

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

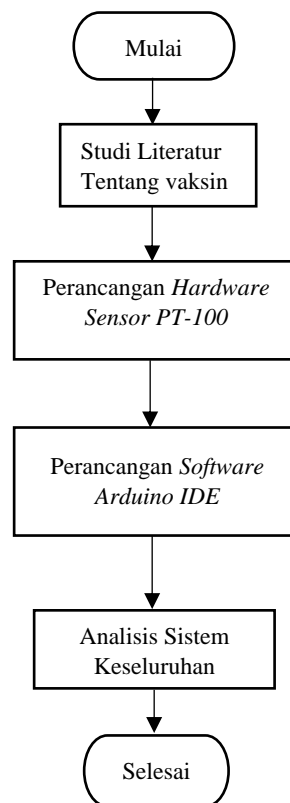
Pada pembuatan sistem ini terdapat *Software* dan *hardware* sebagai alat yang digunakan untuk mendapatkan data yang nantinya akan dianalisa. Perancangan alat ini dilakukan untuk dapat mempermudah dalam *memonitoring* suhu pada *chiller* vaksin. Komponen yang digunakan pada penelitian ini diantara lain sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan
1	Laptop HP P250AX
2	<i>Software</i> Arduino IDE
3	<i>Software</i> Wireshark
4	<i>Software</i> App MIT Inventor
5	<i>Software</i> MQTT.fx
6	Sensor PT-100
7	ESP 32
8	LED
9	<i>Platform</i> IOT Antares

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.1 yang yang terdiri atas studi literatur tentang vaksin dilanjutkan dengan merancang *hardware* yang akan dipergunakan dalam penelitian lalu setelahnya merancang *software* yang digunakan untuk menjalankan *hardware* setelahnya menganalisa dari sistem yang telah dibuat. Untuk lebih jelasnya dapat disimak pada gambar dibawah ini.

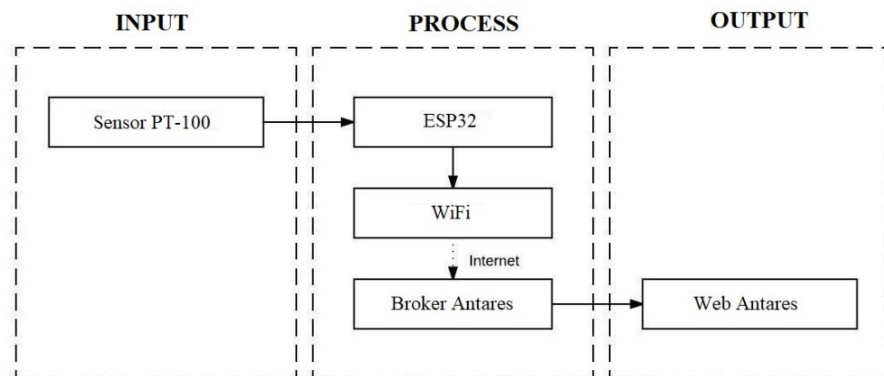


Gambar 3.1 *Flowchart* Alur Penelitian

3.2.1 Studi Literatur

Dapat dilihat pada gambar 3.1 merupakan *flowchart* alur penelitian yang dilakukan pada peneliti, tahap awal yaitu dengan melakukan studi *literature* dimana pada tahap ini melakukan pengumpulan materi dan referensi yang akan dijadikan sebagai acuan, selain itu pada tahapan studi literatur ini membandingkan kajian teori yang ada pada penelitian sebelumnya. Pengumpulan materi didapat melalui jurnal, buku, *e-book*, dan *website*.

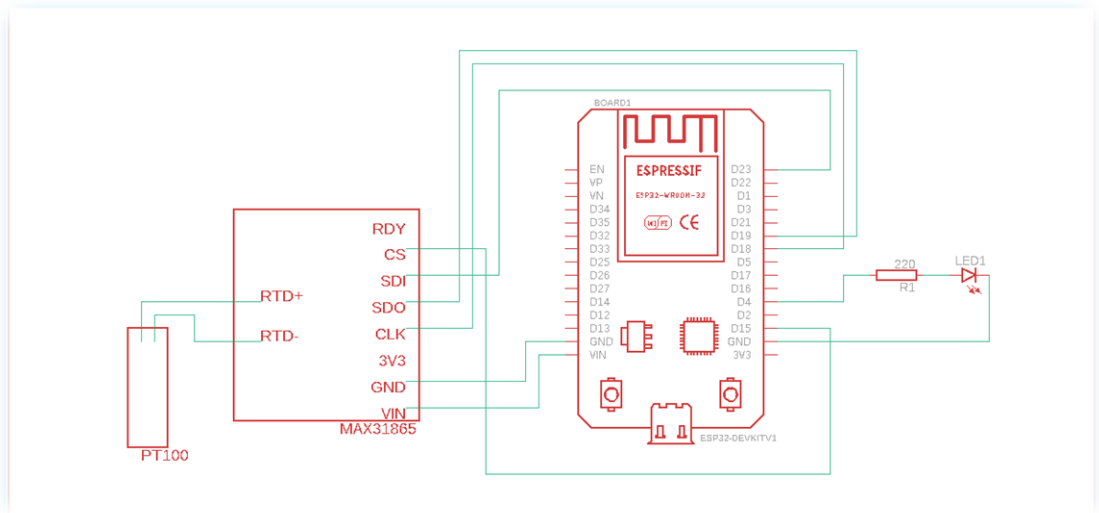
3.2.2 Perancangan *Hardware*



Gambar 3.2 Blok diagram sistem keseluruhan

Pada gambar 3.2 blok diagram system keseluruhab pada sistem *monitoring* suhu *chiller* vaksin menggunakan sensor PT-100 menggunakan protokol MQTT, penulis membuat blok diagram seperti yang terdapat pada gambar 3.2. Pada gambar tersebut terdapat perangkat yang memiliki fungsi berbeda. Pada perancangan ini menggunakan mikrokontroler ESP32 yang berfungsi untuk menerima pembacaan suhu dari sensor PT-100 serta digunakan untuk mengkoneksikan internet melalui jaringan WiFi yang dimana pada mikrokontroler ini sudah terdapat modul WiFi didalamnya. Sensor PT-100 merupakan sensor yang digunakan untuk membaca suhu dari sebuah cairan vaksin dengan cara memasukan sebagian sensornya kedalam botol vaksin sehingga yang terbaca yaitu suhu dari vaksinnya itu sendiri, dan ketika sensor ini membaca suhu pada vaksin, data tersebut akan diolah oleh mikrokontroler lalu data tersebut dapat ditampilkan melalui *web platform* yang sudah di hubungkan pada sistem atau untuk lebih mudah dipantau terdapat led merah pada bodi dari alat yang dibuat.

Untuk komunikasi melalui internet rangkaian *prototype* ini menggunakan jaringan WiFi, lalu untuk komunikasi ke *server* menggunakan protokol MQTT, setelah itu data pembacaan dari sensor yang sudah diolah oleh mikrokontroler akan dikirimkan ke *platform* web atau aplikasi yang digunakan oleh *user* atau pengguna, *platform* yang digunakan penulis menggunakan web Antares.

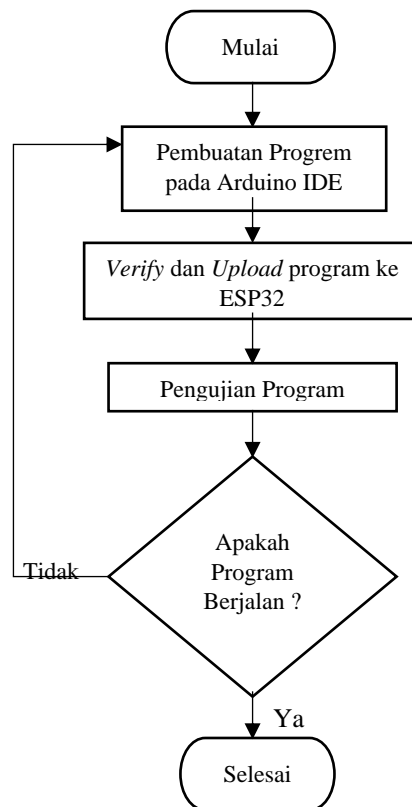


Gambar 3.3 Skematik Alat

Dalam rangkaian skematik perangkat keras sesuai dengan gambar 3.3 menggunakan mikrokontroler ESP32. Selain itu driver MAX31865 terhubung ke mikrokontroler menggunakan pin 15 untuk pin CS, pin 23 untuk pin SDI, lalu pin 19 untuk SDO, selanjutnya pin 18 digunakan untuk CLK dan untuk pin power 5V masing – masing terhubung ke sumber yaitu pin GND dan VIN. Sensor PT-100 menggunakan pin RTD + dan RTD – yang ada pada driver MAX31865. LED yang digunakan sebagai indikator menggunakan LED berukuran 3mm yang terhubung pada pin 4 dan terdapat sebuah resistor berukuran 220 Ω yang dihubungkan dengan kaki *ground* pada LED dan ESP32.

3.2.3 Perancangan *Software*

Pada perancangan perangkat lunak (*Software*) menggunakan sebuah aplikasi Arduino IDE yang berguna untuk membuat program yang dapat membaca masukan dari sensor yang nantinya program tersebut akan di *upload* ke mikrokontroler ESP32. Setelah itu dalam perancangan sistem alat ini juga agar dapat *memonitoring* perangkat melalui *platform* antares dengan menggunakan protokol MQTT. Berikut ini adalah gambar *flowchart* untuk perancangan *Software* nya :

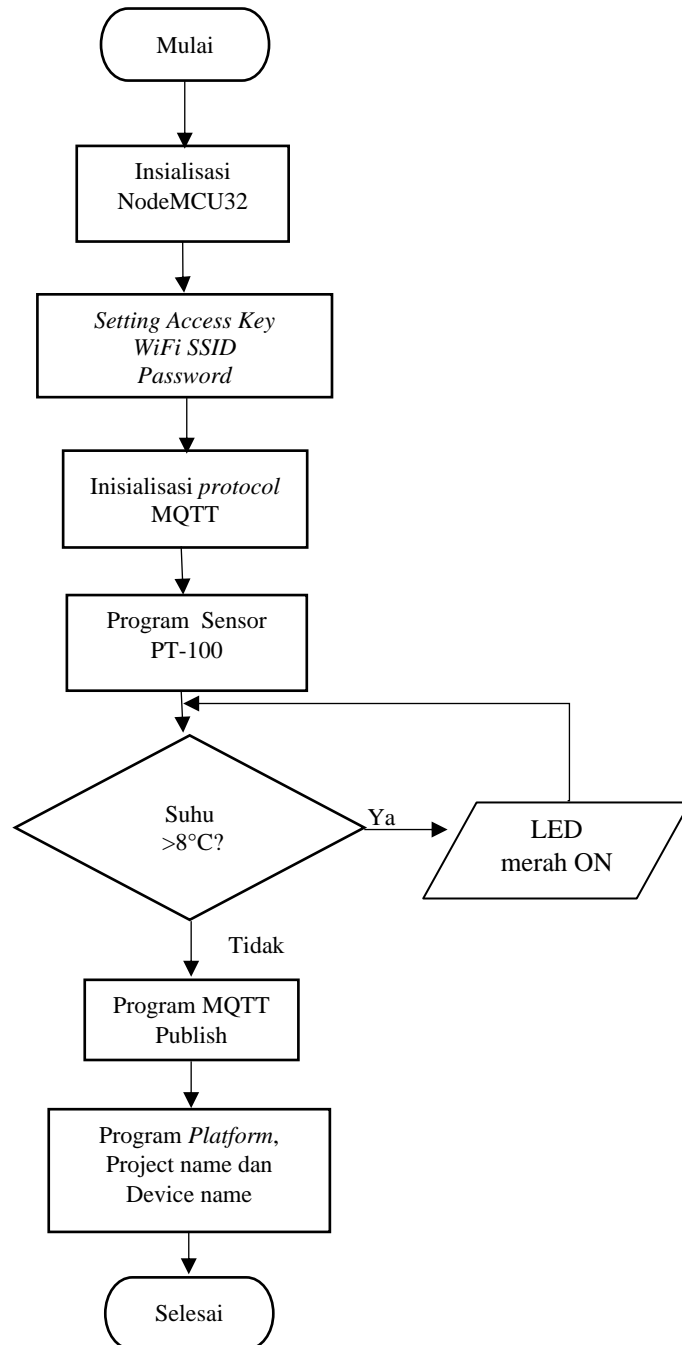


Gambar 3.4 Flowchart Pembuatan Program

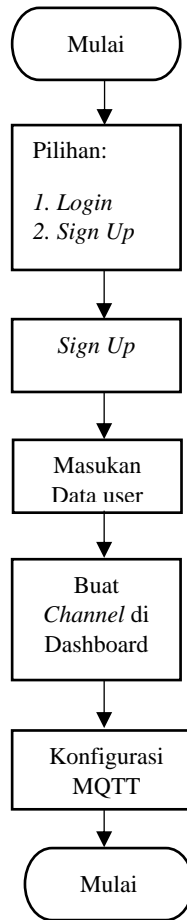
Gambar 3.3 merupakan *flowchart* pembuatan program pada *Software* Arduino IDE, untuk pembuatan *script* programnya menggunakan aplikasi Arduino IDE, setelah itu ketika sudah membuat semua sintaks program perlu di *verify* untuk mengetahui apakah masih ada kesalahan dalam penulisan program atau tidak, setelah program sudah tidak ada kesalahan lagi maka dapat di *upload* ke NodeMCU sebagai mikrokontroler, selanjutnya masuk ke tahap pengujian program, pada tahapan ini apakah mikrokontroler ESP32 sudah dapat mengontrol dengan baik atau tidak, jika sudah dapat beroperasi dengan baik maka akan ketahap selesai, tetapi jika program tidak berjalan dengan baik maka proses akan kembali ke pembuatan program, karena mungkin masih ada sintaks yang belum benar atau penggunaan logikanya.

Pada gambar 3.4 merupakan alur program pada mikrokontroler ESP32, dari pertama inialisasi ESP32 terlebih dahulu, lalu membuat program untuk koneksi dengan menggunakan protokol MQTT, setelah itu memberikan program parameter untuk sensor PT-100, dengan parameter suhu yang sudah di tentukan yaitu 2 – 8

°C, ketika suhu tersebut kurang dari parameter yang ditentukan maka LED akan menyala untuk memberitahukan operator yang sedang ada dilapangan bahwa suhu yang ditentukan mengalami kenaikan, selanjutnya melakukan *setting access key* untuk dapat terhubung dengan *platform* antares, dan *setting* WiFi SSID dan *password* agar mikrokontroler dapat terhubung dengan internet.



Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Program ESP32



Gambar 3.6 Flowchart Pembuatan *Platform* Antares

Gambar 3.5 merupakan *flowchart* dari pembuatan *platform* antares yang nantinya akan dijadikan *broker* untuk dapat *memonitoring* sistem *monitoring chiller* suhu vaksin, selain itu *platform* Antares dijadikan *broker* untuk komunikasi protokol MQTT.

Metode pada protokol MQTT terdapat dua sisi yaitu sebagai *publish* dan *subscribe*, dimana *publish* berfungsi untuk mengirimkan data dari sensor yang dikirimkan dari mikrokontroler ke *broker* MQTT terlebih dahulu dengan sebuah *topic*. Sedangkan untuk *subscribe* berfungsi untuk menerima data dari *broker* MQTT yang berasal dari *publish*, yang nantinya pada *subscribe* data tersebut akan diproses agar dapat dilakukan sistem *monitoring*. Fungsi dari MQTT *broker* disini sebagai jembatan transaksi pengiriman data dari sebuah *publish* ke *subscribe*.

3.3 SKEMA PENGUJIAN

Agar dapat mengetahui performasi sistem *monitoring* suhu *chiller* vaksin berbasis WiFi, maka pada penelitian ini dilakukan 3 pengujian yaitu pengujian sensor, pengujian keseluruhan sistem, dan pengukuran QoS protokol MQTT.

3.3.1 Pengujian Sensor PT-100

Pengujian pada sensor PT-100 pada penelitian ini sebagai pengukur pada suhu vaksin, nantinya akan dilakukan perbandingan antara sensor tersebut dengan alat ukur elitech RC-4. Dilakukan perbandingan dengan alat ukur yang sudah ada agar dapat menguji apakah dari sensor PT-100 tersebut dapat membaca suhu secara akurat atau tidak. Pada penelitian ini *temp* data *logger* berfungsi untuk mengukur suhu pada cairan glikol, cara kerja sensor ini yaitu dengan menancapkan probe sensor ke botol kaca yang berisi cairan glikol dan nantinya probe tersebut akan membaca suhu dari cairan glikol untuk dapat mengetahui berapa suhu cairannya. Penulis nantinya akan men *setting* sensor ini dengan membaca suhu di *range* 2 - 8°C yang merupakan tingkat suhu yang bagus untuk penyimpanan sebuah vaksin. Jika nantinya ketika suhu diatas 8°C LED merah akan menyala yang menandakan suhu telah melebihi ketentuan.



Gambar 3.7 Botol Vaksin

3.3.2 Pengujian keseluruhan sistem

Pada pengujian alat secara keseluruhan penulis merubah suhu yang bervariasi guna untuk pengambilan data, apabila suhu *chiller* vaksin diubah diatas ketentuan yang telah ditentukan yaitu *range* 2 - 8°C maka sensor akan membaca perubahan yang terjadi dan mengirimkan data ke mikrokontroler untuk diproses selanjutnya data hasil pemrosesan dikirimkan melalui jaringan WiFi dengan menggunakan protokol MQTT ke *broker* Antares dan Web Antares akan memunculkan suhu

secara *realtime* serta notifikasi pemberitahuan apabila *chiller* mengalami kenaikan atau penurunan suhu yang dapat berpotensi merusak vaksin, apabila suhu vaksin sesuai dengan ketentuan maka status dalam kondisi aman dan led merah pada box alat tidak menyala.

3.3.3 Pengukuran QoS Protokol MQTT

MQTT merupakan protokol yang digunakan pada penelitian ini, pengujian protokol ini dengan melakukan pengamatan mengirimkan data selama 3 jam dalam sehari, untuk 3 jam tersebut akan dibagi 3 sesi yaitu pagi, siang dan malam. Pengamatan akan menggunakan aplikasi *wireshark* untuk mendapatkan data dari variasi kualitas layanan MQTT terhadap parameter *Delay, throughput, Packet loss*. Langkah pertama sensor akan membaca dan mengirimkan data ke ESP32 dan data tersebut akan dikirimkan ke *broker* MQTT melalui jaringan Wifi menggunakan kualitas layanan 0. *Broker* pada penelitian ini dengan menggunakan *platform* Antares. *Broker* MQTT digunakan sebagai perantara dari *client-microcontroller* dan *client-server*.