# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan bagian yang sangat fundamental di suatu negara agraris, seperti negara kita Indonesia. Di Indonesia ini sebagian besar penduduknya memiliki mata pencaharian disektor pertanian. Hal tersebut didukung oleh sumber daya alam yang sangat melimpah, dimana itu sangat mendukung sektor pertanian di Indonesia. [1] Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Bali, khusus di wilayah Bali pada tahun 2019 jumlah petani yang ada yaitu 477.349 orang. Untuk sektor pertanian Indonesia itu terbagi menjadi 4 sub sektor yaitu sub sektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan peternakan.

Perkebunan yang merupakan sub sektor yang penting dalam perekonomian saat ini, dimana perkebunan sangat berpengaruh pada pembangunan serta pertumbuhan serta ekonomi masyarakat. Perkebunan adalah segala kegiatan pengelola sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman perkebunan[2]. Perkebunan di Bali biasa menghasilkan berbagai macam komuditas buah dan sayuran, salah satunya yaitu terong.

Terung atau terong (*Solanum melongena*) adalah tumbuhan penghasil buah yang dijadikan sayur-sayuran. Asalnya adalah India dan Sri Lanka. Terung berkerabat dekat dengan kentang dan leunca. Dan agak jauh dari tomat. Terung ialah terna yang sering ditanam secara tahunan. Tanaman ini tumbuh hingga 40-150 cm (16-57 inci) tingginya.[3] Tanaman ini dianggap sebagai lalapan yang tidak boleh ketinggalan untuk disantap. Kelezatan dan tingkat gizi dari terong bisa menjadi daya tarik bagi masyarakat. Oleh karenanya, banyak petani yang membudidayakan terong sejak lama.

[4] Terong masih satu keluarga dengan cabe, tomat, dan kentang. Hama penyakit yang biasanya menyerang tanaman tersebut juga dapat menggangu budidaya terong. Oleh karena itu dalam melakukan rotasi tanaman, usahakan tidak dengan tanaman-tanaman tersebut. Penyemaian benih terong, benih yang baik untuk budidaya terong memiliki daya tumbuh di atas 75%. Dengan benih seperti itu, kebutuhan benih untuk satu hektar mencapai, 300-500 gram.

Kondisi tanah yang ideal untuk budidaya terong adalah tanah lempung berpasir dengan kisaran ph 6,5-7. Terong berproduksi maksimal pada kisaran suhu 22-30 oc. Tanaman ini membutuhkan sinar matahari yang cukup, karena itu cocok untuk ditanam di musim kemarau. Akan tetapi, cuaca di Indonesia sendiri masih sering berubah-ubah. Jika terjadi hujan secara tiba-tiba, tanaman akan mati dan layu dikarenakan tidak adanya perlindungan dari hujan, apalagi lokasi kebun yang berada di tanah lapang dan tidak terdapat pepohonan.

Usaha petani dalam pembudidayaan tanaman terong ini, biasanya petani akan melakukan penyiraman pada pagi dan sore hari, terutama seminggu setelah penanaman. Pada saat hujan, petani harus menutup tanaman terong muda dengan pelindung agar tidak terkena hujan yang berlebihan yang akan membuatnya mati karena layu. Dengan pemeliharaan yang dilakukan maka akan menghasilkan penurunan tingkat kematian tanaman terong tersebut. Permasalahan utamanya yaitu petani tidak dapat memprediksi cuaca dengan pasti dan kondisi lahan saat itu, apalagi jika petani sedang tidak berada di kebun.

Jadi, Diperlukan sistem yang dapat langsung memonitoring dan mengirim informasi kondisi lahan terkini, serta membantu petani. Dengan menerapkan *Internet of Things (IoT)*, tentu akan mempermudah dalam pengiriman data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia. Sistem tersebut nantinya akan melakukan monitoring kelembaban tanah dan suhu, serta melakukan penyiraman secara otomatis, pengusiran hama dan pemasangan pelindung cuaca otomatis. Dimana para petani akan lebih mudah melakukan pemeliharaan tanaman terong. Petani tidak perlu melakukan penyiraman sendiri karena sistem akan melakukan penyiraman otomatis ketika kelembabpan tanah berada di bawah 30%. Adapun pengusiran hama otomatis, dimana jika sistem mendeteksi adanya pergerakan dari hama tumbuhan maka akan segera melakukan pengusiran secara otomatis. Serta sistem akan memasang perlindungan cuaca secara otomatis jika sensor mendeteksi intensitas hujan tinggi ataupun terik matahari. Untuk data akan ditampilkan pada website yang disediakan. Jadi para petani akan lebih menghemat waktu dan tidak perlu sering ke kebun.

Alat ini menggunakan beberapa komponen seperti *ESP32* sebagai mikrokontroler atau pusat kendali dari sistem kerja alat, sensor *soil moisture* untuk mengukur tingkat kelembaban tanah, *sensor PIR* untuk mendeteksi pergerakan dari hama tumbuhan, sensor *rain meter* yang menjadi indikator pemasangan pelindung cuaca, *pompa air dan motor DC* akan dikontrol dengan *relay* untuk melakukan penyiraman, pengusiran hama dan pemasangan pelindung cuaca, serta *cloudmqtt* digunakan untuk media komunikasi antara mikrokontroler dengan website. Serta sistem nantinya akan menggunakan logika *fuzzy* dalam penyiramannya, dimana logika tersebut merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *output*.

Adapun *solar cell* yang digunakan untuk memanfaatkan energi matahari yang merupakan sumber daya alam berkelanjutan yang efektif serta bebas polusi untuk menghasilkan energi listrik. Proses perubahan energi matahari ini juga sebagai upaya dalam mengurangi pemanasan global yang disebabkan oleh energi listrik berbahan bakar fosil. Penggunaan *solar cell* sangatlah efektif digunakan di wilayah tropis seperti Indonesia, apalagi di kebun petani mungkin akan kesusahan mendapatkan sumber daya listrik terdekat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijelaskan diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan berikut:

1. Bagaimana cara mengetahui kondisi kebun terong bila petani tidak sedang berada di lokasi?
2. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat memonitoring kelembaban tanah dan suhu pada kebun terong?
3. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat membantu petani dalam melakukan penyiraman, pengusiran hama dan pemasangan pelindung cuaca untuk tanaman terong?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Terkait dengan rumusan masalah yang dijelaskan di atas, adapun tujuan pada penelitian project ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kondisi kebun pada saat petani sednag tidak di lokasi.
2. Untuk menghasilkan sistem yang dapat memonitoring kelembaban tanah pada kebun.
3. Untuk menghasilkan sistem yang dapat membantu petani dalam penyiraman, pengusiran hama dan pemasangan pelindung cuaca dikebun terong.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang didapat pada penelitian project ini yakni:

1. Untuk membantu petani dalam memonitoring kelembaban tanah kebun, serta dalam penyiraman, pengusiran hama dan pemasangan pelindung cuaca melalui perkembangan sistem teknologi.
2. Sebagai media penambahan wawasan bagi penulis dan pembaca terkait sistem pemeliharaan tanaman terong berbasis iot.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang diangkat, maka dapat dituliskan ruang lingkup sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utamanya. Modul ini akan diberikan server dan sebuah ip address agar sistem dapar mengirim data ke *database*.
2. Sistem ini menggunakan sensor *soil moisture* untuk mengukur tingkat kelembaban tanah, sensor PIR untuk mendeteksi pergerakan hama tanaman, sensor *rain meter* menjadi indikator pemasangan pelindung cuaca, akuator motor DC dan pompa air untuk melakukan penyiraman air, serta DHT22 untuk mendeteksi kelembaban udara dan temperature.
3. Sistem ini menggunakan *website* sebagai antarmuka dengan pengguna. *Website* akan menampilkan nilai dari kelembaban dan suhu udara, kelembaban tanah, penyiraman otomatis, penyemprotan pestisida dan pemasangan pelindung cuaca.
4. Sistem ini menggunakan bahasa pemrograman **HTML, CSS, Javascript** dengan framework *React* untuk membangun antarmuka sistem.
5. Sistem ini akan menggunakan framwork dari Javascript yaitu *Node.js & Express.js* untuk meluncurkan API dari *database* ke *website*.
6. *Website* dapat diakses oleh petani dan programmer melalui *browser* dari mana saja asalkan perangkat smartphone, laptop dan komputer terhubung dengan internet.
7. Sistem akan mengirimkan informasi kepada web server asalkan sistem masih terkoneksi dengan internet.
8. Pompa air akan digunakan sebagai penyiraman air dan penyemprotan pestisida.
9. Pada penelitian ini menggunakan *solar panel* sebagai sumber energi utamanya.
10. Alar ini dipergunakan untuk tanaman terong hingga berumur X bulan.
11. Pada penelitian ini menggunakan teknik pengujian *blackbox testing*.
12. Sistem ini menggunakan logika *fuzzy* untuk memutuskan penyiraman dan perlindunga cuacanya.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam hal ini menggambarkan secara umum penulisan project ini. Adapun sistematika penulisan dari project ini dibedakan dalam pembagian bab sebagai berikut:

# BAB II TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1 State Of The Art

Penelitian yang berkaitan dengan pemeliaharaan otomatis pada tanaman sudah banyak dilakukan sebelumnya. Adapun beberapa penelitian terdahulu akan dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan penelitian sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep internet of things.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Tabel 2.1 menjelaskan tentang beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem pemeliharaan tanaman otomatis masih sedikit yang menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT),* dan hanya menerapkan penyiraman otomatis saja, sehingga melupakan aspek pemeliharaan lainnya bagi tanaman untuk hidup, khususnya bagi tanaman terong. Oleh karena itu, penelitian ini akan menerapkan teknologi *Internet of Things (IoT)* agar dapat memudahkan petani dalam memonitoring dalam pemeliharaan terong, serta ada beberapa penambahan fitur pemeliharaan tanaman semisalnya pemasangan otomatis pelindung cuaca, serta pengusir hama otomatis, dengan menggunakan beberapa sensor seperti sensor pengukur curah hujan, sensor PIR, dan sensor *soil moisture*. Diharapkan dengan diterapkannya sistem ini dapat membantu dan meringankan pekerjaan petani dalam melakukan budidaya tanaman terong.

## 2.2 Internet of Things (IoT)

*Internet of Things (IoT****)*** adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus - menerus yang kemungkinan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan actuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesih untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi yang baru yang diperoleh secara independent[5]. Adapun tiga elemen utama dari konsep *internet of things (IoT)* yaitu benda fisik atau nyata yang sudah terinegrasi pada modul sensor, koneksi internet, dan pusat data pada server untuk tempat penyimpanan data dari aplikasi. Penggunaan benda yang telah terkoneksi ke internet akan mengumpulkan beberapa data yang kemudian menjadi big data yang akan diolah dan dianalisa oleh instansi pemerintah, perusahaan terkait, ataupun, instansi lainnya yang kemudian dimanfaatkan oleh kepentingan pribadi.

## 2.3 Logika Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar samar. Suatu nilai dapat bernilai besar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1(satu). Berbeda dengan himpunan tegas yang memiliki nilai 1 atau 0 (ya atau tidak). Logika Fuzzy merupakan seuatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran (fuzzyness) antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai bias bernilai benar atau salah secara bersama. Namun berapa besar keberadaan dan kesalahan suatu tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya[6].

## 2.4 Arduino IDE

Arduino IDE (Intergreted Development Enviroment) adalah perangkat lunak (Software) yang bersifat open source yang menggunakan bahasa C untuk memprogram nikrokontrolernya. Bahasa C yang digunakan merupakan bahasa yang sederhana sehingga pemula mudah dalam mempelajari dengan mudah.  Arduino IDE memungkinkan untuk melakukan intruksi – intruksi program secara step by step dan intruksi yang di buat dapat langsung di upload ke board Arduino.[7]

## 2.5 Message Queue Telemetry Transport (MQTT)

Protokol MQTT (*Massage Queuing Telemetry Transport*) adalah salah satu protocol dari *Internet of Things (iot)* yang memiliki dasar mekanisme sistem *topic-based publish-subscribed* yang memiliki sifat yang cocok untuk diimplementasikan pada perangkat yang memiliki keterbatasan *resource,* dikarenakan memiliki sifat *light-weight* **[13]*.***Protokol ini mempunyai ukuran paket data *low overhead* yang kecil (minimal 2 gigabyte) dengan konsumsi daya kecil. MQTT memiliki sifat terbuka, simple dan di desain agar mudah untuk di implementasikan, yang mampu menangani ribuan klien jarak jauh dengan hanya satu sever. Adapun karakteristik dari MQTT ini yang membuatnya ideal untuk digunakan dalam banyak situasi, termasuk dilingkungan yang terbatas di dalam komunikasi M2M (*machine to machine)* dan konteks *iot* dimana dibutuhkan kode foodprint yang kecil dan jaringan yang terbatas [14].

## 2.6 React

React adalah library javascript yang digunakan untuk membangun user interface berbasis component. React dapat digunakan untuk :

1. Menyusun user interface dengan mudah

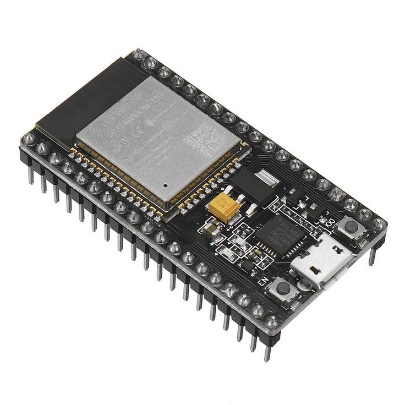
## 2.7 Laravel

Laravel adalah sebuah framework PHP yang dirilis dibawah lisensi MIT dan dikembangkan pertama kali oleh Taylor Otwell, dibangun dengan konsep MVC (Model View Controller). Laravel adalah pengembangan website berbasis MVP yang ditulis dalam PHP yang dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan awal dan biaya pemeliharaan, dan untuk meningkatkan. [7].

## 2.9 Perangkat Keras Pendukung

## 2.9.1 ESP32

Mikrokontroler ESP32 dibuat oleh perusahaan bernama Espressif Systems. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 yaitu sudah terdapat Wi-Fi dan Bluetooth di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika kita belajar membuat sistem iot yang memerlukan koneksi wireless. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul wifi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta memiliki bluetooth dengan mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel.



Gambar 2.1 ESP32

Tabel 2.2 Spesifikasi ESP32

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**2.9.2 Sensor Soil Mositure V2.0**

Sensor Soil moisture 2.0 merupakan



Gambar 2.2 Sensor Soil Moisture V2.0

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# BAB III

# METODE PENILITIAN

## 3.1 Alat Dan bahan

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatannya. Berikut merupakan alat dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan Sistem Otomatisasi Pemeliharaan Tanaman terong Dengan Konsep *Internet of Things* Menggunakan Logika *Fuzzy*, sebagai berikut.

1. Perangkat keras

* ESP32
* Sensor Soil Moisture
* Sensor Rain Meter
* Sensor PIR
* Solar Panel
* Baterai
* Battery Charger
* Pompa Air
* Relay
* Motor DC

1. Perangkat Lunak

* Arduino IDE
* Browser

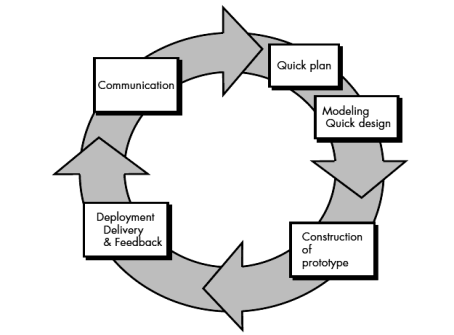
## 3.2 Tempat Penelitian

Penelitian sistem otomatisasi pemeliharaan Tanaman Terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy ini dilakukan pada ruangan robotika SMK TI Bali Global Denpasar

## 3.3 Alur Penelitian

Metode yang digunakan dari pengambangan sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internent of Things menggunakan Logika Fuzzy ini adalah metode prototyping merupakan suatu metode pengembangan sistem yang dilakukan secara prototype, dimana metode ini bertujuan agar peneliti mampu mengembangkan sistem dengan cepat dan di evaluasi oleh user sehingga dijadikan sebagai acuan pembangun sistem yang dijadikan produk akhir sebagai output. Berikut merupakan tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

OBSERVASI



Studi Literatur

Laporan Penelitian

Gambar 3.1 Tahapan Alur Penelitian

## Pengumpulan Data

1. Observasi, merupakan pengamatan secara langsung ke tempat penelitian merupakan metode pengumpulan data dan informasi yang sangat efektif. Dalam penelitian ini dengan dilakukannya observasi peneliti dapat mengetahui bagaimana proses pertumbuhan terong secara langsung.
2. Studi Literatur, metode pengumpulan data yang diperoleh melalui sumber buku, jurnal, karya ilmiah, catatan kuliah dan sumber lainnya dalam bentuk media cetak ataupun media elektronik yang memiliki kaitan dengan Internet of Thins (IoT) serta pemeliharaan tanaman.
   * 1. **Analisa Dan Perancangan Sistem**
3. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem yang diperlukan dalam sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy agar sistem dapat berfungsi sesuai kebutuhan pengguna. Adapun perangkat yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem ini yaitu perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software).

1. Perangkat keras (Hardware)

Adapun perangkat keras (Hardware) yang dibutuhkan untukmembangun sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy ini sebagai berikut.

1. ESP32 merupakan mikrokontroler yang menjadi komponen utama atau otak dari sistem, dimana data yang diterima dari sensor akan diolah oleh mikrokontroler
2. Sensor Soil Moistrure digunakan untuk mengukur kelembaban tanah pada tanaman terong
3. Sensor Rain Meter digunakan untuk mengukur intensitas curah hujan
4. Sensor PIR digunakan untuk mendektesi pergerakan dari hama tanaman terong
5. Pompa Air digunakan untuk mengaliri air dan pestisida pada tanaman terong
6. Motor DC untuk memasang / menarik pelindung cuaca
7. Solar panel digunakan untuk menyuplai listrik atau baterai
8. Battery Charger digunakan untuk mengisi ulang daya dan baterai
9. Baterai digunakan untuk menyuplai daya ke mikrokontroler dan perangkat lainnya.
10. Perangkat Lunak (Software)

Dalam suatu penelitian dibutuhkan perangkat computer agar dapat menjalankan suatu perangkat lunak (software). Adapun spesifikasi dari komputer yang akan digunakan dalam pembuatan sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy ini dijelaskan dalam table 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi Komputer

|  |  |
| --- | --- |
| Parameter | Spesifikasi |
| Processor |  |
| Memory |  |
| Hardisk |  |
| Operating System |  |

Adapun beberapa perangkat lunak (software) atau aplikasi yang digunakan dalam pembuatan sistem ini, yaitu sebagai berikut.

1. Arduino IDE merupakan aplikasi atau perangkat lunak (software) yang berfungsi sebagai text editor pemrograman untuk perangkat keras yang akan digunkan nanti dan pemrograman ini menggunakan bahasa pemrograman C.
2. Visual Studio Code merupakan text editor yang digunakan untuk membuat antarmuka website
3. Browser berfungsi sebagai aplikasi yang digunakan untuk pengujian antarmuka sistem.
4. Perancangan Sistem

Pada perancangan dimulai dengan pembuatan flowchart dimana menggambar alur kerja dari sistem. Setelah pembuatan flowchart maka lanjut dengan pembuatan rancangan prototype dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem.

Perancangan perangkat keras merupakan bagian pembuatan alat dan desain dari rangkaian elektronik dan modul sensor. Perancangan perangkat keras ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua perangkat berfungsi dengan semestinya. Untuk perancangan perangkat lunak merupakan perancangan pada bagian antarmuka sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy.

* + 1. **Pembuatan Prototype Sistem**

Pada pembuatan dari prototype sistem akan dilakukan sesuai dengan hasil perancangan sebelumnya. Pada bagian pembuatan prototype sistem ini akan dibagi menjadi 3 bagian.

* + - 1. Pembuatan Perangkat Keras

Pada bagian ini merupakan implementasi dari perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya. Pembuatan ini dimulai dari menghubungkan mikrokontroler ESP32 NodeMCU dengan semua modul sensor. Setelah semua modul berhasil terhubung, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian untuk memastikan apakah seluruh komponen berfungsi.

* + - 1. Pembuatan Perangkat Lunak

Pada bagian ini dimulai dari membuat antarmuka website menggunakan bahasa pemrograman HTML, PHP, CSS, dan JavaScript. Selanjutnya akan dilakukan pembuatan program dari alat dengan menggunakan aplikasi Arduino IDE. Sistem ini akan menggunakan broker mqqtsebagai protocol untuk melakukan pengiriman dan penerimaan data yang berasal dari sensor yang selanjutnya diterima oleh ESP32 NodeMCU, lalu mikrokontroler akan menampilkan data tersebut pada antarmuka website.

3. Pungujian Sistem

Pada bagian ini merupakan tahapan pengujian sistem secara keseluruhan dimana bertujuan untuk mengetahui apakah masih ada komponen yang tidak berfungsi atau rusak, serta apakah masih ada kekurangan dari sistem otomatisasi pemeliharaan tanaman terong dengan konsep Internet of Things (IoT) menggunakan Logika Fuzzy. Pada tahap pengujian ini akan menggunakan metode

* + 1. **Evaluasi**

Evaluasi pada proses identifikasi yang digunakan dalam mengukur atau mengevaluasi hasil dari suatu kegiatan berdasarkan rencana yang sudah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini yang menjadi poin penting adalah kesesuaian yang didapat pada hasil dan tujuan yang sudah ditetapkan. Tahap evaluasi akan dilakukan apabila prototype dari sistem telah selesai dibuat. Pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap sistem untuk melihat apakah hasil dari pengujian sudah memenuhi keinginan pengguna. Apabila pengguna masih merasa ada kekurangan pada sistem maka akan dilakukan perbaikan Kembali. Proses tersebut akan terus berlanjut hingga pengguna merasa bahwa sistem tersebut telah sesuai dengan keinginannya.

* 1. **Pembuatan Laporan**

Tahapan pembuatan laporan merupakan tahap akhir dari suatu proses penelitian sistem. Laporan tersebut memuat seluruh dokumen yang berkaitan dengan proses yang dilakukan selama penelitian dan hasil data yang diperoleh. Laporan akan dibuat sesuai dengan sistematika penulisan yang sudah ditetapkan.

# DAFTAR PUSTAKA

[1]. BPS Provinsi Bali, Jumlah Petani Provinsi Bali Menurut Kabupaten/Kota Hasil Survei Pertanian Antar Sensus (SUTAS) 2018

[2].

[3].

[4].

[5]. Efendi, Yoyon. “*Internet of Things (IoT)* Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry PI Berbasis Mobile“. Jurnal Ilmu Komputer STIMIK AMIK Riau Vol. 4 No.1, 19-20, 2018.

[6]. Nasution, Helfi (2012-10-02). ["Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan"](https://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/download/512/553). *Jurnal UNTAN*. hlm. 4. Diakses tanggal 2021-12-15. <https://id.wikipedia.org/wiki/Logika_kabur>

[7]. Menurut Rahmat Awaludin (Awaludin, Menyelami Framework Laravel, 2016) seorang Senior Web Developer yang telah menjabarkan tentang setiap fungsi framework laravel didalam bukunya “Menyelami Framework Laravel”,<http://repository.unim.ac.id/2967/2/BAB%202.pdf>

[8].