



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 PERANCANGAN**

Perancangan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menganalisis, menilai memperbaiki dan menyusun suatu system, baik system fisik maupun non fisik yang optimum untuk waktu yang akan datang dengan memanfaatkan informasi yang ada. George M. Scott menyatakan bahwa perancangan adalah menentukan bagaimana sistem akan menyelesaikan apa yang mesti diselesaikan ; tahap ini menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga setelah instalasi dari sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem [4].

#### **2.2 POHON KARET**

Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) adalah pohon yang awal mulanya hanya hidup di Amerika Selatan, namun sekarang sudah berhasil dikembangkan di Asia Tenggara. Karet merupakan tanaman dengan habitus pohon yang tumbuh tinggi dan memiliki batang cukup besar. Daun karet berwarna hijau. Panjang tangkai daun utamanya sekitar 3-20 cm sedangkan panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm dan ujungnya bergetah. Pada dasarnya, industri karet terbagi atas beberapa jenis karet alam yang dikenal luas antara lain bahan olah karet, karet konvensional, lateks pekat, karet bongkah (*block rubber*), karet spesifikasi teknis (*crumb rubber*), karet

siap olah (*tyre rubber*) dan reklim (*reclaimed rubber*). Tumbuhan karet yang produktif akan dimulai saat fase awal, yaitu pembibitan. Kesalahan dalam pembibitan berakibat pada kerugian jangka panjang baik dari segi tenaga, biaya dan waktu. Pohon karet merupakan salah satu tanaman perkebunan yang sangat menguntungkan. Tanaman karet dapat dijadikan sebagai pendapatan, kesempatan kerja, menambah devisa Negara, pendorong pertumbuhan ekonomi sentra-sentra baru di wilayah sekitar perkebunan karet, maupun meningkatkan pelestarian lingkungan sumber daya hayati [5].

### **2.3 BATANG POHON KARET**

Batang tanaman karet berbentuk bulat dan umumnya tumbuh tinggi serta memiliki percabangan. Tinggi pohon karet dewasa biasanya dapat mencapai 15- 25 m. Pohon karet memiliki batang yang kuat dan berdaun lebat degan arah tumbuh tegak lurus namun ada beberapa pohon yang dapat tumbuh dengan arah condong miring ke utara. Batang tanaman ini jika tergores akan mengeluarkan getah atau yang disebut dengan lateks yang dapat dimanfaatkan jika telah diolah. Pohon karet dapat hidup mencapai 100 tahun [6].

### **2.4 GETAH POHON KARET**

Getah karet atau lateks merupakan suatu cairan berwarna putih sampai kekuning-kuningan yang diperoleh dengan cara penyadapan (membuka pembuluh lateks) pada kulit tanaman karet (*Hevea brasiliensis*). Pada umumnya berwarna putih susu dan akan menggumpal sendirinya dengan bantuan sinar matahari, atau bisa juga menggumpal dengan bantuan (zat penggumpal) khusus untuk tanaman karet [7].

## 2.5 PERUBAHAN IKLIM

Wilayah Indonesia berada pada posisi strategis, terletak di daerah tropis, diantara Benua Asia dan Australia, diantara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Indonesia juga dilalui garis khatulistiwa, terdiri dari pulau dan kepulauan yang membujur dari barat ke timur, terdapat banyak selat dan teluk, menyebabkan wilayah Indonesia rentan terhadap perubahan iklim/cuaca (BMKG 2017). Perubahan iklim sebagian besar terindikasi sebagai bencana lingkungan hidup seperti banjir, kekeringan dan bergesernya musim hujan. Berdasarkan data dari BPS 2017, Provinsi Sumatera Selatan terjadi kenaikan jumlah curah hujan yang cukup besar pada tahun 2012 dan 2013 serta terjadi penurunan yang cukup signifikan pada tahun 2014. Selain perubahan iklim, permasalahan lain yang sedang dihadapi oleh petani karet adalah ketidakstabilan harga karet (fluktuasi harga). Hal tersebut salah satunya disebabkan oleh menurunnya permintaan ekspor dari industri-industri ban di Amerika Serikat. Miranda, Lumangkun, and Husni 2015 menyatakan bahwa harga karet merupakan faktor penentu yang dapat mempengaruhi pendapatan petani karet. Semakin rendah harga karet maka semakin rendah pendapatan yang diperoleh petani begitupun sebaliknya semakin tinggi harga karet maka pendapatan petani akan semakin meningkat. Selain itu Produktivitas karet dipengaruhi juga oleh adanya perubahan iklim, hal ini diungkapkan oleh (Nurdin 2011) bahwa sektor pertanian sangat rentan terhadap perubahan iklim dalam hal pola tanam, waktu tanam, produksi dan kualitas hasil. Sedangkan menurut Kementerian Pertanian 2011, pengaruh perubahan iklim terhadap sektor pertanian bersifat multidimensional, mulai dari sumber daya, infrastruktur pertanian, dan sistem

produksi pertanian, hingga aspek ketahanan dan kemandirian pangan, serta kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya. Pengaruh harga dan produktivitas yang berubah-ubah mengakibatkan pendapatan petani yang ikut berubah. Selain berdampak pada pendapatan, harga juga akan berdampak pada pola konsumsi rumah tangga. Besarnya pendapatan yang dihasilkan akan mempengaruhi konsumsi rumah tangga baik pangan, sandang atau pangan [8].

## 2.6 ARDUINO UNO

Arduino UNO, papan Arduino yang baru direvisi, adalah penerus Arduino *Duemilanove*. Perbedaan antara Arduino UNO dan Arduino *Duemilanove* adalah alih-alih menggunakan chip FTDI (*USB to Serial Driver*), ia menggunakan Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB ke serial. Perubahan ini sangat membantu untuk menginstal *software* Arduino, terutama bagi pengguna yang menggunakan sistem operasi *Windows*, karena tidak perlu menginstal driver FTDI untuk menghubungkan board Arduino UNO dengan *Windows* [9].

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis Atmega328, dengan 14 pin input dari output digital, dimana 6 pin input ini dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, Osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, colokan listrik, Header ICSP dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan cukup dengan menggunakan kabel USB atau menghubungkan daya AC ke adaptor DC atau baterai untuk menjalankan board Arduino UNO dan computer.



**Gambar 2.1** Arduino Uno [10].

## 2.7 SENSOR KELEMBABAN

Sensor Kelembaban Tanah atau disebut juga *Soil Moisture Sensor* adalah sensor yang memiliki fungsi untuk mendeteksi tingkat kelembaban tanah dan juga dapat digunakan untuk menentukan apakah ada kandungan air di tanah/ sekitar sensor. cara penggunaan modul ini cukup mudah, yakni dengan memasukkan sensor ke dalam tanah. 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).



**Gambar 2.2** *Soil Moisture Sensor* [11].

## 2.8 RELAY

Relay adalah komponen elektronika yang berupa saklar atau *switch* elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay juga biasa disebut sebagai komponen *electromechanical* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu coil atau elektromagnet dan kontak saklar atau mekanikal. Komponen relay menggunakan prinsip elektromagnetik sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi.



**Gambar 2.3 Relay [12].**

## 2.9 POMPA AIR MINI DC

Mini *Subersible Water Pump* adalah motor pompa air *submersible* kecil. Pompa air mini ini dapat digunakan untuk aquarium, kolam ikan, hidroponik, robotika atau proyek dalam pembuatan aplikasi berbasis mikrokontroler. Pompa air mini subersible ini menggunakan motor DC brushless dan bekerja dengan

tegangan DC5V 120L/jam, kelebihan dari pompa air mini ini adalah tidak berisik saat digunakan dan aman saat bekerja di air.



**Gambar 2.4** *Water Pump* [13].

## 2.10 LCD 16x2

*Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan sebuah alat yang berfungsi untuk menampilkan suatu ukuran besaran atau angka, sehingga dapat dilihat dan diketahui melalui tampilan layar kristalnya. Dimana LCD ini menggunakan LCD dengan 16x2 karakter (2 baris 16 karakter). LCD 16x2 memiliki 16 nomor pin, dimana masing-masing pin memiliki tanda energy dan juga fungsi-fungsinya. LCD 16x2 ini beroperasi pada power supply +5V, tetapi juga dapat beroperasi pada power supply +3V. *Liquid Crystal Display* (LCD) merupakan media yang digunakan untuk menampilkan hasil dari keluaran pada sebuah rangkaian elektronika.



**Gambar 2.5** *Liquid Crystal Display* [14].

## 2.11 ARDUINO IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) merupakan sebuah *software* yang digunakan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan mengunggah ke dalam memori mikrokontroler pada Arduino. Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C++ dengan versi yang telah disederhanakan, sehingga menjadi lebih mudah dalam penggunaan. Sebuah kode program Arduino pada umumnya biasa disebut dengan *sketch*. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE dilengkapi dengan *library* C/C++ yang biasanya disebut *wiring*, sehingga operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. Arduino IDE dikembangkan dari *software processing* yang diubah menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman Arduino.



**Gambar 2.6 Arduino IDE [15].**

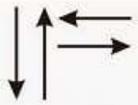
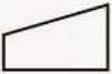
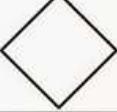
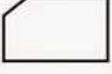
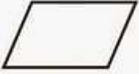
## 2.12 BAHAS PEMOGRAMAN C++

Bahasa Pemograman C++ adalah Bahasa pemograman computer tingkat tinggi (*High Level Language*), tapi C++ juga dimungkinkan untuk menulis Bahasa pemograman tingkat rendah (*Low Level Lengaue*) didalam pengkodean. Bahasa pemograman C++ merupakan peluasan dari Bahasa pemograman C yang tergolong dalam Bahasa pemograman tingkat menengah (*Middle Level Language*), yang berarti bahasa pemograman C++ memiliki semua fitur dan kelebihan yang tidak dimiliki Bahasa pemograman C [16].

## 2.13 FLOWCHART PROGRAM

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Flowchart menolong analyst dan

programmer untuk memecahkan masalah kedalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Flowchart biasanya mempermudah penyelesaian suatu masalah khususnya masalah yang perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut. Flowchart adalah bentuk gambar/diagram yang mempunyai aliran satu atau dua arah secara sekuensial. Flowchart digunakan untuk merepresentasikan maupun mendesain program. Oleh karena itu flowchart harus bisa merepresentasikan komponen-komponen dalam bahasa pemrograman.

	<b>Flow Direction symbol</b> Yaitu simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain. Simbol ini disebut juga connecting line.		<b>Simbol Manual Input</b> Simbol untuk pemasukan data secara manual on-line keyboard
	<b>Terminator Symbol</b> Yaitu simbol untuk permulaan (start) atau akhir (stop) dari suatu kegiatan		<b>Simbol Preparation</b> Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam storage.
	<b>Connector Symbol</b> Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses dalam lembar / halaman yang sama.		<b>Simbol Predefine Proses</b> Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program)/prosedure
	<b>Connector Symbol</b> Yaitu simbol untuk keluar - masuk atau penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda.		<b>Simbol Display</b> Simbol yang menyatakan peralatan output yang digunakan yaitu layar, plotter, printer dan sebagainya.
	<b>Processing Symbol</b> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer		<b>Simbol disk and On-line Storage</b> Simbol yang menyatakan input yang berasal dari disk atau disimpan ke disk.
	<b>Simbol Manual Operation</b> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer		<b>Simbol magnetik tape Unit</b> Simbol yang menyatakan input berasal dari pita magnetik atau output disimpan ke pita magnetik.
	<b>Simbol Decision</b> Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada.		<b>Simbol Punch Card</b> Simbol yang menyatakan bahwa input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu
	<b>Simbol Input-Output</b> Simbol yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya		<b>Simbol Dokumen</b> Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.

Gambar 2.7 Flowchart [17].

## 2.14 PENELITIAN SEJENIS

Penelitian sejenis merupakan tinjauan penelitian yang sejenis dengan penelitian yang diambil oleh peneliti sebagai acuan referensi untuk perancangan sistem, penelitian sejenis dapat dilihat pada tabel 2.1 dibawah ini :

**Tabel 2.1 Penelitian Sejenis**

No	Nama Penulis	Judul	Kesimpulan
1	Basrum [18]	Rancang bangun water resistant untuk perkebunan karet berbasis Mikrokontroler	Penelitian ini bertujuan untuk menghalangi masuknya air hujan kedalam penampang getah karet secara berlebihan untuk menghindari tercampurnya air hujan dengan getah karet yang mampu mempengaruhi produksi getah karet.
2	Harnawan, Ade Agung Anggraini, Mawar Resty Sugriwan, Iwan [19]	Prototipe Penentu Kadar Karet Kering (K3) Lateks (Hevea Brasiliensis) Menggunakan Metode Kapasitif Berbasis Mikrokontroler ATmega8535	Prototipe disusun dari beberapa blok, yaitu sensor kapasitif plat sejajar, pembangkit frekuensi, converter frekuensi ke tegangan, penguat non inverting, modul mikrokontroler ATmega8535 dan LCD karakter 16x2. Prototipe dapat mengukur nilai K3 lateks cair secara langsung dari 18%- 28%.

3	Hendrawan Haris, Abdul Rasywir, Errissya Pratama, Yovi [20]	Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Karet dengan Berbasis Arduino Uno	Pemembantu petani dalam mendeteksi gejala lebih dini sehingga produktivitas hasil perkebunan karet dapat tercapai meningkat. Alat ini menggunakan sensor suhu dan kelembaban tanah yang berfungsi untuk menentukan kondisi pada akar pohon karet
4	Busran, Jos Handres [21]	Perancangan Aplikasi Pengukur Kadar Air Pada Getah (Karet) Berbantuan Arduino Uno R3	Perancangan prototype dan aplikasi pengukur kadar air pada getah tersebut mampu mengukur kadar air getah dan berat getah serta menentukan harga getah. Kadar air yang diukur menentukan harga getah, apabila kadar air sedikit harga getah mahal dan apabila kadar air banyak maka harga getah murah.
5	Abadi Rilfandi Silaen [22]	Implementasi IOT Untuk Monitoring Air Limbah Pabrik Getah Karet Dengan Metode Simplex Berbasis Mikrokontroler	Dari sistem implementasi Internet of Things untuk monitoring air limbah dengan metode simplex menggunakan mikrokontroler secara keseluruhan adalah, Sistem monitoring bak penampung air limbah dengan metode simplex menggunakan mikrokontroler dirancang menggunakan nodemcu sebagai pusat kendali sistem dan servo sebagai pengendali pintu bak serta menggunakan aplikasi tambahan yaitu blynk sebagai media monitoring.

6	Zaiyan Ahyadi, Syarif Firdaus, Rakhmad Hidayat, Wisnu Adji Prasetya, Aisyu Kirami [23]	AVINES ( <i>AUTOMATIC VINEGAR SYSTEM</i> )	Alat AVINES memiliki beberapa keuntungan untuk petani karet seperti kemudahan pencukaan yang dapat dilakukan secara jarak jauh melalui ponsel dengan sistem SMS. Alat ini dapat melakukan pencukaan getah sesuai dengan program yang diinput pada mikrokontroler arduino yang digunakan.
7	Setiawan, purwianto, Haryadi, Munadi, Ariyanto [24]	Rancang Bangun Alat Sadap Elektrik untuk Tanaman Karet	Pembuatan desain alat sadap elektrik menggunakan software <i>solidworks</i> dan pada part pisau dilakukan analisis menggunakan software ANSYS 16.0 dengan nilai total tegangan maksimum yang terjadi adalah 22,186 MPa. Part yang didapat dalam pembuatan alat sadap elektrik yaitu DC motor, bevel gear, bearing, electronic speed controler, akumulator, mur, dan baut. Pisau sadap elektrik mempunyai waktu mengiris yang lebih lama yaitu antara 15-17 detik, sedangkan waktu mengiris menggunakan pisau manual membutuhkan waktu 7-8 detik.

Dari tabel 2.2 penelitian sejenis, maka dapat disimpulkan bahwa alat yang di buat memiliki persamaan, yaitu :

1. Menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali sistem kontrol.

2. Menggunakan sensor kelembaban untuk menentukan kadar air pada getah karet.

Dan juga alat yang dibuat oleh peneliti memiliki perbedaan, yaitu :

1. Menggunakan pompa air mini dc yang berfungsi, jika kadar air pada getah berlebih maka pompa akan secara otomatis menghisap air didalam getah.
2. Menggunakan modul relay sebagai penghubung aliran listrik antara sensor kelembaban dan pompa air mini dc.

Dari peneliti sebelumnya terdapat kekurangan dalam perancangan alat untuk meningkatkan kualitas pada getah karet, hanya saja memonitoring harga jual getah karet. Pada penelitian lebih lanjut berfokus pada rancang bangun alat yang sedikit berbeda, yaitu bagaimana solusi meningkatkan kualitas getah karet dengan menurunkan kadar air yang rendah sehingga dapat meningkatkan harga jual.