau perangkat lunak dari user
2. **Usability**, merupakan sebuah persyaratan non-fungsional yang berkaitan dengan desain agar dan estetika agar sistem atau perangkat lunak mudah digunakan oleh user
3. **Reliability**, merupakan sebuah persyaratan non-fungsional yang berkaitan kehandalan sistem atau perangkat lunak, juga termasuk keamanan system
4. **Portability**, merupakan sebuah persyaratan non-fungsional yang berkaitan dengan akses sebuah sistem, persyaratan ini terkait dengan lokasi dan waktu atau teknologi yang digunakan dalam mengakses
5. **Supportability**, merupakan sebuah persyaratan non-fungsional yang berkaitan dengan dukungan pada hal penggunaan sistem maupun perangkat lunak

Adapun kebutuhan non-fungsional dari sistem ini dengan tujuan agar kinerja dari sistem ini menjadi lebih baik sebagai berikut :

1. **Fungsionalitas** : Fungsi dari sistem yang dimiliki harus berjalan dengan baik, dari sistem maupun perangkat lunak yang dikembangkan
2. **User friendly** : Perangkat lunak dibuat harus mudah digunakan oleh para pengguna, maka dari itu tampilan atau desain perangkat lunak haruslah sesederhana mungkin agar user tertarik dan mudah memahami setiap desain.
3. **Kualitas** : Sistem harus memiliki keluaran data yang berbeda beda, tidak hanya berupa bilangan saja
4. **Efektif dan Efisien** : Sistem yang dikembangkan haruslah cepat dalam memproses karena nilai sudah diberikan oleh sensor
5. **Dokumentasi** : Sistem yang dibangun harus memiliki tata cara penggunaan.
6. **Kinerja** : Sistem dapat melakukan kendali secara otomatis maupun manual, dan perangkat lunak dapat difungsikan sebagai monitor maupun sistem kendali manual.

Selain itu, Analisis kebutuhan non fungsional menggambarkan kebutuhan sistem yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem, diantaranya kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak sebagai bahan analisis kekurangan dan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam perancangan sistem yang akan diterapkan seperti pada Tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

ID	Parameter	Kebutuhan
NFR-001	<i>Availability</i>	Tersedia 24 Jam
NFR-002	<i>Reliability</i>	Tidak Pernah Gagal
NFR-003	<i>Ergonomy</i>	Bahan baku mudah dijangkau

NFR-004	<i>Portability</i>	Mudah diadopsi pada sistem operasi <i>Android</i> .
NFR-005	<i>Memory</i>	N/A
NFR-006	<i>Response time</i>	Aplikasi harus mampu menampilkan hasil setelah selesai pengambilan data dalam waktu 3 detik
NFR-007	<i>Safety</i>	N/A
NFR-008	<i>Security</i>	Aplikasi Menggunakan <i>RFID Card</i> Untuk menjaga keamanan Data
NFR-009	Komunikasi	Bahasa Indonesia

3.3 Rencana Pengujian

Pengujian merupakan hal terpenting dalam pengembangan suatu sistem, untuk itu dalam penelitian ini peneliti akan membuat rencana pengujian yang akan di deskripsikan pada tabel dibawah ini :

3.3.1 Aspek Fungsionalitas

Pada aspek fungsionalitas dimana fungsi yang dikembangkan serta di jabarkan dan di uji apakah berjalan dengan baik atau tidak melalui instrument checklist. Adapun aspek pengujian fungsionalitas dijabarkan pada Tabel 3.4 :

Tabel 3.4 Aspek Fungsionalitas

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
NodeMCU			
1	Menghubungkan Arduino dengan internet / WiFi		
Sensor suhu DHT 22			
1	Menguji kesiapan alat atau aktif dan tidak		
2	Mendeteksi Suhu diatas 29 Derajat		
3	Mendeteksi Suhu dibawah 26 derajat		
Sensor Cahaya			
1	Menyalakan alat dan menguji data terkirim ke database.		
2	Sensor mampu mendeteksi ruangan gelap.		
RFID			
1	Uji RFID di tap pada RFID reader pengunci pintu akan terbuka selama 3 detik		
2	Uji ketika tombol di tekan maka pengunci pintu akan terbuka selama 3 detik		
RTC			

1	Uji RTC pada lampu teras akan menyala pada jam 19:30 hingga 05:30		
2	Uji RTC pada lampu teras akan mati pada jam 05:30 hingga 19:30		

3.3.2 Aspek Usability

Pada aspek usability dimana beberapa aspek yang dikembangkan serta di jabarkan dan di uji apakah berjalan dengan baik atau tidak melalui instrument checklist. Adapun aspek pengujian usability dijabarkan pada Tabel 3.5:

Tabel 3.5 Aspek Usability

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Sistem Kendali Manual			
1	Design sistem kendali manual mudah di pahami		
2	Rancangan prototype mudah diaplikasikan		

3.3.3 Aspek Portability

Pada aspek portability dimana fungsi yang dikembangkan serta di jabarkan dan di uji apakah berjalan dengan baik serta dapat diadopsi di berbagai platform versi android atau tidak melalui instrument checklist. Adapun aspek pengujian portability dijabarkan pada Tabel 3.6 :

Tabel 3.6 Aspek Portability

No	Fungsi	Hasil	
		Berhasil	Gagal
Sistem Kendali Manual			
1	Mudah diadopsi di berbagai platform atau versi android.		
2	Rancangan prototype mudah di adopsi untuk berbagai desain arsitektur kantor.		

3.3.4 Aspek Reliability

Pada aspek reliability dimana fungsi yang dikembangkan serta di jabarkan dan di uji apakah berjalan dengan baik atau tidak melalui instrument checklist. Adapun aspek pengujian reliability dijabarkan pada Tabel 3.7 :

Tabel 3.7 Aspek Reliability

No	Percobaan	Delay	Keterangan
Sistem Kendali Manual Lampu Dalam On/Off			
1	Percobaan Pertama On/Off		
2	Percobaan Kedua On/Off		
3	Percobaan Ketiga On/Off		
4	Percobaan Keempat On/Off		
5	Percobaan Kelima On/Off		
6	Percobaan Keenam On/Off		
7	Percobaan Ketujuh On/Off		
8	Percobaan Kedelapan On/Off		
9	Percobaan Kesembilan On/Off		
10	Percobaan Kesepuluh On/Off		
Sistem Kendali Manual Lampu Teras On/Off			
1	Percobaan Pertama On/Off		
2	Percobaan Kedua On/Off		
3	Percobaan Ketiga On/Off		
4	Percobaan Keempat On/Off		
5	Percobaan Kelima On/Off		
6	Percobaan Keenam On/Off		
7	Percobaan Ketujuh On/Off		
8	Percobaan Kedelapan On/Off		
9	Percobaan Kesembilan On/Off		
10	Percobaan Kesepuluh On/Off		
Sistem Kendali Manual Lampu Teras On/Off			
1	Percobaan Pertama On/Off		
2	Percobaan Kedua On/Off		
3	Percobaan Ketiga On/Off		
4	Percobaan Keempat On/Off		
5	Percobaan Kelima On/Off		
6	Percobaan Keenam On/Off		
7	Percobaan Ketujuh On/Off		

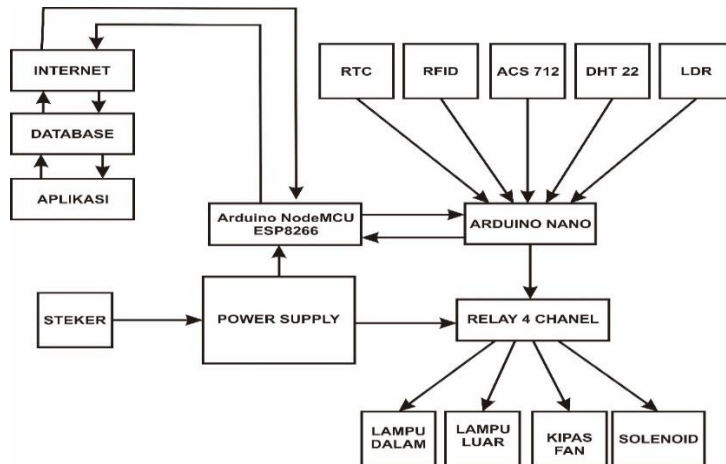
8	Percobaan Kedelapan On/Off		
9	Percobaan Kesembilan On/Off		
10	Percobaan Kesepuluh On/Off		
Sistem Kendali Manual Pintu On/Off			
1	Percobaan Pertama On/Off		
2	Percobaan Kedua On/Off		
3	Percobaan Ketiga On/Off		
4	Percobaan Keempat On/Off		
5	Percobaan Kelima On/Off		
6	Percobaan Keenam On/Off		
7	Percobaan Ketujuh On/Off		
8	Percobaan Kedelapan On/Off		
9	Percobaan Kesembilan On/Off		
10	Percobaan Kesepuluh On/Off		
Sistem Kendali Manual Kipas On/Off			
1	Percobaan Pertama On/Off		
2	Percobaan Kedua On/Off		
3	Percobaan Ketiga On/Off		
4	Percobaan Keempat On/Off		
5	Percobaan Kelima On/Off		
6	Percobaan Keenam On/Off		
7	Percobaan Ketujuh On/Off		
8	Percobaan Kedelapan On/Off		
9	Percobaan Kesembilan On/Off		
10	Percobaan Kesepuluh On/Off		

3.4 Perancangan Alat

Perancangan alat adalah tahap terpenting dari seluruh proses pembuatan prototype Smart Office. Tahap pertama yang dilakukan dalam perancangan Prototype Smart Office adalah pembuatan blok diagram, kemudian pemilihan komponen dengan karakteristik yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam pemilihan komponen diperlukan data serta petunjuk lain yang dapat membantu dalam mengetahui spesifikasi dari komponen tersebut sehingga komponen yang didapat merupakan pilihan yang tepat bagi alat yang akan dibuat.

3.5 Blok Diagram

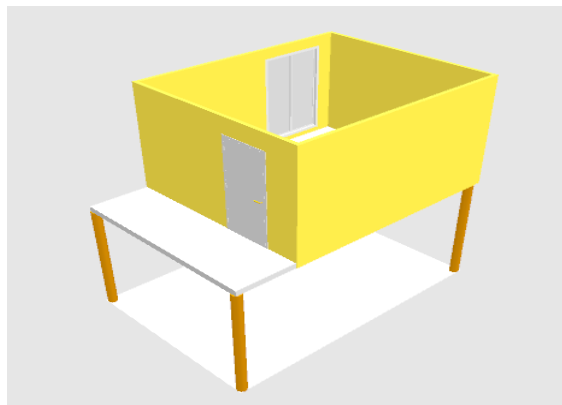
Dalam penelitian ini peneliti merancang Prototype Rancang Bangun smart office ini menggunakan mikrokontroler arduino nano. Adapun rancangan blok diagram smart office adalah sebagai berikut :



Gambar 3.2 Blok Diagram

3.6 Desain Prototype

Rancangan akhir dari desain prototype Smart Office seperti pada gambar Gambar 3.3 desain prototype sebagai berikut :



Gambar 3.3 Desain Prototype smart office

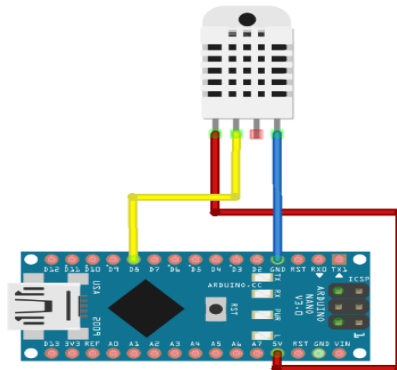
Desain prototipe ini terbuat dari bahan akrilik untuk alas bawah dan alas atas yang dimana nanti alas bawa untuk alat-alat seperti arduino nano, Nodemcu, relay dll. Lalu untuk dinding saya menggunakan kertas duplek agar mudah di bentuk tapi tetap kuat. Untuk spesifikasi dari prototipe sendiri alas panjang=30cm, lebar=22cm, untuk

tinggi tiang=13 cm. lalu untuk spesifikasi dinding kertas duplek nya memiliki panjang=22cm, lebar 20cm, dan tinggi 12,5 cm.

3.7 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

Perancangan perangkat keras (hardware) sendiri terdiri dari pembuatan rangkaian secara skematik dari arduino dengan sejumlah perangkat keras lainnya.

3.7.1 Rancangan Sensor DHT 22



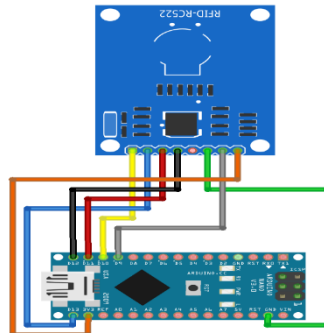
Gambar 3.4 Skema Sensor DHT 22

DHT22 adalah sensor yang dapat melakukan pengukuran suhu dan kelembaban secara serempak dengan keluaran digital. Informasi tentang akurasi terdapat di dalam lembar data keduanya. Kendati pun demikian informasi tersebut tidak menggambarkan kondisi sesungguhnya saat dioperasikan pada lokasi maupun platform tertentu. Akurasi DHT22 dalam pengukuran suhu dan kelembaban saat dioperasikan di dalam maupun di luar ruangan, menggunakan platform ATMEL AVR dan Arduino.

Tabel 3.8 Pin Sensor

No	Pin Arduino Nano	Warna Kabel	Pin DHT 22
1	5v	Merah	Pin 1 (VCC)
2	D8	Kuning	Pin 2 (Data)
3	GND	Biru	Pin 4 (GND)

3.7.2 Rancangan RFID

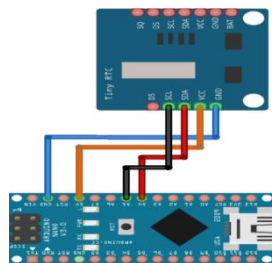


Skema ini biasanya digunakan pada sistem keamanan, kartu RFID / RFID tag digunakan untuk kartu akses. Hal ini dapat dilakukan karena setiap kartu RFID atau RFID *keychain* (yang mirip gantungan kunci) tersebut memiliki ID yang berbeda-beda, ibarat kata kita menyimpan sebuah pin di dalam RFID tag dan pin tersebut akan dibaca oleh RFID reader untuk selanjutnya diproses oleh microcontroller (Arduino).

Tabel 3.9 Pin RFID

No	Pin Arduino Nano	Warna Kabel	Pin RFID RC522
1	3v3	Oren	Pin 1 (VCC)
2	D9	Abu-Abu	Pin 2 (RST)
3	GND	Hijau	Pin 3 (GND)
4	D12	Kuning	Pin 5 (MISO)
5	D11	Hitam	Pin 6 (MOSI)
6	D13	Merah	Pin 7 (SCK)
7	D10	Biru	Pin 8 (SS)

3.7.3 Rancangan RTC DS3231



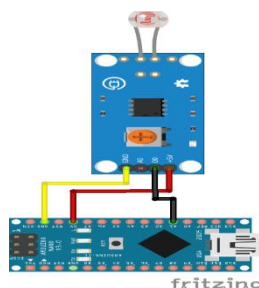
Gambar 3.6 Skema RTC

Skema RTC DS3231 diatas berfungsi sebagai RTC (Real Time Clock) atau pewaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 *module*.

Tabel 3.10 Pin RTC

No	Pin Arduino Nano	Warna Kabel	Pin RTC DS3231
1	GND	Biru	GND
2	5V	Oren	VCC
3	A4	Merah	SDA
4	A5	Hitam	SCL

3.7.4 Rancangan Sensor Cahaya LDR



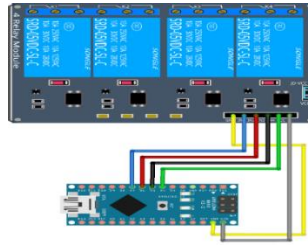
Gambar 3.7 Skema Sensor Cahaya LDR

Sensor Cahaya LDR pada skema diatas terbuat dari sebuah cakram semikonduktor seperti kadmium sulfida dengan dua buah elektroda pada permukaannya. Cara kerja skema ini yaitu pada saat intensitas cahaya yang mengenai LDR sedikit, bahan dari cakram LDR tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik.

Tabel 3.11 Pin Sensor Cahaya LDR

No	Pin Arduino Nano	Warna Kabel	Pin LDR
1	5v	Merah	+5V
2	A1	Hitam	D0
3	GND	Kuning	GND

3.7.5 Rancangan Relay 5 Chanel



Gambar 3.8 Skema Rangkaian Relay 4 Chanel

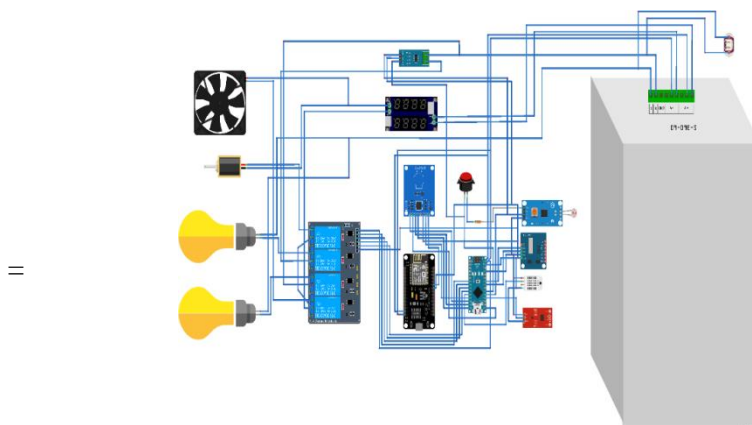
Pada skema rangkaian diatas, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan

Tabel 3.12 Pin Rangkaian Relay 4 Chanel

No	Pin Arduino Nano	Warna Kabel	Pin DHT 22
1	GND	Kuning	GND
2	D7	Biru	IN1
3	D6	Merah	IN2
4	D5	Hitam	IN3
5	D4	Hijau	IN4
6	VCC	Abu-Abu	VCC

3.7.6 Rancangan Keseluruhan

Gambaran rangkaian keseluruhan dari rancangan alat prototype yang akan dibuat :

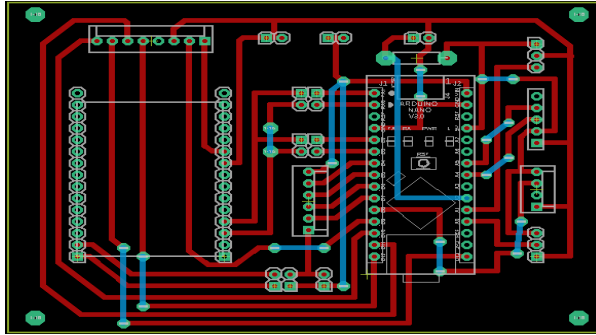


Gambar 3.9 Skema Rangkaian Keseluruhan

Gambar diatas merupakan rangkaian keseluruhan dari rancangan prototype Smart office.

3.7.7 PCB

Penggunaan PCB agar rangkaian lebih rapi dan minim kabel sehingga saat perancangan prototype smart office mengurangi resiko konslet.

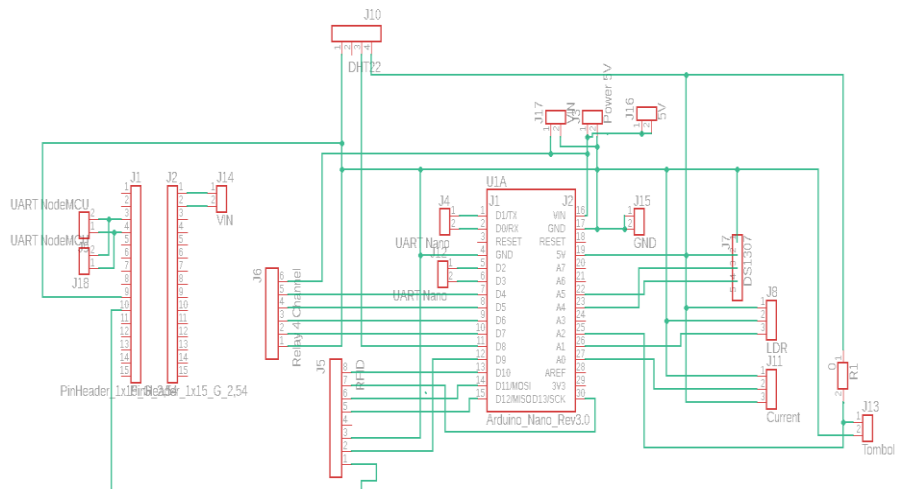


Gambar 3.10 PCB Custom

Gambar diatas merukan skema PCB untuk beberapa komponen seperti arduino nano, NodeMCU dan beberapa pin agar mudah menyambungkan ke komponen lainya

3.7.8 Skematik dari PCB

Agar mempermudah dalam perancangan alat pada PCB saya juga membuat skematik jalurnya seperti gambar dibawah ini



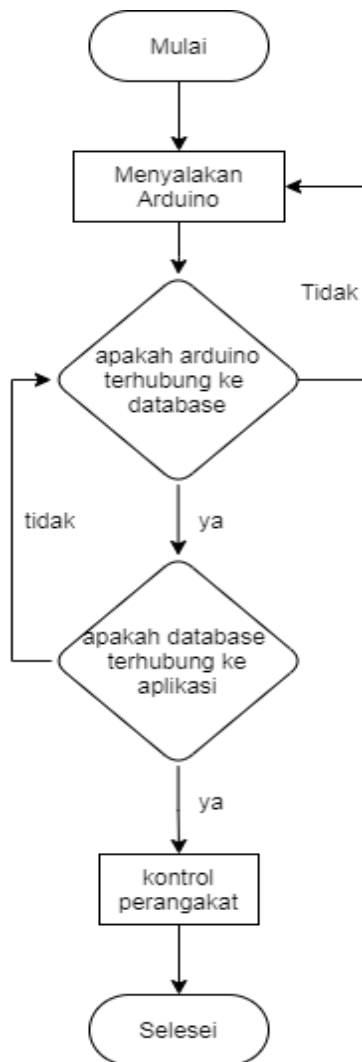
Gambar 3.11 Skematik Rangkaian PCB

3.8 Perancangan Sistem Pada Smart Office

Dalam perancangan prototype smart office ini memiliki sistem kendali, yaitu yang pertama sistem kendali manual dimana fasilitas kantor akan dikendalikan secara manual menggunakan aplikasi. Lalu yang kedua sistem kendali secara otomatis dimana sistem kendali ini memanfaatkan sensor untuk mengendalikan fasilitas kantor secara otomatis berikut merupakan penjelasan dari setiap sistem yang dibangun

3.8.1 Sistem Kendali Manual

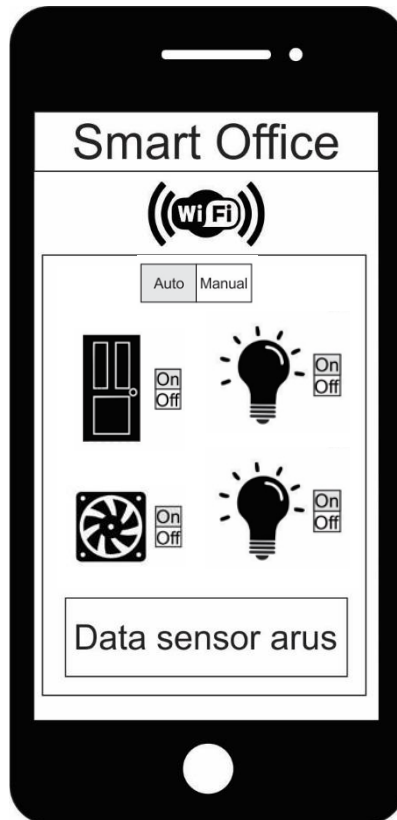
Agar mempermudah dalam penjelasa sistem manual ini saya menggunakan flowchat agar mudah dipahami adapun flowchart sebagai berikut :



Gambar 3.12 Flowchart Alur Kendali Manual

Diatas merupakan flowchart alur dari kendali otomatis, saat arduino dinyalakan arduino akan mencoba menghubungkan pada database melalui internet, ketika arduino sudah tekoneksi ke database aplkiasi juga akan mengkoneksikan pada database, sehingga aplikasi bisa mengkontrol perangkat

3.8.2 Desain Mockup Aplikasi



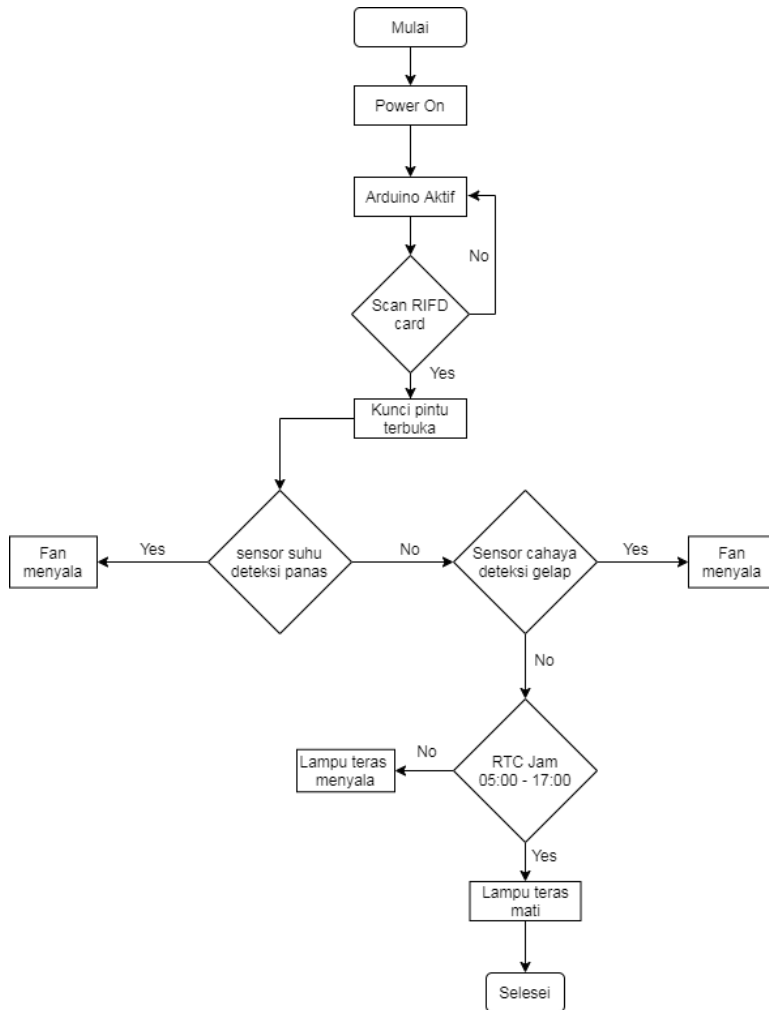
Gambar 3.13 Desain Mockup Aplikasi

Gambar diatas merupakan desain mockup dari sebuah aplikasi untuk kontrol perangkat secara manual menggunakan aplikasi, jadi di atas ada tombol *switch* untuk memilih sistem manual atau otomatis. Untuk kontrol perangkat secara manual harus memindahkan *switch* ke manual agar aplikasi berfungsi. Begitu pula sebaliknya, jika *switch* berada pada otomatis maka aplikasi tidak akan berfungsi dan perangkat mengandalkan sensor untuk kendali

3.8.3 Sistem Kendali Otomatis

Dalam prototype *smart office* ini terdapat 2 sistem yang bekerja yaitu yang pertama kontrol secara manual melalui aplikasi atau bisa secara otomatis menggunakan sensor yang sudah terpasang seperti sensor cahaya untuk menyalakan

lampu jika kondisi ruangan gelap dan lampu akan mati sendiri jika ruangan memiliki cahaya yang cukup, dan juga ada sensor suhu untuk menyalakan kipas jika suhu dalam ruangan panas dan mematikan kipas jika kondisi ruangan dingin dan masih ada beberapa sensor lain seperti sensor arus, untuk itu saya akan memberikan gambaran alur kerja sistem *smart office* ini melalui flowchart dibawah ini:



Gambar 3.14 Flowchart Sistem Kendali Otomatis