

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Benih Tanaman merupakan jasad hidup yang berfungsi sebagai sarana untuk reproduksi tanaman, benih merupakan hasil tanaman yang juga merupakan awal kehidupan yang sangat menentukan kelangsungan generasi berikutnya. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan Surat Edaran Menteri Lingkungan Hidup Nomor SE.5/MenLHK-II/2015 bahwa sub Bidang Kehutanan terkait dengan Sertifikasi Sumber Benih, Sertifikasi Mutu Bibit dan Sertifikasi Mutu Benih, Pembangunan Konservasi Sumber Daya Genetik, Penetapan Pengada dan Pengedar Benih/Bibit Tanaman Hutan Terdaftar, pengawasan Peredaran Benih/Bibit Tanaman Hutan dilaksanakan oleh Pemerintah Provinsi [1].

Atas dasar hal tersebut di atas, Sumber benih merupakan tempat dimana koleksi benih dilakukan sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan dan kualitas yang dihasilkan dalam program pembangunan hutan tanaman. Kegagalan dalam pembangunan hutan tanaman yang disebabkan karena kesalahan dalam penggunaan benih, karena keterbatasan informasi dan pengetahuan terhadap kualitas sumber benih tersedia. Kualitas sumber benih tersebut juga akan berpengaruh terhadap harga benih sehingga terkesan mahal namun demikian, harga benih tersebut pada umumnya tidak akan melebihi 5% dari biaya total pembuatan tanaman.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Irawan sebagai Penelaah Data pada Seksi Sumber Benih menyatakan belakangan ini kesadaran para pengguna untuk menggunakan benih unggul cukup besar. Bahkan untuk program penghijauan dan rehabilitasi lahan melalui program “*Seed for People*” telah mulai menggunakan benih unggul untuk menghasilkan tegakan hutan yang berkualitas. Metode yang selama ini dipergunakan pada kegiatan pengujian mutu benih masih konvensional dimana beberapa kegiatan pengujian peran penguji sangat ekstra seperti untuk

pengujian daya kecambah, kemurnian bersih dan berat 1000 butir benih. Pengujian daya kecambah sebagai penentu benih dimaksud mampu berkecambah dengan baik tentunya sangat dibutuhkan ke telitian dan kehati-hatian dalam perlakuan.

Permasalahan muncul saat proses Uji perkecambahan / Uji viabilitas adalah sulitnya mengatur suhu ruangan pengujian yang panas pada siang hari dan juga proses penyiraman tanaman yang tidak teratur. Setiap data pengujian tidak tercatat dengan baik seperti berapa suhu ruangan yang tepat untuk suatu bibit tanaman hutan berkecambah dan jenis tanah yang digunakan pada saat pengujian perkecambahan benih. Selanjutnya ketika sudah jam pulang kerja atau pun hari libur maka ruangan pengujian sudah tidak terurus sehingga proses penyiraman tidak di lakukan lagi menyebabkan pengujian terhambat dan juga dari 1000 butir benih yang tumbuh hanya sekitar 45% dari total dan juga akses listrik ke ruangan pengujian sering terjadinya pemadaman dan tegangan listrik yang naik turun atau tidak stabil sehingga perlu *energy* alternatif yang akan menjadi tenaga listrik utama di ruangan pengujian.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh A. Rayensah yang berfokus pada pembudidayaan tanaman dalam rumah kaca yang membantu petani memantau kondisi tanaman, pada penelitian A. Rayensyah berhubungan dengan penelitian yang akan dikerjakan dilakukan pada benih tanaman hutan sehingga dapat menjadi referensi dari pembangunan sistem dengan mengubah beberapa parameter yang di sesuaikan dengan penelitian. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh G. Subagja tentang pemanfaatan solar panel sebagai tenaga cadangan pada sebuah sistem monitoring toko untuk mengawasi toko pada saat malam hari dan hari libur, pada penelitian G. Subabgja berhubungan dengan penelitian yang akan dikerjakan dilakukan pada pengawasan ruangan pengujian pada saat siang, malam dan hari libur. Berdasarkan masalah yang telah diuraikan tersebut di atas, maka solusi yang bisa dilakukan untuk dapat membantu para penguji untuk melakukan pengelolaan benih tanaman hutan adalah dengan menciptakan alat yang berperan sebagai media monitoring dan pengontrolan ruangan pengujian yang kemudian dituangkan dalam tugas akhir yang berjudul “PEMBANGUNAN SISTEM MONITORING

## PENGELOLAAN BENIH TANAMAN HUTAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DAN *SMART ENERGY*”.

### 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah yang ada adalah :

1. Benih yang berkecambah dari setiap pengujian benih yang tumbuh rata – rata berkisar 45% .
2. Kegagalan benih yang tumbuh sangat tinggi disebabkan beberapa faktor seperti sulitnya mengatur suhu ruangan pengujian dan juga proses penyiraman tanaman yang tidak teratur.
3. Sering terjadinya pemadaman dan tegangan listrik yang naik turun atau tidak stabil.

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan perkecambahan benih diatas rata-rata setiap pengujian benih.
2. Menyalakan kipas untuk menghisap udara panas di ruangan ketika suhu ruangan melebihi suhu yang di tentukan dan dapat melakukan penyiraman dengan menyalakan *water jet pump* ketika kelembaban tanah mulai kering.
3. Memanfaatkan energi matahari (*solar energy*) menjadi tenaga listrik utama dengan *solar panel* sehingga tenaga listrik di simpan di baterai yang akan memberikan daya ke sistem dan beberapa alat di ruangan pengujian.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk memperjelas ruang lingkup permasalahan dan mencegah kemungkinan meluasnya masalah ataupun penyimpangan dari fokus pembahasan, maka diperlukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Menggunakan 1 jenis mutu fisiologis benih tanaman hutan Acacia Mangium dengan masa perkecambahan singkat untuk pengujian sistem.
2. Pengujian dilakukan pada 400 benih jenis Acacia Mangium.
3. Pengguna dari sistem ini adalah *administrator* untuk mengolah pendaftaran, pengeditan, dan penghapusan akun penguji dan pengujian untuk mengolah data jenis tanaman, perencanaan pengujian benih yang akan diuji, dan histori pengujian benih.
4. Pemantauan ruangan pengujian melalui media website.
5. Jaringan yang digunakan adalah jaringan *wireless* lokal untuk menghubungkan *Raspberry Pi*.
6. Pengiriman data sensor memiliki interval 10 menit.

## 1.5 Metodologi Penelitian

Dalam membuat tugas akhir ini digunakan metode penelitian deskriptif yang menggambarkan fakta-fakta dan informasi secara sistematis, faktual dan akurat. Metode penelitian ini memiliki dua tahapan penelitian, yaitu tahap pengumpulan data dan tahap pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras.

### 1.5.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

#### 1. Studi Literatur

Pengumpulan data dengan cara mengumpulkan, mempelajari dan meneliti jurnal yang berkaitan dengan penelitian mengenai monitoring suhu, kelembaban, penyiraman otomatis dan pemanfaatan tenaga surya menggunakan *raspberry pi*. Berikut beberapa literatur yang didapatkan untuk membantu penelitian sebagai berikut :

1. Dalam jurnal yang ditulis oleh A. Rayensyah dan D. Hirawan yang berjudul “PEMBANGUNAN SISTEM PEMELIHARAAN TANAMAN DAN PENGENDALIAN ORGANISME

PENGGANGGU TANAMAN OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS” dapat disimpulkan bahwa purwarupa yang dibangun dapat mengukur suhu, kelembaban tanah, kelembaban udara, ketersediaan air, ketersediaan nutrisi, dan ketersediaan pestisida yang di butuhkan oleh tanaman. Terbukti dalam jurnal tersebut sudah dapat memberikan kondisi lahan untuk mengetahui hal apa saja yang dibutuhkan oleh tanaman budidaya dalam rumah kaca sehingga petani mengetahui bagaimana kondisi tanaman yang dibudidayakan saat ini [2]. Penelitian ini berhubungan dengan penelitian penulis untuk pengelolaan benih tanaman hutan, sehingga sistem dapat di dukung dengan merubah beberapa parameter.

2. Dalam jurnal yang ditulis oleh G. Subagja dan D. Hirawan yang berjudul “PURWARUPA SISTEM MONITORING KEAMANAN TOKO EMAS FAMILY S BERBASIS INTERNET OF THINGS” dapat disimpulkan bahwa alat purwarupa yang di buat dapat menjadi sebuah sistem monitoring yang bisa membantu toko dalam mengawasi tempat usahanya pada saat malam hari atau hari libur [3]. Terbukti dalam jurnal tersebut dengan menggunakan panel surya yang berlaku sebagai daya cadangan untuk sistem monitoring agar bisa berjalan pada saat pemadaman listrik terjadi. Pada penelitian penulis digunakan sebagai sumber energy utama agar sistem monitoring dan otomasi dapat berjalan normal pada malam hari dan pada saat hari libur.
3. Dalam jurnal yang ditulis oleh D. Sudrajat yang berjudul “TINJAUAN STANDAR MUTU BIBIT TANAMAN HUTAN DAN PENERAPANNYA DI INDONESIA” dapat disimpulkan bahwa pembuatan standar mutu bibit tanaman hutan merupakan kegiatan yang harusnya menjadi prioritas mengingat dari kenyataan yang ada jumlah bibit yang diuji (75 jenis) dengan jumlah jenis yang distandarkan (13 jenis) masih sangat timpang. Hal tersebut

mengindikasikan banyak jenis tanaman hutan yang disertifikasi/diuji dengan standar yang tidak jelas. Standar yang berkembang secara operasional masi berdasarkan kondisi morfologis bibit dan belum melibatkan uji fisiologis yang dapat meningkatkan efektivitas pengujian sebagai perangkat pengendalian mutu. Untuk jenis-jenis yang belum distandarkan, standar pengujian yang digunakan satu Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) dengan BPTH lainnya mungkin berbeda dan belum didasarkan data empiris yang memadai. Penelitian standar mutu bibit yang menghubungkan morfologi atau fisiologi bibit siap tanam di persemaian dengan keberhasilan tanaman di lapangan masih sangat kurang sehingga sulit untuk mendapatkan acuan bagi penyusunan standar mutu bibit yang digunakan secara operasional [4]. Dalam jurnal diuraikan bagaimana pentingnya sertifikasi dan pengujian terhadap suatu benih tanaman hutan yang dapat meningkatkan jaminan mutu bagi masyarakat dan sekaligus meningkatkan keberhasilan programan penanaman. Penelitian penulis untuk melakukan pembuatan alat untuk membantu keberhasilan Balai Perbenihan Tanaman Hutan dalam meningkatkan jaminan mutu dan sertifikasi benih tanaman hutan.

4. Dalam jurnal yang ditulis oleh P.D. Rebiyanto dan A. Roffi yang berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING KELEMBABAN DAN TEMPERATURE RUANGAN PADA BUDIDAYA JAMUR TIRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS” dapat disimpulkan bahwa pada pengujian sensor DHT11 tanpa menggunakan alat pelembab dan peltier sistem pendingin, dilakukan untuk mengetahui keadaan ruangan yang diambil sampling data setiap 30 detik selama 24 jam. Dari hasil pengujian kelembaban dan suhu tidak dapat digunakan untuk membudidayakan jamur tiram [5]. Dalam jurnal di uraikan bagaimana memonitoring suhu dan kelembaban udara ruangan

untuk pembudidayaan jamur tiram, pada penelitian penulis DHT11 akan di kalibrasikan terlebih dahulu agar tidak terjadi *sensor error reading* data sehingga alat dapat bekerja lebih baik dan juga pengambilan data akan berjarak 1 atau 15 detik.

5. Dalam jurnal yang ditulis oleh R.R.A. Siregar, N. Wardana dan Luqman yang berjudul “SISTEM MONITORING KINERJA PANEL LISTRIK TENAGA SURYA MENGGUNAKAN ARDUINO UNO” dapat disimpulkan bahwa Informasi mengenai tegangan, arus dan debu dari panel surya yang dikumpulkan pada kondisi real time dapat di peroleh langsung melalui dokumen excel yang datanya di dapatkan dari database dan monitoring terhadap fitur chat view yang di-update secara real time sesuai dengan jenis yang dihasilkan pada panel surya [6]. Dalam jurnal ini di uraikan bagaimana memonitoring arus dan tegangan pada panel surya. Pada penelitian penulis fitur ini akan digunakan selain untuk memonitoring tegangan dan arus listrik pada tenaga surya selain itu juga akan di tambahkan fitur untuk menampilkan kapasitas baterai.

## **2. Wawancara**

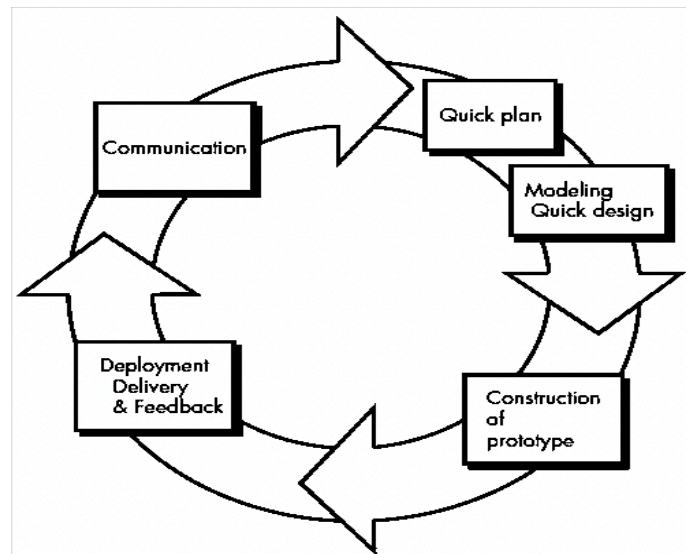
Melakukan tanya jawab, meminta keterangan kepada Bapak Irawan selaku penguji benih dan bertanggung jawab atas ruangan pengujian benih Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH).

## **3. Observasi**

Melakukan pengamatan di ruangan pengujian benih Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) yang berhubungan dengan pembuatan sistem.

### **1.5.2 Metode Pembangunan Perangkat Lunak**

Metode pembangunan perangkat lunak menggunakan model prototyping, karena dalam pembuatan sistem ini keterlibatan pengguna sangat tinggi sehingga sistem memenuhi kebutuhan pengguna dengan lebih baik [7], alur metode prototype dapat dilihat pada Gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Metode *Prototype* [7]**

Penjelasan poin model prototype adalah sebagai berikut :

**a. *Communication***

Peneliti melakukan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan data, yaitu dengan melakukan wawancara dengan penguji Balai Perbenihan Tanaman Hutan, serta mengumpulkan data-data tambahan baik yang ada di jurnal maupun di buku.

**b. *Quick Plan***

Peneliti pada tahap ini melanjutkan dari proses *Communication* .Pada tahap ini dihasilkan data yang berhubungan dengan keinginan pengguna dalam pembangunan sistem, yaitu sebuah sistem yang dapat mengawasi dan mengelola perkecambahan tanaman hutan yang dapat mengurangi kegagalan perkecambahan benih tanaman hutan.

**c. *Modeling Quick Design***

Peneliti mulai melakukan sebuah perancangan sistem sesuai dengan kebutuhan dari penguji Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) yang dapat diperkirakan sebelum proses pengkodean. Proses *modeling quick design* ini dilakukan dengan merancang struktur data, arsitektur *software* dan *unified modeling language* (UML).



#### ***d. Construction of Prototype***

Pada tahap ini peneliti mulai melakukan pengkodean yaitu membangun sistem sesuai dengan perencanaan pada tahap *modeling quick design*, melakukan pengkodean pada *Raspberry Pi* untuk mengatur fungsi sensor DHT 22, Soil Moisture, voltage dan ampere untuk mengambil dan menampilkan data sensor pada website, mengaktifkan relay untuk menyalakan *exhaust fan* ketika suhu ruangan pengujian melebihi batas yang sudah di tentukan dan menyalakan *water jet pump* ketika kelembaban tanah mulai kering, serta menyimpan data benih dan pengujian yang sudah di lakukan di *Raspberry Pi*. Setelah pengkodean selesai selanjutnya dilakukan testing terhadap sistem yang telah dibangun, tujuannya ada menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa di perbaiki.

#### ***e. Development Delivery & Feedback***

Tahap ini bisa dikatan *final* dalam pembuatan sebuah sistem. Setelah melakukan analisis, desain dan pengkodean, maka sistem yang sudah jadi akan digunakan oleh pengguna, kemudian sistem yang telah di bangun dilakukan pemeliharaan atau *maintenance* secara berkala .

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan laporan ini bertujuan untuk menguraikan urutan penulisan skripsi, susunan, hubungan antar bab dan fungsi setiap bab yang ada di skripsi ini, sehingga pembaca dapat lebih jelas, mengerti dan terarah. Secara garis besar sistematika penulisan laporan ini dibagi menjadi lima bab, yaitu sebagai berikut :

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini membahas latar belakang, identifikasi masalah, tujuan, batasan masalah yang terdapat di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH). Selanjutnya Metodologi penelitian yang akan dilakukan untuk membantu penelitian seperti

metode pengumpulan data yang sudah dilakukan seperti pada studi literatur pengumpulan jurnal-jurnal yang dapat membantu penelitian, wawancara dengan penguji dan observasi di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) untuk mendapatkan masalah yang terjadi lebih detail, yang terakhir pembahasan metode pembangunan lunak yang digunakan untuk membuat sebuah sistem yang dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH).

## **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini membahas mengenai tinjauan umum Balai Perbenihan Tanaman Hutan (BPTH) Jawa Madua, pembahasan konsep *internet of things*, *smart energy*, benih tanaman hutan, *unified modeling language* (UML), *object oriented programming* (OOP), *entity relationship diagram* (ERD), *MySQL*, *python*, *flask web microframework*, *java script object notation* (JSON), *pycharm*, *fritzing*, *access point*, *raspberry pi*, dan sensor-sensor yang digunakan pada penelitian.

## **BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini berisi analisis kebutuhan dalam membangun sistem, mendefinisikan bagaimana sistem berjalan setelah itu buat suatu perancangan baik desain sistem seperti *unified modeling language* (UML), basis data seperti *entity relationship diagram* (ERD), analisis sistem yang akan dibangun, *arsitektur software* dan analisis jaringan,.

## **BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini membahas implementasi dari perancangan, seperti melakukan pengkodean pada website yang sesuai dengan perencanaan, pengkodean pada *raspberry pi* untuk menjalankan fungsi sensor-sensor dan juga modul *relay* dan pengkodean pada *database* yang sesuai dengan perancangan. Setelah sistem selesai di implementasi selanjutnya dilakukan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun.

## **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini membahas tentang kesimpulan yang sudah diperoleh dari hasil pengujian sistem dan saran terhadap sistem yang bertujuan untuk perbaikan dan pengembangan lebih lanjut.

