

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Subyek dan Obyek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada telur asin sebagai subyek penelitian. Obyek penelitian adalah lokasi pembuatan telur asin di Toko Telur Asin Batamma, Bumiayu, Brebes, Jawa Tengah. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan latar belakang yang telah ditentukan, di mana terdapat permasalahan dalam proses pengasinan pada pembuatan telur asin. Pada proses pembuatan telur asin, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitasnya, seperti kadar garam dalam adonan, suhu penyimpanan atau pengasinan, waktu pengasinan, dan penentuan kualitas yang akurat. Parameter-parameter ini menjadi fokus dalam penelitian untuk menilai kualitas telur asin. Lokasi penelitian akan digunakan sebagai uji lapangan, sehingga menjadi acuan dalam mengevaluasi kelayakan alat yang telah dibuat.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam pengerjaan penelitian pembuatan alat monitoring proses pengasinan telur asin dibutuhkan alat dan bahan seperti perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

3.2.1. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengerjaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Software yang digunakan

<i>Software</i>	Kegunaan
<i>Windows</i>	Sistem operasi
<i>Bahasa Pemrograman kotlin dan C/C++</i>	Bahasa pemrograman
<i>Fritzing</i>	Software untuk rangkaian alat
<i>Figma</i>	Desain alat
<i>Android Studio</i>	Software untuk membuat aplikasi
<i>Arduino IDE</i>	Software untuk membuat program mikrokontroler

3.2.2. Perangkat Keras

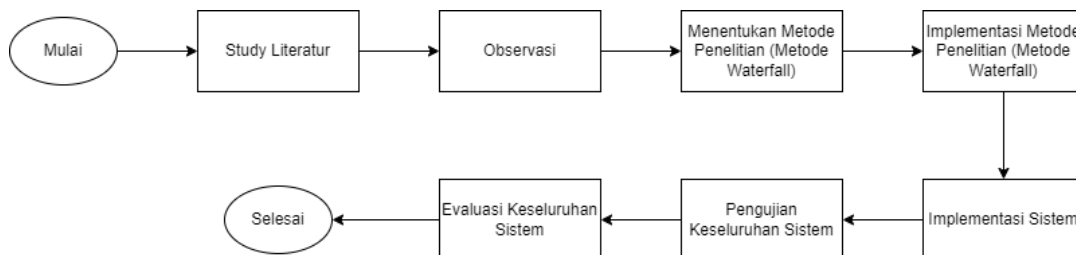
Perangkat keras yang akan digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Hardware yang digunakan.

<i>Hardware</i>	<i>Fungsi</i>
Laptop	Laptop digunakan sebagai server
Smartphone	Smartphone digunakan untuk pengujian aplikasi
NodeMCU ESP8266	Berperan sebagai perangkat mikrokontroler serta sebagai penghubung antara aplikasi dan perangkat melalui jaringan internet
PCB	Papan sirkuit berfungsi sebagai media di mana rangkaian peralatan dirancang dan dihubungkan bersama
Kabel isi 3 dan 4	Kabel jumper digunakan sebagai penghubung rangkaian alat agar dapat berjalan dengan baik
Adaptor 12 V	Untuk mengambil daya pada terminal listrik
Sensor Suhu DHT11	Sensor ini memiliki peran dalam mengukur dan mendeteksi suhu serta kelembaban di dalam suatu area atau lokasi
Sensor TDS	Sensor ini bertugas untuk mengukur konsentrasi garam dalam air
Sensor BH1750	Sensor ini berperan dalam mendeteksi dan mengukur nilai intensitas cahaya.
Button ON/OFF	Untuk memutus tegangan yang terhubung ke sensor dan mematikan alat
Lampu LED	Untuk penanda sensor
Lampu sorot 30 Watt	Untuk menyinari telur saat sensor BH1750 mendeteksi
LCD I2C	Untuk menampilkan hasil deteksi sensor
Resistor	Untuk menurunkan tegangan
Konektor Jack DC Female	Untuk menghubungkan adaptor 12V dengan alat
Konektor 3 pin	Untuk menghubungkan sensor dengan alat
Box Hitam 12x8	Untuk tempat mikrokontroler
Box kayu 36x33	Untuk tempat telur asin dan alat saat diuji
Tempat telur akrilik	Tempat untuk telur asin saat disinari cahaya

3.3. Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian rancang bangun sistem monitoring proses pengasinan telur asin di toko telur asin Batammas daerah Brebes, dilakukan analisis terhadap masalah yang sudah ada maupun yang terjadi di lapangan. Observasi dilakukan untuk menentukan solusi penyelesaian masalah. Data-data yang diperlukan dikumpulkan melalui penelitian sebelumnya dan data yang ada di took telur asin Batammas telur asin Brebes. Metodologi penelitian menggunakan metode waterfall. Metode ini kemudian diimplementasikan dalam pembuatan sistem monitoring untuk proses pengasinan telur asin. Selanjutnya, keseluruhan sistem diuji, dimana sistem ini berbasis IoT dan dapat dimonitor melalui aplikasi Android. Implementasi isistem dilakukan pada objek penelitian yaitu proses pengasinan telur asin. Laporan hasil penelitian ditulis, dan terakhir dilakukan evaluasi terhadap alat atau sistem yang telah dibuat.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1. Studi Literatur

Proses studi literatur merupakan tahapan penting dalam kegiatan penelitian. Maksud dari melakukan penyelidikan pustaka adalah mencari referensi yang berasal dari penelitian-penelitian sebelumnya untuk dijadikan sebagai landasan dalam penelitian yang sedang dilakukan. Dengan demikian, solusi yang dihasilkan dapat merupakan perkembangan atau perluasan dari hasil-hasil penelitian sebelumnya. Dalam konteks penelitian ini, kegiatan penyelidikan pustaka dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang berbagai aspek ilmu yang berkaitan dengan topik penelitian. Referensi pustaka yang digunakan bersumber dari berbagai jenis sumber, seperti skripsi, buku, artikel jurnal, dan

sumber-sumber di internet. Teori-teori yang relevan dengan konteks penelitian juga diacu dan disajikan dalam kerangka penelitian ini:

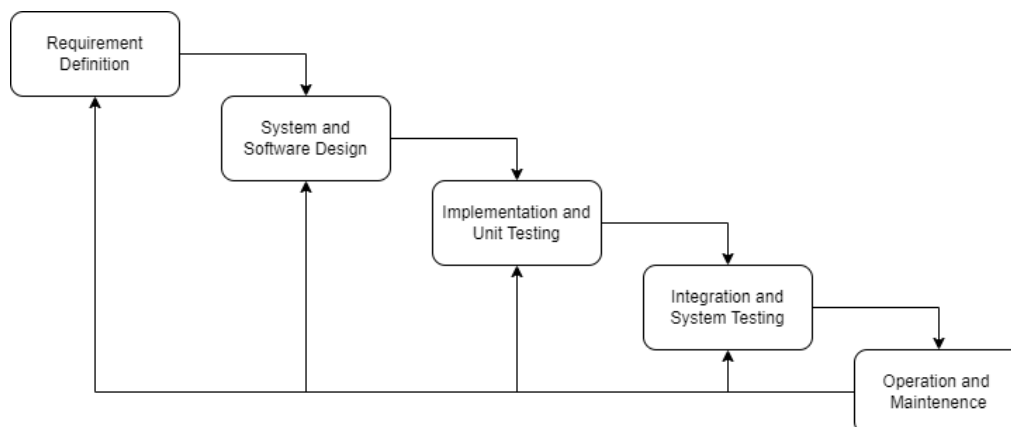
1. Proses pengasinan telur asin,
2. IoT,
3. Metode Waterfall,
4. Spesifikasi komponen yang dibutuhkan,
5. Metode Pengujian BlackBox.

3.3.2. Observasi

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang melibatkan tahapan mengamati, menganalisis, dan menentukan data yang diperlukan dari lapangan untuk keperluan penelitian, baik data kualitatif maupun data kuantitatif. Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan data terkait proses pengasinan telur asin, termasuk informasi tentang bahan yang digunakan dalam proses pengasinan, faktor-faktor yang perlu diperhatikan selama proses pengasinan, dan hal-hal lain yang relevan.

3.3.3. Menentukan Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan Metode Waterfall yang merupakan pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak dan juga dikenal sebagai SDLC (Software Development Life Cycle). Metode Waterfall mengikuti urutan linear yang dimulai dari tahap perencanaan, analisis, desain, hingga implementasi sistem. Pendekatan ini dilakukan secara sistematis, dimulai dari identifikasi kebutuhan sistem, lalu berlanjut ke tahap analisis, desain, penulisan kode, pengujian/verifikasi, dan pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan secara berurutan tanpa melompat ke langkah berikutnya, sehingga metode ini dinamakan Waterfall atau "air terjun". Menurut Ian Sommerville (2011), terdapat lima tahapan dalam Metode Waterfall, yaitu Requirements Analysis and Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing, dan Operational and Maintenance.



Gambar 3. 2 Metode Waterfall.

3.3.4. Implementasi Metode Penelitian

Tahap implementasi metode penelitian adalah langkah untuk menerapkan metode dalam pembuatan system monitoring dari penyusunan komponen sampai pembuatan aplikasi

3.3.4.1. Requirement Analysis

Pada gambaran di atas, dijelaskan bahwa sebelum memulai proses pengembangan perangkat lunak, seorang pengembang perlu memiliki pemahaman yang mendalam terkait kebutuhan dan informasi dari para pengguna terkait perangkat lunak yang akan dibangun. Proses pengumpulan informasi ini dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti diskusi, observasi, survei, wawancara, dan lainnya. Setelah data terkumpul, informasi tersebut akan diolah dan dianalisis untuk menghasilkan spesifikasi kebutuhan pengguna yang komprehensif terhadap perangkat lunak yang akan dikembangkan.

3.3.4.2. System and Software Design

Data mengenai spesifikasi kebutuhan yang diperoleh dari tahap Analisis Kebutuhan selanjutnya dianalisis pada langkah berikutnya untuk diterapkan dalam proses perancangan pengembangan. Tahap perancangan dijalankan dengan maksud memberikan gambaran komprehensif tentang langkah-langkah yang akan diambil. Langkah ini juga berfungsi untuk membantu pengembang dalam persiapan perangkat keras yang diperlukan dalam konstruksi arsitektur sistem perangkat lunak secara menyeluruh.

A. Software

Pada implementasi software aplikasi yang dibutuhkan adalah Android Studio, Figma, Sistem Operasi Windows, dan Fritzing. Untuk detail komponen perangkat lunak yang dibutuhkan dapat di lihat pada tabel 3.2, Adapun rancangan implementasi desain wireframenya sebagai berikut:

a) Desain Wireframe Aplikasi

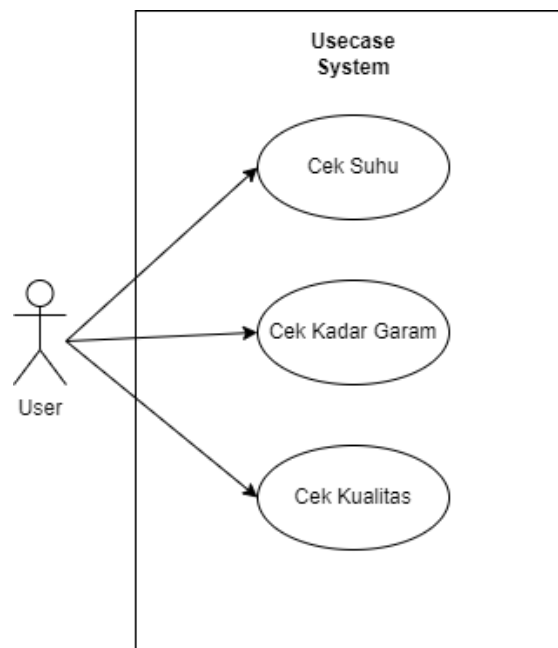
Desain Wireframe aplikasi ini merupakan representasi visual atau mockup dari tampilan antarmuka yang akan digunakan dalam aplikasi. Tampilan aplikasi terdiri dari tiga fitur utama, yaitu Cek Suhu, Cek Kadar Garam, dan Cek Kualitas. Fitur Cek Suhu menampilkan data suhu penyimpanan telur asin dalam bentuk numerik. Fitur Cek Kadar Garam menampilkan data kadar garam pada adonan telur asin dalam bentuk numerik. Sedangkan fitur Cek Kualitas menampilkan data kualitas telur asin yang disajikan dalam tampilan "BAIK" atau "BURUK" berdasarkan parameter intensitas cahaya yang telah ditentukan dan disimpan dalam database. Tampilan pada aplikasi Android akan menampilkan informasi kualitas telur asin berdasarkan parameter intensitas cahaya yang telah ditetapkan.



Gambar 3. 3 Wireframe Aplikasi.

b) Use case

Use case merupakan representasi interaksi antara sistem dan pengguna, yang bertujuan untuk memudahkan pemahaman tentang alur sistem. Diagram use case pada penelitian ini mencakup 3 fitur yang dapat digunakan oleh pengguna. Fitur pertama adalah cek suhu, yang berfungsi untuk mengukur suhu ruang penyimpanan telur asin. Fitur kedua adalah cek kadar garam, yang berguna untuk mengukur jumlah kadar garam dalam adonan telur asin. Terakhir, terdapat fitur cek kualitas telur asin, yang memungkinkan pengguna untuk mengevaluasi kualitas telur asin. Diagram use case ini membantu dalam memvisualisasikan dan memahami fungsionalitas sistem secara lebih jelas baik bagi pengguna maupun pembuat sistem.

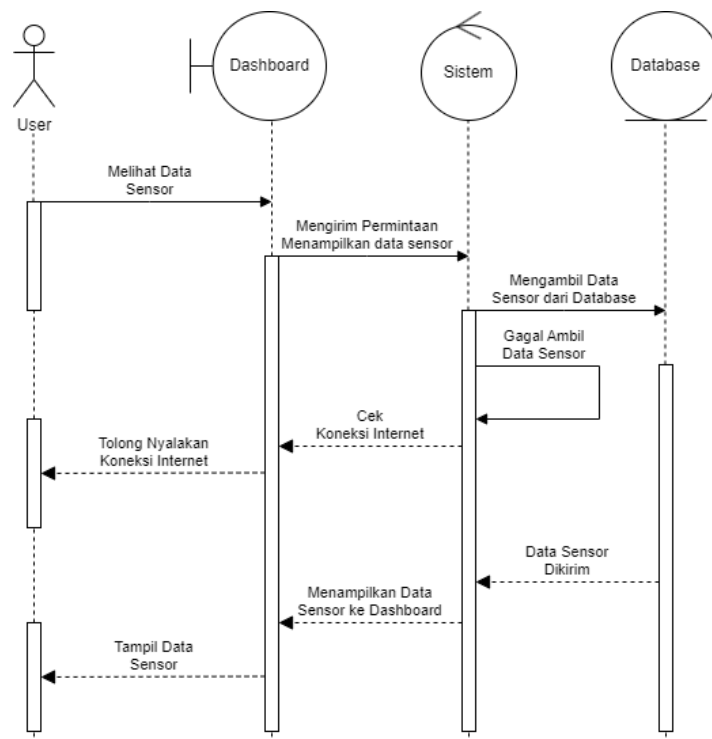


Gambar 3. 4 Use case.

c) Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan suatu ilustrasi visual yang digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi di antara berbagai objek dalam suatu sistem. Pada penelitian ini, urutan interaksi dimulai dengan pengguna melihat data sensor.

Selanjutnya, sistem mengambil data dari database. Jika pengambilan data gagal, maka masalah terjadi dengan koneksi internet. Namun, jika pengambilan data berhasil, sistem akan menampilkan data sensor pada dashboard atau tampilan utama aplikasi, sehingga pengguna dapat memantau. Selain itu, sistem juga akan mengambil data dari database untuk ditampilkan pada antarmuka aplikasi yang dibuat sehingga pengguna dapat memantau hasil akhir dari alat yang dibuat. Dengan menggunakan Sequence Diagram, proses interaksi dalam sistem dapat dijelaskan dengan lebih baik dan memudahkan pemahaman tentang bagaimana objek-objek dalam sistem berinteraksi satu sama lain.

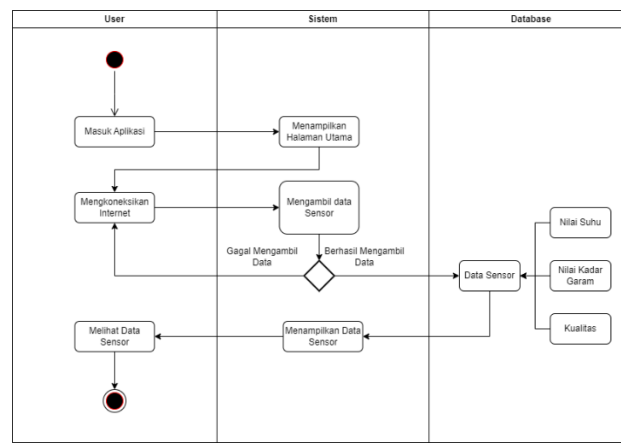


Gambar 3. 5 Sequence Diagram.

d) Diagram Activity

Diagram activity adalah gambaran dari alur kerja atau proses sistem yang diwakili oleh bentuk-bentuk yang saling terhubung. Pada awalnya, pengguna membuka aplikasi, kemudian

berinteraksi dengan antarmuka. Selanjutnya, dari data yang terkumpul, pengguna akan mendapatkan informasi mengenai kondisi proses pengasinan telur asin berdasarkan status yang dieksekusi pada data tersebut. Diagram activity ini membantu dalam menggambarkan proses kerja sistem secara lebih jelas dan membantu pengertian tentang bagaimana interaksi dan alur kerja dalam sistem berlangsung.



Gambar 3. 6 Diagram Activity.

e) Rancangan Tabel

Pada tahap rancangan tabel menjelaskan semua attribute yang ada pada tabel didalam aplikasi. Untuk aplikasi yang dibuat peneliti ada 3 attribute yaitu attribute suhu, kadar_garam, dan intensitas_cahaya. Untuk lengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Rancangan Tabe

Attribute	Tipe Data
suhu	Float
Kadar_garam	Float
Intensitas_cahaya	String

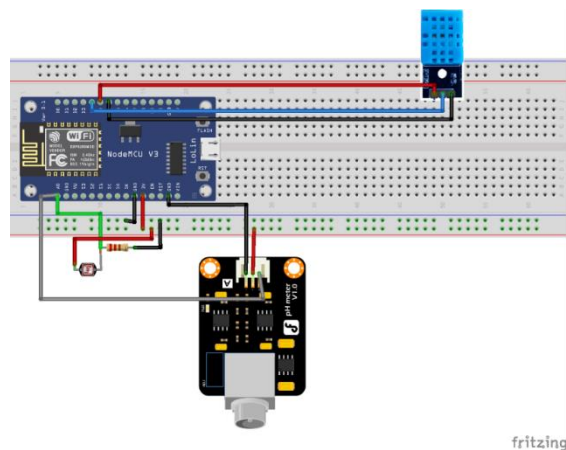
B. Hardware

Pada implementasi perangkat keras yang dibutuhkan antara lain laptop, smartphone, NodeMCU ESP8266, Sensor Suhu DHT11, Sensor

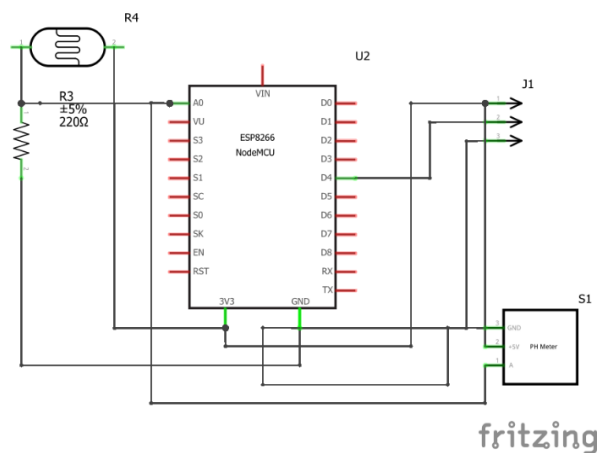
TDS, Sensor BH1750, PCB lubang, Kabel Jumper, dan adaptor 12V. Adapun rancangan implementasi desain nya meliputi:

a) Skema

gambaran keseluruhan yang direncanakan atau diilustrasikan secara garis besar dalam proses pembuatan sistem. Dalam skema yang dijelaskan, terdapat NodeMCU ESP8266 yang saling terkoneksi dengan 3 jenis sensor. Sensor suhu terhubung dengan jalur 3V, GND, dan pin Digital. Sensor TDS terhubung dengan jalur 3V, GND, serta pin Analog. Sementara itu, Sensor BH1750 terhubung melalui jalur 3V, GND, dan pin digital 1 serta 2.



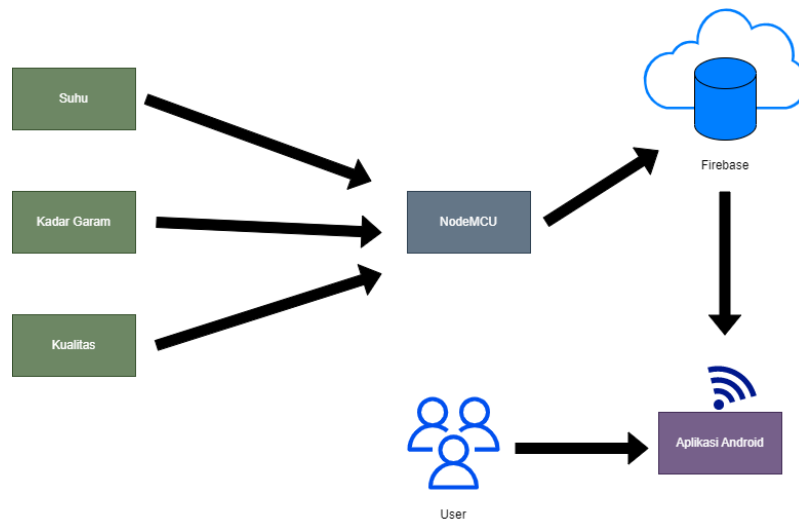
Gambar 3. 7 Rangkaian Alat.



Gambar 3. 8 Schematic Alat.

b) Diagram Blok

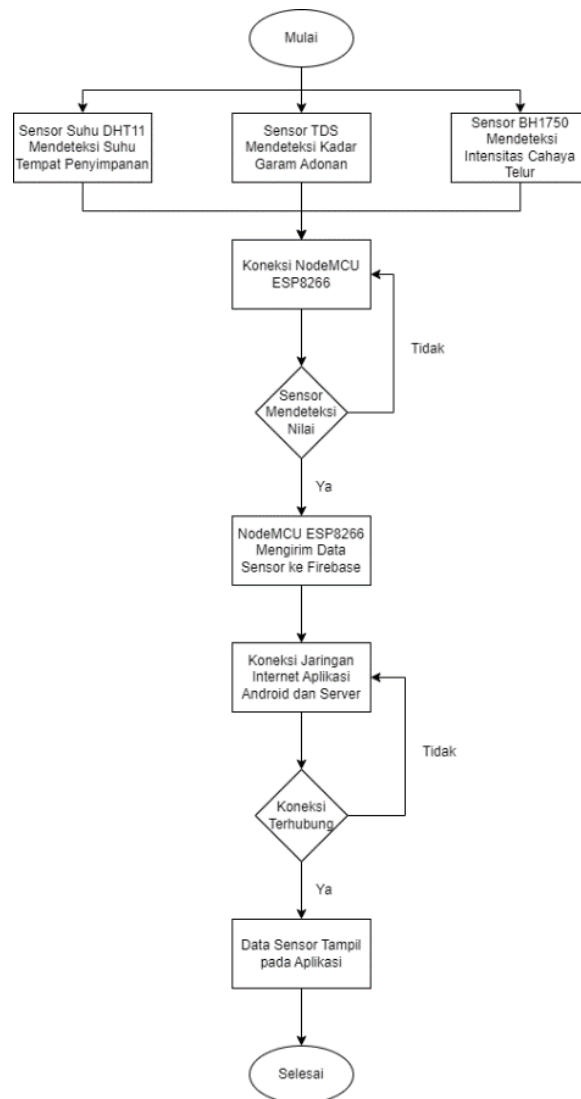
Diagram blok adalah representasi visual dari perencanaan inti atau elemen dasar dalam proses pembuatan suatu sistem. Data yang berasal dari input sensor seperti Suhu DHT11, sensor TDS, dan sensor BH1750 akan disalurkan melalui NodeMCU ESP8266. Informasi dari NodeMCU ESP8266 tersebut akan diunggah ke platform Firebase, dan jika pengguna memenuhi syarat berupa koneksi WiFi atau sinyal internet, mereka dapat mengakses antarmuka aplikasi Android yang telah dikembangkan..



Gambar 3. 9 Diagram Blok.

c) Flowchart

Flowchart sistem adalah alur dari tahapan-tahapan kerja sistem. Pada tahap awal sensor suhu DHT11, sensor TDS, dan sensor BH1750 mendeteksi objek masing-masing, lalu sensor mengirim data-data yang telah dideteksi menuju ke database, dan terakhir aplikasi android yang dibuat mengambil data dari database dengan mengkoneksikan wifi untuk menampilkan hasil deteksi dari setiap sensor.



Gambar 3. 10 Flowchart.

3.3.4.3. Implementation and Unit Testing

Pada tahap implementasi dan pengujian unit, dilakukan pemrograman untuk menguji apakah seluruh komponen berfungsi dengan baik atau tidak. Proses ini melibatkan percobaan untuk memastikan bahwa desain alat telah memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. Selama tahap ini, peneliti menerapkan metode pengujian kalibrasi untuk memastikan bahwa nilai yang diberikan oleh sensor pada sistem sesuai dengan nilai sebenarnya yang diharapkan oleh alat ukur.

3.3.4.4. *Integration and System Testing*

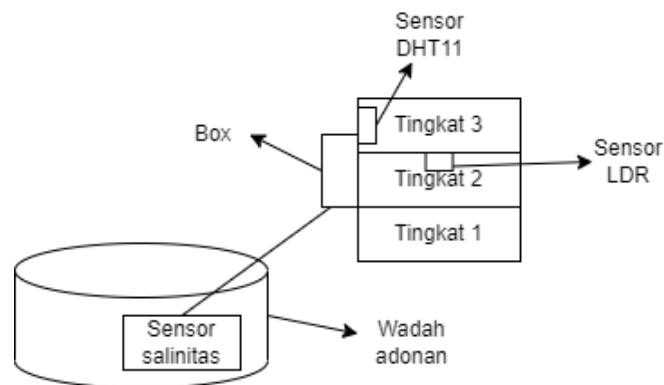
Setelah semua unit komponen diuji secara terpisah, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan semua komponen tersebut menjadi sistem yang utuh. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba untuk mengecek kondisi sistem. Peneliti menggunakan metode pengujian black box yang bertujuan untuk memeriksa performa dan fungsi setiap komponen dalam sistem secara keseluruhan.

3.3.4.5. *Operation and Maintenance*

Pada tahap ini, sistem atau aplikasi yang telah dibuat oleh peneliti dioperasikan. Selain itu, developer juga melakukan pemeliharaan yang berguna untuk pengembangan aplikasi. Dalam pemeliharaan ini, dilakukan perbaikan bug pada aplikasi, peningkatan user experience, serta penambahan fitur atau elemen yang diinginkan oleh konsumen. Tujuan dari tahap ini adalah untuk terus meningkatkan kualitas dan fungsionalitas aplikasi agar lebih sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

3.3.5. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penyelesaian sistem, di mana seluruh sistem yang telah dirancang atau dibangun akan diterapkan langsung pada objek penelitian, yaitu proses pengasinan pada telur asin. Pada tahap ini, perangkat keras dan perangkat lunak akan diimplementasikan secara menyeluruh dan diuji secara langsung dalam proses pengasinan telur asin. Implementasi sistem akan dilakukan pada beberapa tingkatan. Tingkat 1 berisi lampu sorot untuk menerangi telur pada tingkat 2. Tingkat 2 adalah tempat untuk menentukan kualitas telur asin, sedangkan tingkat 3 adalah tempat untuk menyimpan telur asin setelah dilapisi adonan dan proses pengasinan dilakukan di sini. Sensor suhu akan dipasang pada tingkat 3, sensor BH1750 pada tingkat 2, dan sensor TDS pada wadah adonan. Selain itu, kotak berisi NodeMCU ESP8266, baterai, dan komponen pendukung lainnya juga akan digunakan untuk sistem ini.



Gambar 3. 11 Rancangan Implementasi Sistem.

3.3.6. Pengujian Sistem

Tahap pengujian sistem adalah tahap di mana aplikasi diuji tanpa harus memeriksa kode programnya. Pada tahap ini, perbedaan antara percobaan aplikasi dengan atau tanpa melihat program dapat diidentifikasi. Jika terjadi kesalahan atau kerusakan pada aplikasi, peneliti dapat segera merencanakan perbaikan yang diperlukan. Pada tahap ini juga bertujuan untuk memantau input dan output yang ditampilkan oleh aplikasi serta mendapatkan tanggapan langsung dari pengguna saat menggunakan aplikasi. Metode pengujian yang digunakan adalah metode Black Box yang berfokus pada fungsionalitas aplikasi, terutama pada input dan output. Pengujian kalibrasi dilakukan dengan bantuan alat pengukur yang sudah ada, seperti thermometer digital untuk mengukur suhu, EC meter untuk mengukur kadar garam, dan lux meter untuk mengukur intensitas cahaya. Nilai dari sensor kemudian dibandingkan dengan nilai yang diukur oleh alat-alat tersebut untuk memastikan keakuratannya. Pengujian Black Box dilakukan dengan memeriksa apakah data dari sensor telah masuk dengan baik ke dalam aplikasi. Skenario pengujian kalibrasi sensor suhu DHT11 dilakukan di ruangan dengan suhu yang telah dikendalikan menggunakan AC (Air Conditioner). Sensor DHT11 yang sudah diprogram dan thermometer digital ditempatkan di dalam ruangan tersebut untuk membandingkan hasilnya. Skenario pengujian kalibrasi sensor TDS menggunakan segelas air yang sudah dicampur dengan garam. Sensor TDS dan refractometer diletakkan di dalam gelas tersebut, dan hasil dari sensor dibandingkan dengan nilai yang diukur oleh ec meter. Skenario pengujian kalibrasi sensor BH1750 menggunakan lampu sorot 30

3.3.7. Evaluasi Sistem

Pada tahap ini, dilakukan evaluasi keseluruhan sistem setelah sistem diimplementasikan secara nyata pada objek penelitian. Tahap evaluasi ini bertujuan untuk memeriksa dan menyimpulkan hasil dari kegiatan penelitian sebagai tolak ukur keberhasilan atau hasil dari sistem yang telah dibuat. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi, sehingga jika masih ada kesalahan, sistem dapat diperbaiki. Kegiatan pada tahap ini menjadi dasar untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan dengan baik. Selain itu, tahap evaluasi ini juga membantu dalam mengambil kesimpulan, seperti nilai dari tiap sensor, delay dari pengiriman sensor hingga mencapai aplikasi, apakah sistem dapat menyimpulkan hasil sesuai program yang dibuat, dan hal-hal lain yang relevan.