

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan prosedur penelitian yang terlibat dalam pengembangan sistem pemantauan budidaya jangkrik berbasis *Internet of Things*. Langkah-langkah penelitian dijelaskan secara rinci dengan tujuan untuk memberikan panduan yang jelas kepada peneliti dalam melaksanakan penelitian ini.

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah budidaya jangkrik *Gryllus mitratus*. Dalam penelitian ini, budidaya jangkrik tersebut dilakukan dengan memelihara jangkrik di dalam kandang jangkrik tradisional yang terbuat dari bahan triplek. Proses pemeliharaan melibatkan pemberian makanan dan minuman secara langsung oleh peternak jangkrik.

Subjek pada penelitian ini adalah tempat penelitian yaitu di kandang jangkrik yang dikelola oleh Bapak Sodikin di Desa Penolih, Kecamatan Kaligondang, Kabupaten Purbalingga.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua kategori, yaitu perangkat lunak dan perangkat keras. Berikut ini tabel spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras tercantum dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.3.

Tabel 3.1 Perangkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak	Fungsi
1	Windows	Sebagai sistem operasi perangkat
2	Fritzing	Sebagai pembuat rangkaian alat dan skematik
3	Canva	Untuk membuat desain wireframe aplikasi
4	Android Studio	Untuk membuat program aplikasi pemantauan budidaya jangkrik <i>gyrllus mitratus</i>
5	Arduino IDE	Digunakan untuk memprogram dan mengunggah di papan nodeMCU

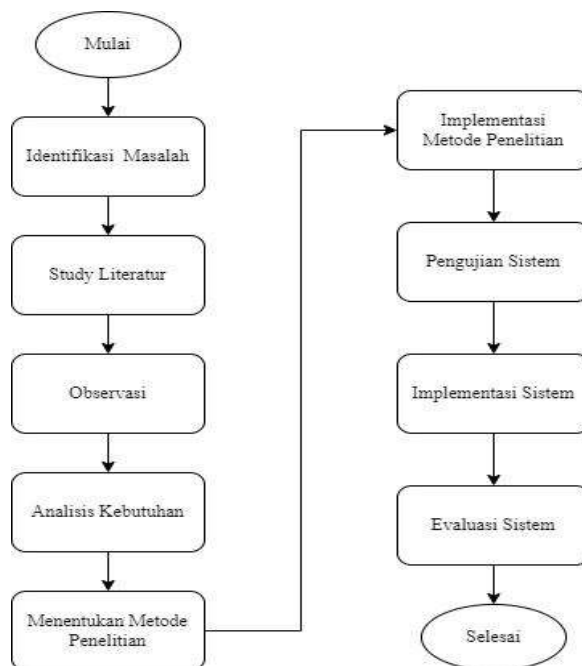
6	Draw.io	Digunakan untuk membuat digram squence, flowchart, diagram blok, dan rangkaian alat
---	---------	---

Tabel 3.2 Perangkat Keras

No	Nama Perangkat Keras	Fungsi
1	Laptop	Untuk membuat
2	<i>Smartphone</i>	Digunakan sebagai media pengujian aplikasi
3	NodeMCU ESP8266	Sebagai pusat pengolahan data sensor yang diberikan input dari sensor-sensor dan output melalui <i>buzzer</i> dan LED yang kemudian dikirimkan ke firebase
4	Kabel Jumper	Sebagai kabel penghubung antar komponen
5	Daya	Sumber daya berasal dari Adaptor
6	Sensor DHT11	Untuk mendeteksi suhu di sekitar
7	Sensor BME280	Untuk mendeteksi kelembaban di sekitar
8	Sensor BH1750	Untuk mendeteksi cahaya di sekitar
9	Buzzer	Sebagai pemberi peringatan berupa getaran suara
10	LED	Sebagai pemberi status keamanan kandang jangkrik (hijau sebagai penanda kondisi kandang jangkrik normal, sementara merah sebagai penanda kondisi kandang jangkrik tidak normal)

3.3 Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini menggunakan diagram alir untuk menggambarkan serangkaian fase yang dilakukan penelitian dalam perancangan sistem pemantauan budidaya jangkrik *Gryllus Mitratus*. Berikut diagram alir penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3.1 Identifikasi Masalah

Tahap ini menjadi langkah awal setelah peneliti menetapkan topik penelitian, yaitu tahap identifikasi masalah yang akan diteliti. Dalam proses identifikasi masalah, tujuannya adalah untuk menemukan permasalahan yang sesuai dengan topik penelitian yang telah ditetapkan. Identifikasi masalah ini penting untuk memastikan bahwa penelitian memiliki batasan masalah yang jelas, sehingga kerangka penelitian tidak terlalu sempit atau terlalu luas dibandingkan dengan topik penelitian yang telah ditetapkan.

3.3.2 *Study Literatur*

Pada tahap ini, peneliti menggunakan berbagai teori sebagai acuan dalam pembuatan sistem pemantauan budidaya jangkrik. Peneliti mengumpulkan sumber referensi seperti, buku, jurnal, paper, dan artikel terkait. Berikut adalah teori yang peneliti cari yang berhubungan dengan topik penelitian :

- a. Monitoring budidaya Jangkrik
- b. *Internet of Things*

c. Aplikasi android

3.3.3 Observasi

Observasi merupakan tahap dalam penelitian yang melibatkan pengamatan langsung atau tidak langsung terhadap objek dan subjek penelitian, dengan tujuan untuk mendapatkan data yang akurat dan sistematis. Terdapat dua jenis observasi, yaitu observasi langsung yang dilakukan dengan mengunjungi lokasi penelitian dan mengumpulkan data yang diperlukan, serta observasi tidak langsung yang dilakukan dengan mengamati data yang telah terkumpul. Melalui pengamatan ini, data dapat tetap aktual, manipulasi data dapat diminimalkan, dan membantu dalam menganalisis kebutuhan data.

3.3.4 Analisis Kebutuhan

Proses analisis kebutuhan melibatkan beberapa tahap, yaitu identifikasi masalah, kajian pustaka, observasi, dan wawancara. Langkah awal dalam mengidentifikasi topik penelitian yang menarik perhatian masyarakat adalah tahap identifikasi masalah. Setelah masalah teridentifikasi, peneliti melakukan tinjauan literatur guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penelitian yang sedang diteliti oleh peneliti. Untuk mengetahui keadaan sebenarnya dari lokasi penelitian, peneliti juga melakukan observasi secara langsung. Selanjutnya, dilakukan wawancara dengan peternak jangkrik. Wawancara merupakan proses interaksi tanya jawab antara peneliti dan peternak jangkrik, dengan tujuan untuk mengumpulkan data yang diperlukan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil panen dan kualitas jangkrik. Setelah melalui semua tahapan tersebut, langkah selanjutnya adalah menentukan alat dan bahan yang diperlukan untuk membangun sistem.

3.3.5 Menentukan Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, penggunaan metode *waterfall* dipilih karena ia melibatkan tahapan yang terstruktur, perencanaan yang matang sebelum implementasi, pengendalian yang ketat dengan sedikit kemungkinan untuk kembali ke tahap sebelumnya kecuali terdapat perubahan kebutuhan yang signifikan, serta adanya dokumentasi yang kuat karena setiap fase melibatkan desain dan perencanaan yang tepat. Dengan mempertimbangkan kelebihan-kelebihan tersebut, metode *waterfall* sangat cocok digunakan dalam penelitian ini terkait dengan sistem pemantauan budidaya jangkrik *Gryllus mitratus*.

3.3.6 Implementasi Metode Penelitian

Tahap ini adalah tahap implementasi di mana metode penelitian digunakan untuk membuat alat dan aplikasi.

3.3.6.1 *Requirement Analysis*

Pada tahap ini, pengembang perlu mengetahui informasi tentang kebutuhan pengguna. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi dan wawancara di lokasi penelitian, sehingga dapat diperoleh informasi tentang kebutuhan pengguna terhadap perangkat lunak yang akan dikembangkan.

3.3.6.2 *System and Software Design*

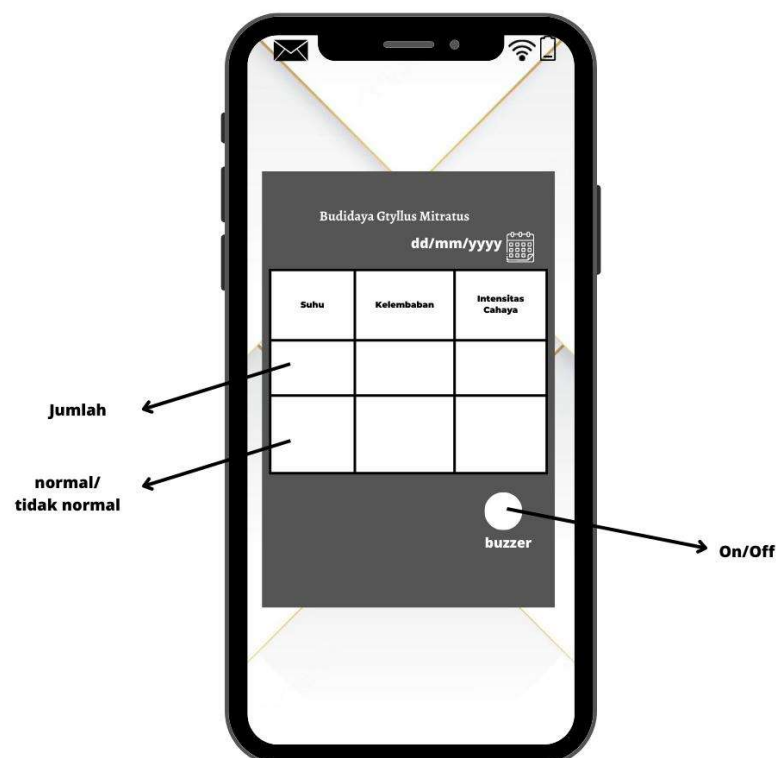
Pada tahap ini, spesifikasi kebutuhan yang diperoleh dari tahap analisis kebutuhan dianalisis dan diterapkan dalam desain pengembangan. Proses perencanaan desain dilakukan untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang tindakan yang harus dilakukan. Tahap ini juga membantu *developer* dalam mempersiapkan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan untuk membangun arsitektur sistem secara keseluruhan.

a. Perangkat Lunak

Untuk melaksanakan pengembangan perangkat lunak aplikasi, beberapa alat dan perangkat lunak diperlukan. Di antara perangkat lunak tersebut adalah android studio, canva, sistem operasi windows, fritzing, dan draw.io. Berikut adalah rancangan implementasi desain yang digunakan :

1. Desain *Wireframe* Aplikasi

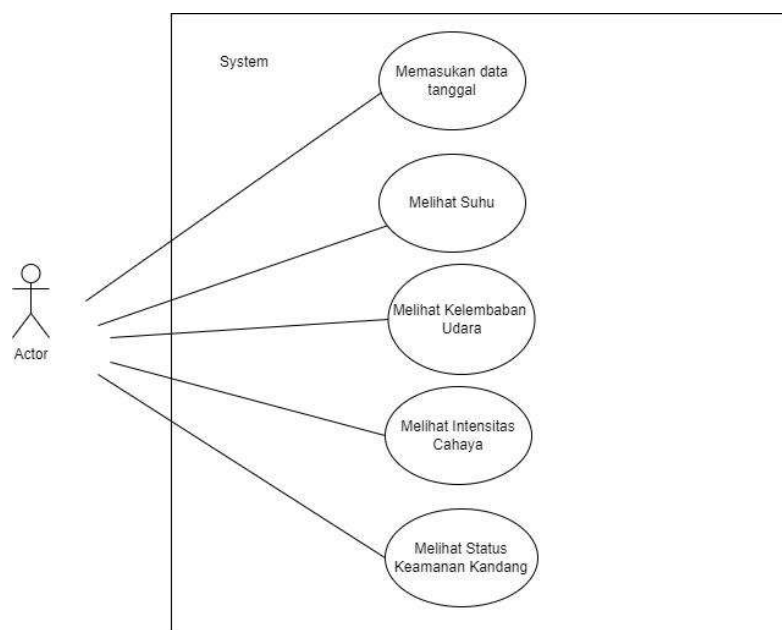
Desain *wireframe* aplikasi adalah representasi visual antarmuka aplikasi. Pada halaman ini, informasi mengenai suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya di dalam kandang jangkrik ditampilkan. Baris pertama menampilkan nilai-nilai dari sensor-sensor tersebut, sementara baris kedua menampilkan status dari sensor-sensor. Ketika status sensor salah menunjukkan kondisi tidak normal, *buzzer* akan secara otomatis dalam kondisi “ON”.



Gambar 3.2 Wireframe Aplikasi

2. Use Case

Use case merupakan deskripsi dari interaksi antara pengguna dengan sistem. Dalam penelitian ini, pengguna dapat berinteraksi dengan sistem dengan memasukan data tanggal, bulan dan tahun untuk melihat data secara *real-time*. Setelah memasukan data tanggal, pengguna dapat melihat data suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan status keamanan kondisi kandang jangkrik. Berikut adalah gambar diagram *use case* yang ditunjukkan pada Gambar 3.3.

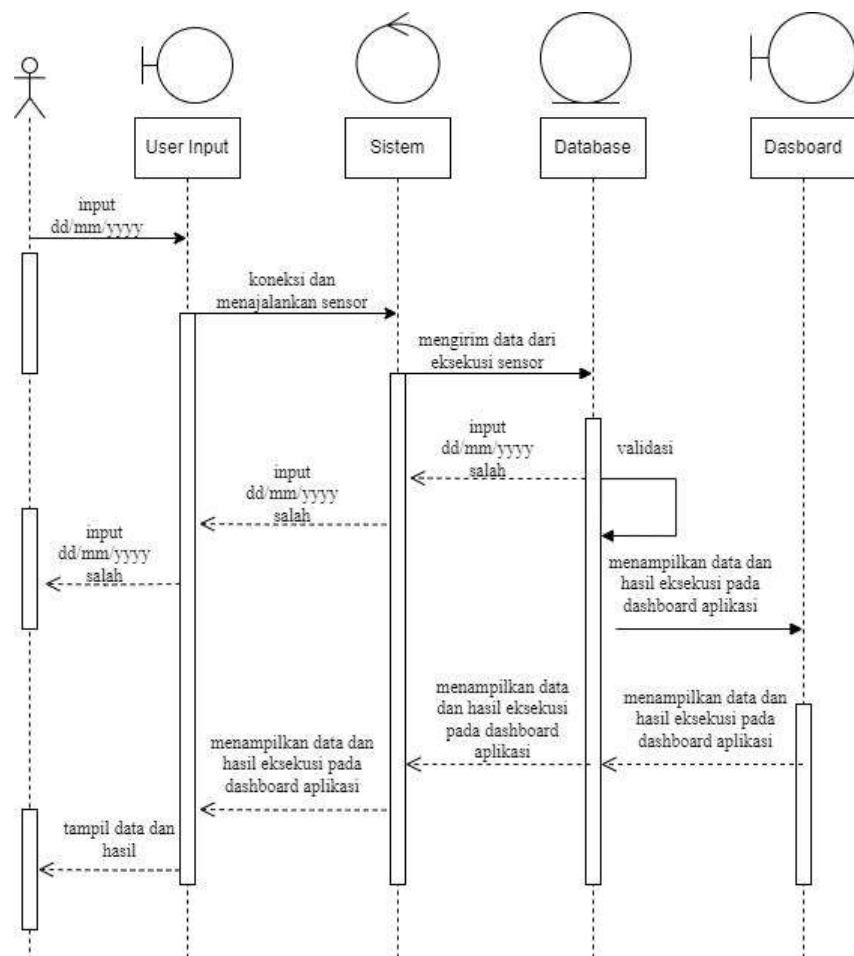


Gambar 3.3 Use Case

3. Sequence Diagram

Sequence diagram adalah representasi visual yang menampilkan interaksi rinci dan berurutan antara objek-objek dalam suatu sistem. Diagram ini juga menunjukkan pesan atau perintah yang dikirim antara objek-objek serta waktu pelaksanaannya. Proses berjalan dari objek-objek sebelah kiri ke objek-objek sebelah kanan, dimulai dengan memasukan data tanggal sebagai persyaratan awal agar dapat mengakses *Firebase*. Jika data tanggal yang dimasukan tidak

valid, pengguna tidak dapat akses *Firestore* dan proses akan berulang menuju halaman input data tanggal kembali sampai data tanggal yang dimasukan valid. Namun jika *input* tanggal valid, aplikasi akan dapat mengakses data masukan dari sensor-sensor. Langkah terakhir adalah aplikasi akan menampilkan hasil dan data yang telah di proses. Berikut adalah gambar diagram *sequence* yang ditunjukkan pada Gambar 3.4.

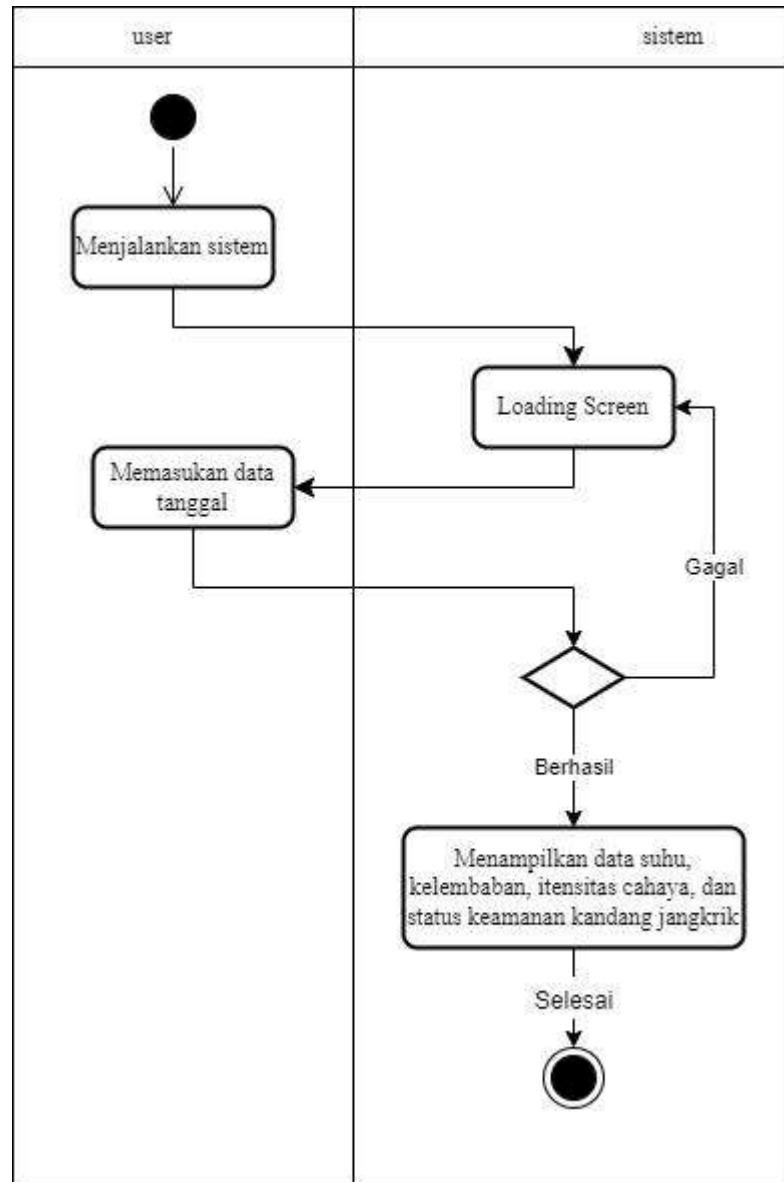


Gambar 3.4 *Sequence Diagram*

4. *Diagram Activity*

Diagram activity mengilustrasikan aliran kerja sistem, dimulai dengan pengguna membuka aplikasi, memasukan data tanggal saat ini sebagai persyaratan untuk mengakses aplikasi, dan berakhir

dengan pengguna menerima informasi tentang status keamanan kandang jangkrik. Dibawah ini *diagram activity* penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.5.

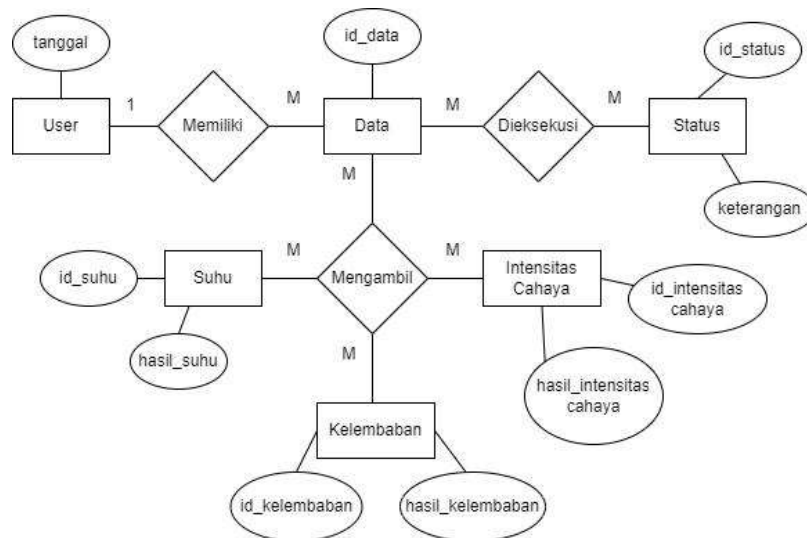


Gambar 3.5 *Diagram Activity*

5. *Entity Relationship Diagram*

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah rancangan yang merencanakan hubungan relasi antara entitas-entitas yang dibuat untuk memudahkan pembuatan basis data. ERD sistem ini

memiliki 3 relasi dan 6 entitas. Entitas “*user*” memiliki atribut tunggal “*tanggal*”. Entitas “*data*” memiliki atribut “*id_data*”. Sedangkan entitas “*suhu*”, “*kelembaban*”, dan “*intensitas cahaya*” memiliki atribut masing - masing “*id*” dan “*hasil*”. Entitas “*user*” memiliki relasi *one-to-many* dengan entitas “*data*”, yang berarti banyak data dimiliki oleh satu entitas “*user*”. Entitas “*data*” memiliki relasi *many-to-many* dengan entitas *suhu*, *kelembaban*, dan *intensitas cahaya*, atau dengan kata lain, entitas “*suhu*”, “*kelembaban*”, dan “*intensitas cahaya*” memiliki relasi *many-to-many* dengan entitas “*data*”. Entitas “*status*” berelasi *many-to-many* untuk mengeksekusi entitas *data*, atau dalam kata lain, entitas “*data*” memiliki relasi *many-to-many* dengan entitas “*status*”. Di bawah gambar ERD yang ditunjukkan pada Gambar 3.6.



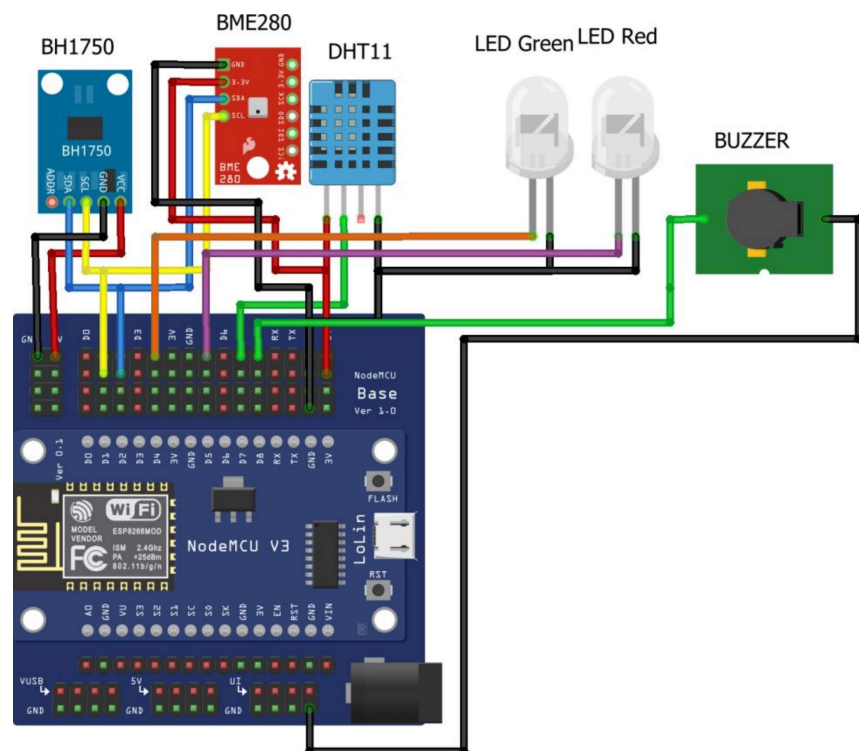
Gambar 3.6 Entity Relationship Diagram

b. Perangkat Keras

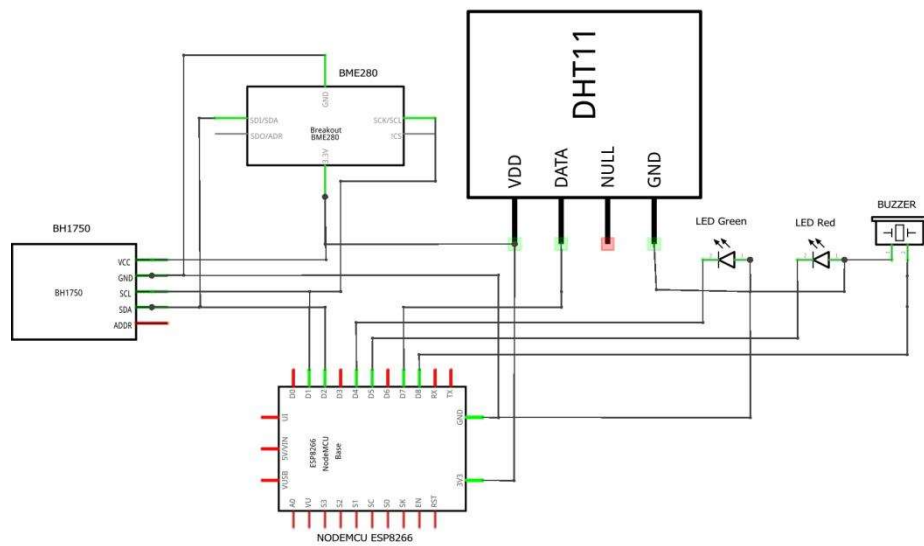
Beberapa perangkat atau komponen yang diperlukan untuk implementasi antara lain laptop, smartphone, NodeMCU ESP8266, Sensor DHT11, sensor BME280, sensor intensitas cahaya BH1750, kabel jumper, *buzzer*, LED, dan Adaptor daya. Di bawah ini rancangan implementasi desain.

1. Skema

Skema merupakan rencana komprehensif untuk pembuatan sistem pemantauan yang terkait dengan penelitian. Pada skema tersebut, NodeMCU akan terhubung dengan 3 sensor. Sensor DHT11 akan terhubung dengan pin 3V, GND dan digital, sedangkan sensor BME280 akan terhubung dengan pin 5V, GND dan analog. Sensor intensitas cahaya BH1750 akan terhubung dengan pin GND, 5V, dan analog. Selain itu, terdapat *buzzer*, LED merah dan LED hijau yang akan terhubung dengan NodeMCU. *Buzzer* akan terhubung dengan pin 3V dan digital, sedangkan LED merah dan LED hijau akan terhubung dengan GND dan pin digital. Gambar 3.7 dan 3.8 menampilkan skema breadboard dan skematik penelitian yang disajikan di bawah ini.



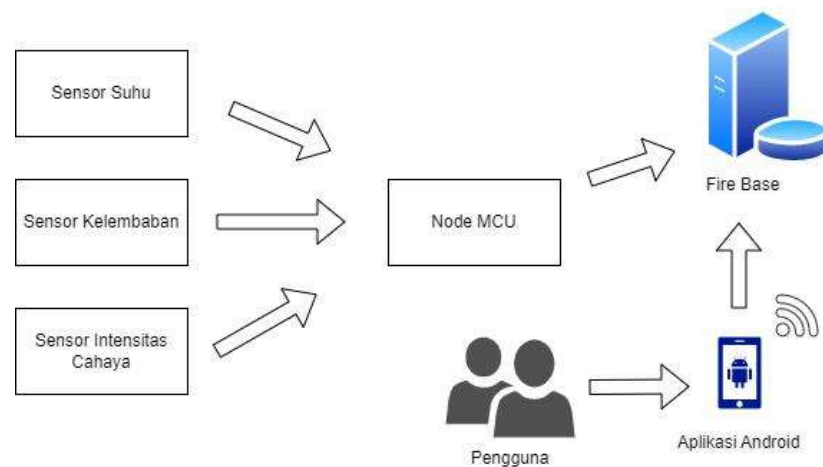
Gambar 3.7 Rangkaian Alat



Gambar 3.8 Rangkaian Skematik

2. Diagram Blok

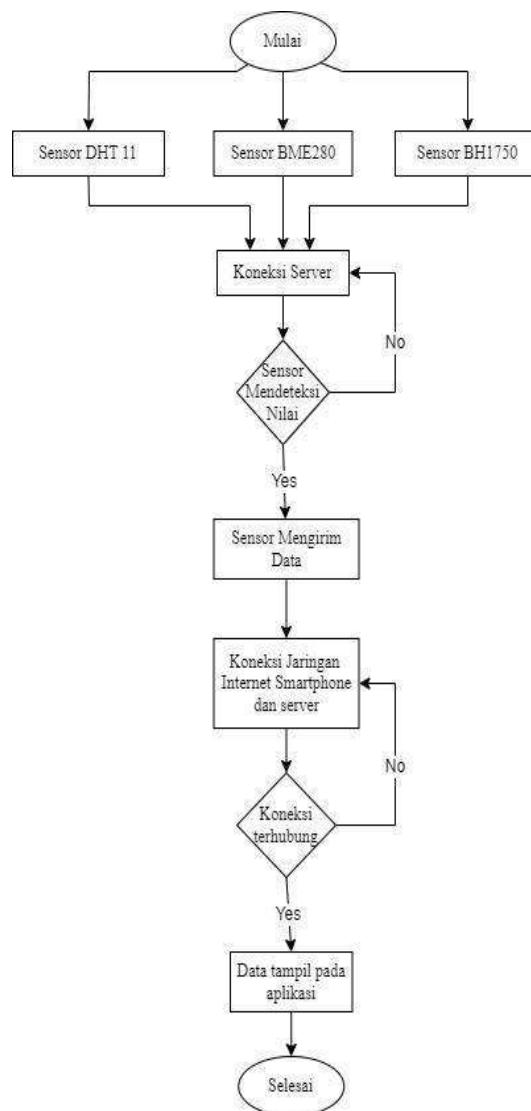
Diagram blok memberikan gambaran tentang rancangan dasar untuk pembuatan sistem. Data masukan dari sensor suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya diproses di NodeMCU. NodeMCU kemudian mengirimkan data tersebut ke *Firebase*. Aplikasi kemudian akan mengambil data dari *Firebase*. Untuk mengakses data tersebut, diperlukan akses internet.



Gambar 3.9 Diagram Blok

3. Flowchart System

Flowchart system adalah gambaran diagramatis tentang proses aliran data dari saat sistem mulai memasukan data hingga sistem mengeluarkan data. Pada tahap awal, semua sensor akan mendeteksi nilai suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya sesuai kemampuannya dan data yang terkumpul di NodeMCU akan dikirim ke server. Setelah data sampai di server, data tersebut dapat diakses melalui jaringan internet.



Gambar 3.10 *Flowchart System*

3.3.6.3 *Implementation and Unit Testing*

Tahap ini adalah tahap pemrograman di mana sistem dibangun. Pembuatan perangkat lunak dibagi menjadi komponen yang lebih kecil dan kemudian digabungkan kembali. Pada tahap ini, fungsionalitas komponen-komponen kecil yang dihasilkan diperiksa untuk memastikan kesesuaiannya dengan standar yang ditetapkan.

3.3.6.4 *Integration and System Testing*

Setelah menerapkan dan menguji unit-unit, langkah berikutnya adalah proses integrasi. Tahap ini melibatkan penelusuran dan pengujian sistem secara menyeluruh untuk mengidentifikasi kemungkinan terjadinya kesalahan.

3.3.6.5 *Operation and Maintenance*

Tahap ini merupakan langkah terakhir dalam pendekatan *waterfall*, di mana perangkat lunak yang telah digunakan oleh pengguna akan menjalani pemeliharaan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kemungkinan kesalahan yang mungkin terjadi dalam proses sebelumnya. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi perbaikan kesalahan, implementasi unit sistem, dan peningkatan sistem jika diperlukan.

3.3.7 Pengujian Sistem

Tahap pengujian berlangsung setelah seluruh sistem telah diprogram dan siap untuk dijalankan. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem secara keseluruhan. Pengujian sistem ini menggunakan metode *Black box testing*, di mana hasil masukan dan keluaran diamati tanpa memperhatikan struktur kode yang terdapat di dalam perangkat lunak. Pengujian sistem yang dilakukan adalah pengujian kalibrasi sensor dan pengujian aplikasi. Pengujian sensor dilakukan sebanyak 10 kali dalam rentang waktu 10 menit untuk mengevaluasi kinerja sensor.

Sementara itu, pengujian aplikasi dilakukan sebanyak satu kali untuk memastikan kelancaran operasional aplikasi. Berikut adalah tabel pengujian sensor dan tabel pengujian aplikasi.

Tabel 3.3 Pengujian Sensor DHT11

No	Suhu	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabel 3.4 Pengujian Sensor BME280

No	Kelembaban	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabel 3.5 Pengujian Sensor BH1750

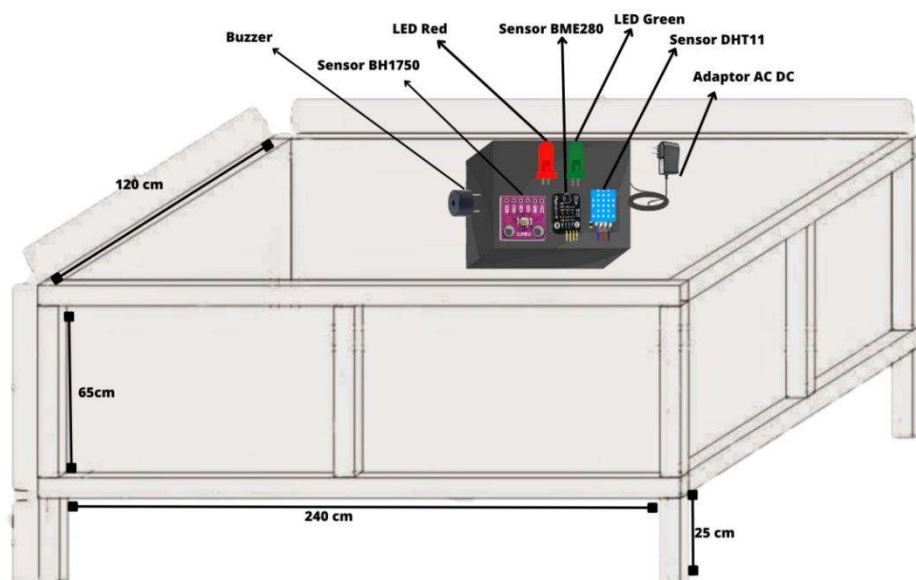
No	Jumlah Intensitas Cahaya	Kondisi	Tampil Monitor	Tampil Aplikasi	Keterangan
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Tabel 3.6 Pengujian Aplikasi

No	Kasus	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1				
2				
3				

3.3.8 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem adalah tahap terakhir ketika seluruh sistem siap untuk diterapkan di lokasi penelitian. Tahap ini melibatkan penerapan perangkat keras dan perangkat lunak yang digabungkan menjadi sistem pemantauan budidaya jangkrik *Gryllus Mitratus*.



Gambar 3.11 Implementasi Sistem

3.3.9 Evaluasi Sistem

Tahap ini merupakan evaluasi keseluruhan sistem yang diterapkan pada objek penelitian. Tujuan dari tahap ini adalah mengurangi terjadinya kesalahan pada sistem, dan memverifikasi apakah sistem mampu menghasilkan informasi yang sesuai dengan program yang telah ditetapkan atau tidak. Dengan demikian, jika terjadi kesalahan, akan dilakukan perbaikan ulang.