

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Seiring perkembangan teknologi, internet menjadi salah satu *platform* yang digunakan orang tidak hanya untuk terhubung dengan orang lain, juga untuk memantau segala sesuatu disekitarnya dalam segala aspek melalui koneksi internet. Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduk bekerja sebagai petani, sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang memberikan kontribusi yang sangat besar dalam perekonomian nasional dalam penyerapan tenaga kerja. Pembangunan pertanian merupakan bagian dari pembangunan nasional di mana salah satu tujuannya meningkatkan pendapatan petani guna menjamin kesinambungan pembangunan perekonomian di indonesia[1].

Pertanian merupakan sektor penting dalam pembangunan perekonomian, mengingat fungsi dan perannya dalam penyediaan pangan dan energi bagi penduduk, serta tempat bergantungnya mata pencaharian penduduk di perdesaan. Sektor Pertanian mempunyai sumbangan yang signifikan dalam pembentukan Produk Domestik Bruto (PDB), peningkatan devisa dan peningkatan kesejahteraan petani, sehingga pembangunan pertanian dapat dikatakan sebagai motor penggerak dan penyangga perekonomian nasional[2].

Irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang bertalian dengan usaha mendapatkan air untuk sawah, ladang, perkebunan dan lain-lain usaha pertanian. Usaha tersebut

terutama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air secara teratur dan membuang air kelebihan yang tidak diperlukan lagi untuk memenuhi tujuan pertanian[3].

Cabai atau lombok termasuk dalam suku terong-terongan (*Solanaceae*) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak *atsiri capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu dapur). Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga biasa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar[4].

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat. Alat ini dapat membuat hewan seperti monyet atau tikus kabur[5].

Pasir Pandak adalah salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Kepenuhan Kabupaten Rokan Hulu, di Pasir Pandak terdapat ladang cabai dengan luas kurang lebih setengah hektar milik bapak Basri dalam 1 bulan melakukan 2 kali panen pada masa pembuahan cabai menghasilkan satu karung goni seberat 80 kilogram di masa panen. Ladang cabai di Pasir Pandak dalam hal keamanan sering dimasuki hewan seperti monyet dan tikus yang merusak tanaman cabai dan pencuri cabai dengan jumlah yang merugikan penghasilan yang akan dipanen, untuk keamanan ladang cabai pada tiap harinya petani belum ada waktu luang untuk tinggal di ladang cabai karena jauh dari rumah, dan juga untuk sistem pengairan yang terdapat di ladang cabai tersebut kebanyakan masih melakukan penyiraman pada tanaman cabai satu-persatu dengan mengangkat air menggunakan ember, baskom, dan timba air dalam sehari dua kali penyiraman pagi dan sore hari yang dapat menghabiskan banyak waktu dan tenaga setiap harinya. Sedangkan untuk pengairan pada tanaman juga membantu ladang cabai supaya tidak mengalami kekurangan air (kondisi tanah kering).

Maka dari itu dibutuhkan suatu teknologi baru yang dapat membantu pemilik ladang cabai. Sistem control pengairan berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan pompa air adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke ladang pertanian cabai dengan mengaktifkan *ON/OFF* pada *relay*. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pekerjaan petani cabai dan tanaman cabai juga dapat terhindar larva pada serangga/hama yang bersifat parasit (membahayakan tanaman cabai).

*Internet of Things (IoT)* merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus[5]. *IoT* telah berkembang dari konvergensi teknologi nirkabel, *Micro Electro Mechanical Systems (MEMS)*, dan Internet. Sejauh ini, *IoT* paling erat hubungannya dengan komunikasi *machine-to-machine (M2M)* di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi *M2M* yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "*smart*" (contoh: *smart* label, *smart* meter, *smart* grid sensor)[6].

Beberapa penelitian yang terkait dengan pengembangan sistem *Internet of Things* untuk alat tingkat ketinggian yaitu penelitian yang dilakukan oleh Rizal Arifin, Muhammad Malyadi, Edy Kurniawan dan Ikham Umar Rosyidin dengan judul Upaya Peningkatan Efektifitas Pengairan Sawah Dengan Sistem Kontrol Pompa Air Listrik. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu Pompa air listrik mudah untuk dinyalakan cukup dengan menekan saklar, sedangkan jika menggunakan pompa air berbahan bakar disel, para petani yang sudah berumur akan mengalami kesulitan untuk memutar tuas starter[7].

Sedangkan Iwan Nurfididi dan Anton Brevi Yunanda Merancang Alat Sistem Keamanan Monitoring Kandang Ayam Berbasis *IoT* yaitu salah satu upaya untuk meningkatkan keamanan pada kandang ayam tersebut, dan cara kerja alatnya sendiri yaitu untuk memonitoring keadaan dalam kandang dengan menggunakan *esp32* cam sebagai kamera dan sensor *pir* untuk pendeteksi gerakan yang dimana ketika sensor *pir* mendeteksi gerakan sensor *pir* akan mengirim sinyal ke *esp32* lalu *esp32* akan menangkap gerakan yang di deteksi *pir* sensor

berupa gambar dan mengirim notifikasi kepada pemilik melalui *telegram* dan *telegram* sebagai *output* dan pengontrol[8].

Berdasarkan beberapa permasalahan dan penelitian terkait maka penelitian ini mencoba menerapkan *IoT* ke ladang cabai untuk penelitian yang berjudul “Sistem Deteksi Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Cabai Berbasis *Internet Of Things (IoT)* “.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, yang menjadi pokok permasalahan adalah bagaimana merancang dan membangun sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang cabai berbasis *IoT*?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang cabai berbasis *IoT*.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Alat digunakan untuk monitoring keamanan ladang cabai dari gangguan manusia dan hewan.
2. Alat hanya digunakan untuk penyiraman ladang cabai.
3. Menggunakan *NodeMCU ESP8266*, *Module Camera VC0706*, *Sensor Pir*, *Sensor Soil Moisture*, *Stepdown*, *Pompa 12 Volt*, *Adaptor*, *Relay*, *Memory Card* dan *Module SD Card Arduino*.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Merancang sistem baru berupa sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang pertanian cabai berbasis *IoT* yang diharapkan dapat mentransformasi sistem lama menjadi sistem baru sehingga dapat meningkatkan hasil panen pada ladang cabai.
2. Memberikan kemudahan dalam melakukan penyiraman ladang cabai.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

### 1. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis mengumpulkan bahan referensi berkaitan dengan *Internet of Things* dalam merancang sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang cabai berbasis *IoT* dari berbagai jurnal, skripsi, buku, artikel dan berbagai sumber referensi lainnya.

### 2. Analisis Masalah

Pada tahap ini dilakukan analisis untuk setiap informasi yang telah di peroleh dari tahap sebelumnya agar mendapatkan pemahaman akan masalah dan metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan.

### 3. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem sesuai dengan hasil dari tahap sebelumnya.

#### 4. Implementasi

Pada tahap ini hasil dari analisis dan perancangan sistem akan di implementasikan ke dalam kode program.

#### 5. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap sistem *Internet of Things* untuk mendeteksi keamanan dan pengairan pada ladang cabai.

#### 6. Dokumentasi dan Penyusunan Laporan

Pada tahap terakhir membuat dokumentasi dan menyusun laporan hasil dari analisis dan implementasi dari penelitian tersebut.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari enam bagian utama sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan *Internet of Things* untuk mendeteksi keamanan dan pengairan ladang cabai.

#### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan analisa.

#### **BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisa dan perancangan aplikasi dalam penerapan metode *Internet of Things* untuk merancang sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang pertanian cabai.

#### **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi dari analisa dan perancangan dan pengujian pada sistem yang berhasil dirancang.

#### **BAB 6 PENUTUP**

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan sistem alat penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem**

Sistem adalah sekelompok elemen-elemen yang terintegrasi dengan tujuan yang sama untuk mencapai tujuan. Sistem juga merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan terkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk tujuan tertentu[9].

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem ini menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan yang nyata adalah suatu objek nyata, seperti tempat, benda, dan orang-orang yang betul-betul ada dan terjadi [10].

#### **2.2 Deteksi**

Deteksi adalah usaha menemukan dan menentukan keberadaan, anggapan, atau kenyataan, deteksi ini usaha untuk melacak sesuatu hal atau benda hidup maupun mati untuk diketahui kebenarannya[11].

Alat Deteksi adalah alat yang berfungsi untuk mencatat ataupun menghitung suatu objek yang akan diteliti dengan cara otomatis, misalnya alat untuk mendeteksi korsleting listrik. Menurut pengertian diatas, maka detektor atau pendeteksi, adalah alat pendeteksi yang berfungsi secara otomatis untuk menghitung atau mencatat suatu objek[12].

#### **2.3 Keamanan**

Keamanan sistem merupakan suatu subsistem dalam suatu organisasi yang bertugas mengendalikan resiko terkait dengan sistem informasi

berbasis komputer. Keamanan sistem informasi merupakan sebuah aplikasi prinsip-prinsip pengendalian internal yang secara khusus digunakan untuk mengatasi masalah-masalah dalam sistem informasi[13].

Sistem keamanan di Indonesia sebagian besar masih belum menggunakan sistem keamanan yang standar untuk keamanan pada rumah. Berbagai macam bentuk dan model alat pengaman yang sangat pesat ini didorong karena tingginya angka kejahatan yang terjadi saat ini. Melihat sering terjadinya tindak kejahatan yang dilakukan oleh pencuri dengan sasaran rumah-rumah penduduk baik yang sedang ditinggal oleh pemiliknya maupun tidak, membuat orang resah apabila hendak meninggalkan rumahnya tanpa berpenghuni[14].

#### **2.4 Pengairan**

Pengairan atau irigasi adalah kegiatan-kegiatan yang bertalian dengan usaha mendapatkan air untuk sawah, ladang, perkebunan dan lain-lain usaha pertanian. Usaha tersebut terutama menyangkut pembuatan sarana dan prasarana untuk membagi-bagikan air secara teratur dan membuang air kelebihan yang tidak diperlukan lagi untuk memenuhi tujuan pertanian[3]. Pemberian air dari hulu (*upstream*) sampai dengan hilir (*downstream*) memerlukan sarana dan prasarana irigasi yang memadai. Sarana dan prasarana tersebut dapat berupa bendungan, bendung, saluran primer, saluran sekunder, bangunan bagi, bangunan-bangunan ukur dan saluran tersier serta saluran Tingkat Usaha Tani (TUT). Pengembangan dan pengelolaan jaringan irigasi akan sangat membantu para petani pemakai air dalam upaya meningkatkan produksi hasil pertanian khususnya padi. Karena jaringan irigasi yang baik akan meningkatkan fungsi dari jaringan itu sendiri,

sehingga proses aliran air dari hulu sampai ke petak-petak sawah tidak mengalami hambatan[2].

## **2.5 Kelembaban tanah**

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang tersimpan diantara pori-pori tanah. Kelembaban tanah sangat dinamis disebabkan oleh penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi, dan perkolasi, kelembaban tanah memiliki peranan yang penting bagi pemerintah untuk mengetahui informasi seperti potensi aliran permukaan dan pengendali banjir, kegagalan erosi tanah dan kemiringan lereng, manajemen sumber daya air, geoteknik, dan kualitas air. Faktor-faktor yang menentukan kelembaban tanah adalah curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi, dimana kelembaban tanah adalah curah hujan, jenis tanah, dan laju evapotranspirasi, dimana kelembaban tanah akan menentukan ketersediaan air dalam tanah bagi pertumbuhan tanaman[3].

## **2.6 Ladang**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Ladang adalah tanah yang diusahakan dan ditanami (ubi, jagung, dan sebagainya) dengan tidak diiri tegal, tanah atau tempat yang luas yang diusahakan karena mengandung sumber daya alam, seperti minyak.

Perladangan merupakan sistem bercocok tanam tradisional yang biasa dilakukan masyarakat adat. Perladangan ini telah ada sejak 10.000 tahun sebelum masehi. Teknik ladang berpindah dilakukan dengan proses pembukaan lahan dalam luas tertentu, menebang dan membakar hutan, kemudian ditanami dengan berbagai tanaman pangan seperti padi, jagung, ataupun singkong. Teknik ladang

berpindah sangat bergantung pada iklim, karena iklim sangat mempengaruhi waktu bakar dan tanam ladang. Ketika musim kemarau, masyarakat menebang pohon kemudian membakar lahan, namun saat akan tiba musim hujan, masyarakat menanam bibit tanaman di ladang. Lahan yang digunakan untuk ladang berpindah terus digunakan hingga waktu yang sangat lama. Lahan yang digunakan menjadi ladang, dalam waktu 2 hingga 3 tahun akan ditinggalkan, karena lahan sudah tidak produktif. Ketika lahan pertama yang telah ditinggalkan kembali subur, lahan kembali dibuka menjadi ladang, dan lahan kedua akan ditinggalkan. Proses tersebut terjadi terus menerus, sehingga secara tidak langsung, lahan yang dipakai untuk berladang telah dipetakan. Pemetaan area perladangan bagi masyarakat tradisional mampu mengurangi resiko pembukaan lahan baru dari hutan yang masih primer[15].

## **2.7 Pertanian**

Pertanian merupakan sektor penting dalam pembangunan perekonomian, mengingat fungsi dan perannya dalam penyediaan pangan dan energi bagi penduduk, serta tempat bergantungnya mata pencaharian penduduk di perdesaan[2]. Komoditas pertanian yang diusahakan di lahan yang sesuai dapat mencapai hasil optimal atau bahkan maksimal secara fisik, namun belum tentu secara ekonomi menguntungkan. Kemungkinan ini dapat terjadi jika infrastruktur dan sarana ekonomi (pasar) di wilayah pengembangan belum mendukung. Apabila ini terjadi maka pembangunan pertanian tidak akan memberikan dampak positif terhadap peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani[16].

## 2.8 Cabai

Cabai dalam bahasa Inggris *chili* merupakan tumbuhan anggota *Genus Capsicum*. Cabai dapat dijadikan sebagai sayuran dan bumbu dapur. Rasanya yang pedas sangat populer di Asia Tenggara sebagai penguat rasa makanan, sehingga ada daerah yang setiap masakannya menggunakan Cabai sebagai penguat rasa[17].

Cabai adalah tumbuhan yang digolongkan ke dalam anggota genus *Capsicum*. Bagian dari tumbuhan cabai yang digunakan biasanya adalah buahnya yang dapat digolongkan sebagai sayuran maupun bumbu, tergantung penggunaannya. Di Asia Tenggara, cabai sangat populer sebagai penguat rasa makanan[18].

## 2.9 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things (IoT)* merupakan infrastruktur jaringan global yang menghubungkan perangkat keras dan virtual melalui pemanfaatan data. Adanya teknologi *IoT* memungkinkan banyak objek dapat dikendalikan dari jarak jauh sehingga dapat meningkatkan efisiensi, akurasi dan manfaat ekonomi[19].

Sistem pengoperasian pada *IoT* dirancang agar dapat memerintahkan objek yang sudah terhubung, dengan metode yang sangat efektif. Pada konteks keahlian *autonomic* pada skala besar dalam sistem *IoT* yang sangat kompleks ini, pengoptimalan serta pengetahuan dalam aspek tertentu masing- masing komponen sangat diperlukan. Keamanan informasi pribadi memiliki kedudukan berarti sebab sistem *IoT* ini berurusan dengan data pribadi serta keamanan yang sangat krusial.

*IoT* bisa mencakup seluruh bidang yaitu keamanan, data pribadi, jasa, arsitektur, usaha, serta sistem manajemen dan lainnya[20].

### 2.10 *NodeMCU ESP8266*

*NodeMCU* merupakan sebuah *open source Platform IoT* dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman C untuk membantu dalam membuat prototype produk *IoT* atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *Arduino IDE*. Pada *NodeMCU* dilengkapi dengan *Micro USB Port* yang berfungsi untuk pemograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada *NodeMCU* di lengkapi dengan tombol push button yaitu tombol *reset* dan *flash*[21].

*NodeMCU ESP8266* adalah chip terintegrasi yang dirancang untuk menghubungkan mikrokontroler dengan internet melalui *Wi-Fi*. Ia menawarkan solusi jaringan *Wi-Fi* yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk menjadi *host* ataupun sebagai *Wi-Fi client*. *ESP8266* memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan on-board yang kuat, yang memungkinkannya untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui *GPIOs* dengan pengembangan yang mudah serta waktu loading yang minimal. Tingkat integrasinya yang tinggi memungkinkan untuk meminimalkan kebutuhan sirkuit *eksternal*, termasuk modul *front-end*, dirancang untuk mengisi daerah *PCB* yang minimal[14].



**Gambar 2.1 *NodeMCU ESP8266***

(Sumber : <https://www.indiamart.com>)

### 2.11 Kamera VC0706

Kamera *VC0706* adalah kamera serial yang support terhadap perangkat mikrokontroler salah satunya adalah *arduino*, kamera ini terhubung pada board *arduino* melalui pin *TX*, *RX*, *GND*, *5V*. *VC0706* memiliki kualitas gambar pada *640x480*, *320x240* atau *160x120* berformat *JPEG*. Pada sistem ini kamera *VC0706* digunakan untuk menangkap gambar ketika terdeteksi suatu pergerakan. Susunan piksel aktif dari *649H x 489V*[22].



**Gambar 2.2 Kamera VC0706**

(Sumber : <https://www.amazon.com>)

### 2.12 Sensor Pir

*PIR (Passive Infrared Receiver)* merupakan sebuah sensor berbasis infrarad. *PIR* tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya *passive*, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya[23]. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber inframerah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber inframerah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran inframerah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor[11].

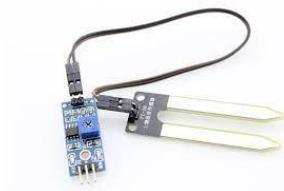


**Gambar 2.3 Sensor Pir**

(Sumber : <https://www.jakartanotebook.com>)

### 2.13 Soil Moisture Sensor

*Soil moisture* sensor adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewatkan arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah[24].



**Gambar 2.4 Soil Moisture Sensor**

(Sumber : <https://www.elecrow.com>)

Prinsip kerja *moisture* sensor pada alat ini adalah dengan menanamkan satu buah sensor kelembaban pada tanah. Kerja sensor ini mendeteksi adanya tingkat kelembaban. Kelembaban tersebut disetting dengan parameter khusus,

sehingga ketika kelembaban tersebut sesuai, maka tanah longsor dipastikan akan terjadi[25].

#### 2.14 Sensor *DHT-11*

*DHT11* merupakan sensor pengukur suhu dan kelembaban relatif dengan keluaran berupa sinyal digital serta memiliki 3 pin yang terdiri dari *power supply*, *data signal*, *null*, dan *ground*[26]. Sensor kelembaban dan suhu *DHT-11* dapat membaca suhu dari 0° hingga 50° dengan akurasi mencapai 5% sehingga baik untuk pemonitor suhu *inkubator* yang berkisar 37°C hingga 40°C. Sensor ini dapat bekerja dengan tegangan 3V hingga 5,5V sehingga cukup *low power*[27].

#### 2.15 *Stepdown*

*DC-DC Step Down Module* merupakan modul regulator penurun tegangan *DC to DC* yang *adjustable*. Rentang tegangan input berkisar antara 4v-40v dengan *output* 1,23v-35v. Batas arus maksimum hingga 2A dengan proteksi berupa pembatas arus hubung singkat[28].



**Gambar 2.5 *Stepdown***

(Sumber : <https://shopee.co.id>)

#### 2.16 Pompa

Pompa adalah sebuah alat pengangkut untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat lain dengan memberikan gaya tekan terhadap zat yang akan dipindahkan, layaknya pemindahan bahan bakar dari tangki ke tangki yang

lain[29]. Pada dasarnya menjelaskan gaya tekan yang diberikan untuk mengatasi friksi yang ditimbulkan karena ada aliran cairan di dalam pipa saluran dan beda ketinggian dan adanya tekanan yang harus dilawan. Pompa digerakkan oleh sebuah mesin, motor, atau sejenisnya. Pompa yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pompa motor *DC*. Motor *DC* memerlukan suplay tegangan arus searah dengan kumparan medan untuk menjadi energi gerak mekanik. Motor *DC* memiliki komponen penyusun yaitu rotor dan stator[30].



**Gambar 2.6 Pompa**

(Sumber : <https://www.tokopedia.com>)

Rotor sebagai jangkar lilitan dan stator sebagai badan motor atau kutub magnet. Komponen rotor terdiri dari kumparan jangkar, kumutator, as, dan inti. Motor *DC* terdapat sebuah jangkar dengan satu atau beberapa kumparan terpisah dan tiap kumparan berujung pada cincin belah. Adanya komutator dan insulator, cincin belah dapat berfungsi sebagai saklar kutub ganda. Pada motor terdapat juga kawat penghantar listrik yang dapat bergerak namun pada dasarnya merupakan sebuah lilitan yang berbentuk persegi panjang[31].

### **2.17 Adaptor**

*Adaptor* yaitu *Piranti* elektronik yang bisa mengubah tegangan listrik (*AC*) yang tinggi jadi tegangan listrik (*DC*) yang rendah, namun ada juga jenis *Adaptor*

yang bisa mengubah tegangan listrik yang rendah jadi tegangan listrik yang tinggi, dan ada banyak lagi mACam-mACam *Adaptor*[32]. MACam- mACam *Adaptor* :

1. *Adaptor DC Converter* Adalah *Adaptor* yang bisa mengubah tegangan *DC* yang besar jadi tegangan *DC* yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 12 *VDC* jadi 6 *VDC*.
2. *Adaptor Step Up* serta *Step Down Adaptor Step Up* yaitu *Adaptor* yang bisa mengubah tegangan *AC* yang kecil jadi tegangan *AC* yang besar. Umpamanya : Dari Tegangan 110v jadi tegangan 220v. *Adaptor Step Down* yaitu *Adaptor* yang bisa mengubah tegangan *AC* yang besar jadi tegangan *AC* yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 220v jadi tegangan 110v. *Adaptor Step Up* ataupun *Adaptor Step Down* alatnya sama, tinggal bagaimana caranya kita memakainya.
3. *Adaptor Inverter* Adalah *Adaptor* yang bisa mengubah tegangan *DC* yang kecil jadi tegangan *AC* dengan ukuran besar. misal : Dari tegangan 12-v *DC* menjadi 220-v *AC*.
4. *Adaptor Power Supply* Adalah *Adaptor* yang bisa mengubah tegangan listrik *AC* yang besar jadi tegangan *DC* yang kecil. Umpamanya : Dari tegangan 220v *AC* jadi tegangan 6v, 9v, atau 12 *VDC*. *Adaptor power supply* di buat untuk menukar manfaat baterai atau *ACcu* supaya lebih ekonomis. *Adaptor power supply* ada yang di buat sendiri, namun ada yang di buat jadikan satu dengan rangkaian lain. Umpamanya dengan rangkaian Radio Tape, Tv, dan lain-lain.

## 2.18 Relay

*Relay* adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Prinsip *Relay* menggunakan Elektromagnetik untuk menggerakkan Saklar sehingga dengan arus listrik kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan *Relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan *Armature Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A[33].



**Gambar 2.7 Relay**

(Sumber : <https://www.tokopedia.com>)

*Relay* dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Diantara aplikasi *Relay* yang dapat ditemui diantaranya adalah : *Relay* sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegang berbeda. *Relay* sebagai selektor atau pemilih hubungan[34].

## 2.19 Modul SD Card

Modul *SD Card* adalah sebuah modul yang berfungsi untuk membaca dan menulis data ke dari *SD Card*. Modul ini memiliki interfacing menggunakan

komunikasi SPI. Tegangan kerja dari modul ini dapat menggunakan level tegangan 3.3 V *DC* atau 5V *DC*, yang dapat digunakan salah satunya[35]. *SD Card* ini merupakan *board external* yang dapat dihubungkan dengan *Arduino* secara compatible sehingga bisa mengakses data pada *SD Card*[36].



**Gambar 2.8 Modul *SD Card***

(Sumber : [https:// www.makerlab-electronics.com](https://www.makerlab-electronics.com))

## 2.20 *Memory Card*

*Memory Card* atau kartu memori merupakan sebuah alat (*card*) yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data digital (seperti gambar, audio dan video) pada sebuah *gadget* seperti kamera digital, PDA dan *Handphone*. Ukuran dari karu memori ini bermacam-macam mulai dari 128 MB sampai 16 GB. Berikut adalah jenis-jenis *Memory Card*. Kartu memori adalah sebuah alat penyimpan data digital; seperti gambar digital, berkas digital ,suara digital dan video digital. Kartu memori biasanya mempunyai kapasitas ukuran berdasarkan standard bit digital yaitu 16MB, 32MB, 64MB, 128MB, 256MB dan seterusnya kelipatan dua. Kartu memori terdapat beberapa tipe yang sampai sekarang ini ada sekitar 43 jenis. Jumlah kapasitas terbesar saat ini adalah tipe *CF (Compact Flash)* dengan 8 GB (info : 1 GB = 1024MB, 1048576KB). Untuk membaca data digital yang disimpan didalam kartu memori kedalam komputer, diperlukan perangkat pembaca kartu memori (*Memory Card reader*)[37].



**Gambar 2.9 Memory Card**

(Sumber : [https:// www.makerlab-electronics.com](https://www.makerlab-electronics.com))

### 2.21 *Arduino IDE*

*Arduino* adalah merupakan sebuah *board* minimum *system* mikrokontroler yang bersifat *open source*. Didalam rangkaian *board arduino* terdapat mikrokontroler AVR seri *ATMega 328* yang merupakan produk dari Atmel. *Arduino* memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat *open source*, *arduino* juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam *board arduino* sendiri sudah terdapat *loader* yang berupa *USB* sehingga memudahkan kita ketika kita memprogram mikrokontroler didalam *arduino*[38].

*IDE* merupakan kependekan dari *Integrated Development Enviroenment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah *Arduino* dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman *Arduino* (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, *IC* mikrokontroler *arduino* telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler Arduino* dengan mikrokontroler[39].

## 2.22 Telegram

*Telegram* merupakan aplikasi *chatting* yang memungkinkan pengguna untuk saling mengirim pesan yang berupa teks, gambar, dan video seperti halnya aplikasi *WhatsApp*, *Line* dan lain-lain. Kelebihan dari *telegram* adalah kita bisa memasukkan beberapa program yang berjalan pada aplikasi sesuai dengan keperluan kita. Penelitian ini bermaksud memanfaatkan aplikasi ini dalam proses pemantauan dan pengendalian air. Dengan menggunakan aplikasi ini, maka pengendalian tidak hanya dilakukan oleh satu orang saja, melainkan semua orang yang masuk ke grup *telegram* dapat melakukannya. Cara seperti ini tentunya akan lebih menarik masyarakat dibandingkan dengan cara manual[40].

*Bot Telegram* adalah *bot* yang sangat populer di kalangan *developer* saat ini. Dengan maraknya *Telegram Messenger*, banyak orang telah menginstal *Messenger* ini dan menggunakannya untuk percakapan sehari-hari. Aplikasi *Telegram* dipilih karena gratis, ringan, dan *multi-platform*. *Telegram* juga memiliki *Bot API* yang sangat lengkap dan terus berkembang sehingga banyak *developer* yang menggunakannya[34].

## 2.23 Penelitian Terkait

**Tabel 2.1. Tabel Penelitian Terkait**

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil
1	(M Reza Hidayat, Christiono dan Budi Septiana Sapudin, 2018)	Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis <i>IoT</i> Dengan Nodemcu <i>ESP8266</i> Menggunakan	-	<i>Internet of Things</i> adalah konsep yang muncul dimana semua alat dan layanan terhubung satu dengan yang lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis. Di dalam bahasan " <i>Smart Home Environments</i> "

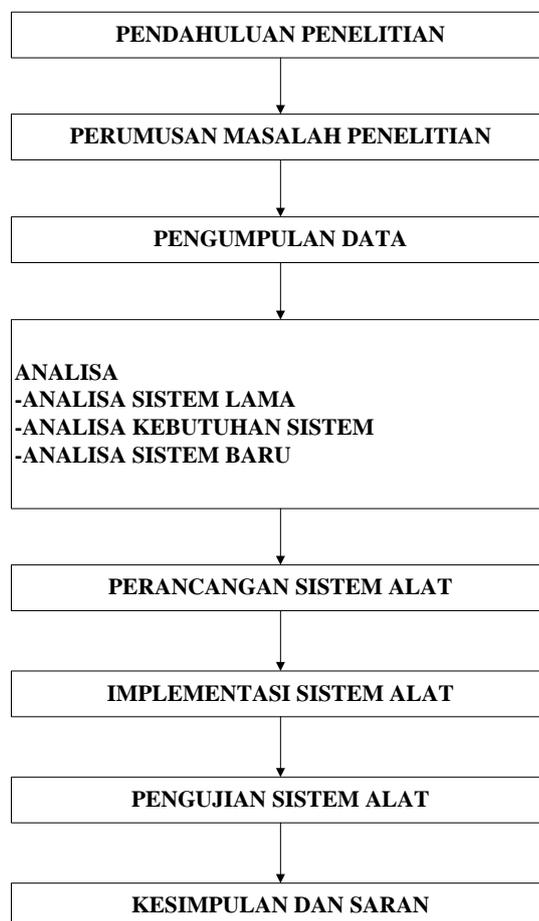
		Sensor <i>Pir Hc-Sr501</i> Dan Sensor <i>Smoke Detector</i>		antara <i>IoT</i> dan alat ataupun layanan tradisional berintegrasi di dalam rumah untuk meningkatkan kualitas hidup.
2	(Muhammad Abdur Rofi Maulidin, Thooriq Nur Ali dan Mokhammad Iklil Mustofa, 2020)	Perancangan Sistem Monitoring Penggunaan Air Pam Berbasis <i>IoT</i> Dengan Bot Telegram	-	Untuk mencegah terjadinya pemborosan dalam penggunaan air diperlukan sistem monitoring untuk memantau debit air dan juga biaya penggunaan air yang digunakan setiap harinya. Dengan menggunakan Arduino Uno dan sensorflow meter untuk pengukuran debit air dan nilai volume air. Setelah itu data yang diterima dikirimkan melalui Telegram.
3	(Fitri Febrianti, Suryo Adi Wibowo dan Nurlaily Vendyansyah, 2021)	<i>Implementasi IoT(Internet of Things) Monitoring Kualitas Air Dan Sistem Administrasi Pada Pengelola Air Bersih Skala Kecil</i>	-	<i>implementasi IoT(Internet of Things) monitoring</i> kualitas air dan sistem administrasi pada pengelola air bersih skala kecil yang menampilkan keadaan secara visual pada fitur monitoring dapat dikendalikan secara <i>efisien</i> dengan media <i>wireless</i> melalui <i>website</i> .
4	(Azis Isrofi, Shoffin Nahwa Utam dan Oddy Virgantara Putra, 2021)	Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Otomatis Menggunakan <i>Wireless</i> Kontroler Modul <i>Esp32-Cam</i> Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	-	Teknologi robotika dewasa ini telah berkembang pesat, yang mana perkembangan dari robotika berdampak dalam kehidupan manusia. Tujuan dari perkembangan teknologi robotika berkaitan erat dengan adanya kebutuhan alat yang dapat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan.
5	(Gusti Hergika, Siswanto dan Sutarti, 2021)	Perancangan <i>Internet of Things (IOT)</i> Sebagai Kontrol Infrastruktur	-	<i>NodeMCU</i> merupakan sebuah <i>open source platform IoT</i> dan pengembangan <i>kit</i> yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat

		Dan Peralatan Toll Pada Pt. Astra Infracore Road		<i>prototype</i> produk <i>IoT</i> atau bisa dengan memakai <i>sketch</i> dengan <i>arduino IDE</i> .
6	(Wilda Rina Hasibuan , Joko Susilo dan Andrio Priyana, 2021	Otomatisasi Penyiraman Tanaman Jambu Madu Dan Kelembaban Tanah Berbasis Arduino dan IoT	-	Penyiraman tanaman adalah kegiatan yang perlu diperhatikan dalam proses pemeliharaan tanaman. Mengetahui kapan penyiraman dapat dilakukan adalah aspek penting pada proses berkembangnya suatu tanaman.

### **BAB 3**

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 :



**Gambar 3.1 Metodologi Penelitian**

Penjelasan dari tahapan-tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan berikut :

### **3.1 Pengamatan Pendahuluan**

Pengamatan pendahuluan merupakan tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati masalah yang terjadi dan merancang sistem baru yang dapat dilakukan secara kreatif dan inovatif untuk meningkatkan penghasilan dan mempermudah pemilik ladang cabai dalam melakukan pengamanan dan penyiraman ladang sesuai dengan keinginan dan kebiasaan dalam mengelola ladang cabai.

Pasir Pandak adalah salah satu desa yang terdapat di Kecamatan Kepenuhan Kabupaten Rokan Hulu, di Pasir Pandak terdapat ladang cabai dengan luas kurang lebih setengah hektar milik bapak Basri dalam 1 bulan melakukan 2 kali panen pada masa pembuahan cabai menghasilkan satu karung goni seberat 80 kilogram di masa panen. Ladang cabai di Pasir Pandak dalam hal keamanan sering dimasuki hewan seperti monyet dan tikus yang merusak tanaman cabai dan pencuri cabai dengan jumlah yang merugikan penghasilan yang akan dipanen, untuk keamanan ladang cabai pada tiap harinya petani belum ada waktu luang untuk tinggal di ladang cabai karena jauh dari rumah, dan juga untuk sistem pengairan yang terdapat di ladang cabai tersebut kebanyakan masih melakukan penyiraman pada tanaman cabai satu-persatu dengan mengangkat air menggunakan ember, baskom, dan timba air dalam sehari dua kali penyiraman pagi dan sore hari yang dapat menghabiskan banyak waktu dan tenaga setiap harinya. Sedangkan untuk pengairan pada tanaman juga membantu ladang cabai supaya tidak mengalami kekurangan air (kondisi tanah kering).

Sistem control pengairan berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan menggunakan pompa air adalah sebuah alat yang dibuat untuk membantu petani agar lebih mudah untuk mengalirkan air ke ladang pertanian cabai dengan mengaktifkan *ON/OFF* pada *relay*. Alat ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pekerjaan petani cabai.

### **3.2 Perumusan Masalah Penelitian**

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya yang telah dijabarkan, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah. Pada tahapan perumusan masalah akan dirumuskan masalah yang dianggap sebagai penelitian dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan-permasalahan yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian lapangan secara langsung maupun tidak langsung. Solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian Tugas Akhir ini yaitu dengan judul “Sistem Deteksi Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Cabai Berbasis *Internet Of Things (IoT)*”.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Tahapan ini bertujuan memperoleh data-data yang berhubungan dengan penelitian ini. Pada tahapan ini dilakukan dalam bentuk pencarian informasi melalui media buku, jurnal, artikel yang berkaitan dengan *Internet of Things* dan sebagainya.

### 3.4 Analisa

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisa sistem dari penelitian Tugas Akhir ini. Adapun tahapan analisa dalam penelitian Skripsi adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan *user* merupakan segala bentuk masukan (*Input*) maupun pengeluaran (*Output*) yang dibutuhkan oleh pengguna yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna sehingga dalam perancangan sistem alat sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

Berdasarkan analisa kebutuhan tersebut diharapkan segala bentuk permasalahan yang diinginkan oleh pengguna dapat diatasi dengan merancang dan membangun sistem deteksi keamanan dan pengairan ladang pertanian cabai berbasis *IoT*.

##### 3.4.1.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Keras

**Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras**

No	Nama Alat	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Komputer/ laptop	Windows 10 32/64bit	Untuk membuat sebuah aplikasi yang akan dipakai diperangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	<i>Multitester</i>	Analog/Digital	Digunakan untuk mengukur tegangan ( <i>ACV-DCV</i> ), dan kuat arus ( <i>mA-<math>\mu</math>A</i> ).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor <i>pcb</i>	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah

7	<i>NodeMCU</i>	<i>ESP8266</i>	Sebagai Mikrokontroler.	1 unit
8	<i>Sensor Pir</i>	-	Untuk merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi.	1 unit
9	<i>Camera</i>	<i>VC0706</i>	Untuk menangkap gambar ketika terdeteksi suatu pergerakan	1 buah
10	<i>Sensor Soil Moisture</i>	-	Untuk mendeteksi adanya tingkat kelembaban	1 Buah
11	<i>Stepdown</i>	-	proteksi berupa pembatas arus hubung singkat	1 Buah
12	<i>Pompa</i>	12V	Untuk memompa air.	1 Buah
13	<i>Adaptor</i>	-	Untuk mengubah tegangan AC ke DC	1 Buah
14	<i>Relay</i>	-	Untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC	1 Buah
15	<i>SD Card</i>	-	Untuk membaca dan menulis data ke dari <i>SD Card</i>	1 Buah
16	<i>Memory Card</i>	-	Sebagai tempat penyimpanan data digital	1 Buah

### 3.4.1.2 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

**Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	<i>IDE</i>	-	Membuat program yang akan digunakan.
2	<i>Telegram</i>	-	Aplikasi yang akan digunakan.

### 3.4.2 Analisa Fungsi Sistem Alat

Setelah melakukan tahapan analisa terhadap kebutuhan maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem alat yang akan dirancang. Adapun tahapan-tahapan analisa fungsional yaitu dalam pembuatan *flowchart*.

### 3.5 Perancangan Sistem Alat

Perancangan sistem alat merupakan suatu hal yang dilakukan untuk mempermudah proses pembuatan alat. Komponen utama yang dibutuhkan untuk membuat alat ini terdiri mikrokontroller *NodeMCU EPS8266* dan *NodeMCU EPS8266* sebagai pengolah data dan penghubung dengan internet. Komponen pelengkap lainnya adalah sensor *PIR* untuk memantau gerakan objek, sensor *Soil Moisture* untuk memantau suhu dan kelembaban sekitar lingkungan. Alat juga dilengkapi dengan *Relay* sebagai aktuator dan pompa air. Dalam pembuatan alat menggunakan *wifi portabel* sebagai penyedia jaringan internet, solder, tenol, kabel jumper, *Adaptor, stepdown. SD Card, Memory Card*, breadboard, *Arduino ide*, telegram.

### 3.6 Implementasi

Pada penelitian ini diperlukan beberapa tahapan dalam pembuatannya. Berikut ini tahapan yang digunakan dari proses pembuatan :

1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan analisa sebelumnya.
2. Merakit komponen-komponen sesuai dengan perancangan.
3. Membuat program berupa intruksi modul *NodeMCU* supaya terhubung pada internet.
4. Melakukan pengujian alat untuk mengecek apakah semuanya berfungsi sesuai yang diinginkan.

### **3.7 Pengujian**

Pengujian merupakan sebuah tahapan yang memperlihatkan apakah Sistem Deteksi Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Cabai Berbasis *Internet of Things (IoT)* dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan deskripsi sistem alat yang dirancang. Pengujian dilakukan menggunakan Blackbox dan *User Acceptance Test (UAT)*.

### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam sistem *Internet of Things* untuk mendeteksi Keamanan dan Pengairan Ladang Pertanian Cabai. Pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.