BAB II
TEORI PENUNJANG

Pada bab ini membahas beberapa teori penunjang serta perangkat lunak yang digunakan pada aplikasi Sistem Monitoring perawatan tanaman. Pembahasan meliputi Mikrokontroler, Arduino, Android, *Object Oriented Programming*, *Unified Modelling Language* (UML), Java, Firebase, Android Studio, Internet.

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, dan ADC[3]. Terdapat beberapa contoh penggunaan mikrokontroler pada sistem elektronik modern seperti pada mesin mobil, keyboard, computer, televisi, robot, sistem otomasi, sistem kemanan, dan lain-lain.o

2.2 Arduino

Arduino adalah sebuah perangkat *prototype* elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open-source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan[6]. Terdapat beberapa kelebihan dari *board* Arduino adalah:

1. Tidak perlu perangkat *chip programmer* karena di dalamnya memiliki *bootloader* yang menangani program yang di-*upload* dari komputer.
2. Menggunakan bahasa pemrograman yang cukup mudah yaitu bahasa C, dan memiliki library yang cukup lengkap.
3. Menggunakan jalur USB untuk komunikasi serial maupun *upload* program.

Arduino yang digunakan pada sistem ini merupakan Arduino Uno Rev.3 yang merupakan *board* berbasis mikrokontroler pada ATmega328. *Board* ini memiliki 14 digital *input / output* pin (dimana 6 pin dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 input *analog*, 16 MHz *osilator* kristal, koneksi USB, *jack* listrik, dan

tombol *reset*[4]. Arduino membutuhkan sumber tegangan operasional 5V DC yang bisa didapatkan dari colokan USB komputer atau laptop.

2.3 Wemos

Wemos merupakan salah satu modul board yang dapat berfungsi dengan arduino khususnya untuk project yang mengusung konsep IOT. Wemos dapat running standalone tanpa perlu dihubungkan dengan mikrokontroler, berbeda dengan modul wifi lain yang masih membutuhkan mikrokontroler sebagai pengrontrol atau otak dari rangkaian tersebut, wemos dapat running stand-alone karena didalammnya sudah terdapat CPU yang dapat memprogram melalui serial port atau via OTA serta transfer program secara wireless.

Wemos memiliki 2 buah chipset yang digunakan sebagai otak kerja antara lain.

1. Chipset ESP8266, merupakan sebuah chip yang memiliki fitur Wifi dan mendukung stack TCP/IP. Modul kecil ini memungkinkan sebuah mikrokontroler terhubung kedalam jaringan Wifi dan membuat koneksi TCP/IP hanya dengan menggunakan command yang sederhana. Dengan clock 80 MHz chip ini dibekali dengan 4MB eksternal RAM serta mendukung format IEEE 802.11 b/g/n sehingga tidak menyebabkan gangguan bagi yang lain.
2. Chipset CH340, merupakan chipset yang mengubah USB serial menjadi serial interface, contohnya adalah aplikasi converter to IrDA atau aplikasi USB converter to Printer. Dalam mode serial interface, CH340 mengirimkan sinyal penghubung yang umum digunakan pada modem. CH340 digunakan untuk mengubah perangkat serial interface umum untuk berhubungan dengan bus USB secara langsung.

2.4 Sensor

Sensor dapat dipandang sebagai perangkat atau device yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik atau sistem digital[7]. Berdasarkan variabel yang diindranya, sensor terbagi atas sensor fisika dan sensor kimia. Sensor fisika yaitu

sensor yang mengindra suatu besaran berdasarkan hukum hukum fisika, seperti sensor cahaya, suhu, dan suara. Sedangkan sensor kimia yaitu sensor yang mendeteksi jumlah zat kimia dengan mengubah besaran kimia menjadi besaran listrik.

Macam macam sensor:

1. Sensor suhu seperti DHT11, DHT22, dan *Thermistor*.
2. Sensor kelembaban seperti YL-69

2.4.1 Sensor Suhu dan Kelembaban Udara DHT 11

Sensor DHT 11 merupakan sensor dengan *ouput* digital yang dapat mendeteksi suhu ataupun kelembaban suatu ruangan. Sensor DHT 11 memiliki rentang pengukuran suhu dari 0-50^{o}C dan kelembaban dari 20-90% RH(Relative Humidity).

Dalam sensor DHT11 ini terdapat sebuah Thermistor tipe NTC untuk mengukur suhu, sensor kelembaban tipe resistif dan mikrokontroler 8 bit yang berfungsi untuk mengolah data yang dibaca oleh sensor sebelum dikirimkan kepada Arduino. Cara kerja dari sensor DHT11 ialah dengan cara mengubah nilai analog yang dibaca oleh sensor menjadi besaran digital yang berupa suhu dan kelembaban.

2.4.2 Sensor Kelembaban Tanah YL-69

Sensor YL-69 merupakan sensor dengan *dual output* yaitu digital dan analog yang dapat mendeteksi kelembaban suatu tanah. Pada sensor YL-69 ini dilengkapi *chip* LM393 yang berguna sebagai komparator dan potensiometer digital. Tidak hanya itu, sensor YL-69 juga dilengkapi dengan *probe two pads* sehingga memudahkan dalam penggunaanya.

2.5 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Android dipuji sebagai *platform* mobile pertama yang lengkap, terbuka, dan bebas.

1. Lengkap (*Complete Platform*): para desainer dapat melakukan pendekatan yang komprehensif ketika mereka sedang mengembangkan *platform* Android. Android merupakan sistem operasi yang aman dan banyak menyediakan *tools* dalam membangun software dan memungkinkan untuk peluang pengembangan aplikasi.
2. Terbuka (*Open Source Platform*): *Platform* Android disediakan melalui lisensi open source. Pengembang dapat dengan bebas untuk mengembangkan aplikasi. Android sendiri menggunakan Linux kernel 2.6.
3. Bebas (*Free Platform*): Android adalah *platform*/aplikasi yang bebas untuk *develope*. Tidak ada lisensi atau biaya royalti untuk dikembangkan pada *platform* Android. Tidak ada biaya keanggotaan yang diperlukan. Tidak diperlukan biaya pengujian. Tidak ada kontrak yang diperlukan. Aplikasi untuk Android dapat didistribusikan dan diperdagangkan dalam bentuk apapun[2].

2.6 Pemrograman Berorientasi Objek

Metodologi berorientasi objek adalah suatu strategi pembangunan perangkat lunak yang mengorganisasikan perangkat lunak sebagai kumpulan objek yang berisi data dan operasi yang diberlakukan terhadapnya. Metodologi berorientasi objek merupakan suatu cara bagaimana sistem perangkat lunak dibangun melalui pendekatan objek secara sistematis. Metode berorientasi objek didasarkan pada penerapan prinsip-prinsip pengelolaan kompleksitas. Metode berorientasi objek meliputi rangkaian aktivitas analisis berorientasi objek, perancangan berorientasi objek, pemrograman berorientasi objek.

Pada saat ini metode berorientasi objek banyak dipilih karena metodologi lama banyak menimbulkan masalah seperti adanya kesulitan pada saat mentransformasi hasil dari suatu tahap pengembangan ke tahap berikutnya, misalnya pada metode pendekatan terstruktur, jenis aplikasi yang dikembangkan saat ini berbeda dengan masa lalu. Aplikasi yang dikembangkan pada saat ini sangat beragam (aplikasi bisnis, *real-time, untility*, dan sebagainya) dengan *platform* yang

berbeda-beda, sehingga menimbulkan tuntutan kebutuhan metodologi pengembangan yang dapat mengakomodasi ke semua jenis aplikasi tersebut.

Keuntungan menggunakan metodologi berorientasi objek adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan produktivitas

   Karena kelas dan objek yang ditemukan dalam suatu masalah masih dapat dipakai ulang untuk masalah lainnya yang melibatkan objek tersebut (*reusable*).

2. Kecepatan pengembangan

   Karena sistem yang dibangun dengan baik dan benar pada saat analisis dan perancangan akan menyebabkan berkurangnya kesalahan pada saat pengkodean.

3. Kemudahan pemeliharaan

   Karena dengan model objek, pola-pola yang cenderung tetap dan stabil dapat dipisahkan dan pola-pola yang mungkin sering berubah-ubah.

4. Adanya konsistensi

   Karena sifat pewarisan dan penggunaan notasi yang sama pada saat analisis, perancangan maupun pengkodean.

Saat ini sudah banyak bahasa pemrograman berorientasi objek. Banyak yang berfikir bahwa pemrograman berorientasi objek identik dengan bahasa Java. Memang bahasa java merupakan bahasa yang paling konsisten dalam mengimplementasikan paradigma pemrograman berorientasi objek. Namun, sebenarnya bahasa pemrograman yang mendukung pemrograman berorientasi objek tidak hanya bahasa Java[3].

2.7 Unified Modeling Language (UML)

UML (*Unified Modeling Language*) merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak berorientasi objek[3]. UML memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep

bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema basis data, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem perangkat lunak. UML juga merupakan sebuah bahasa standar untuk pengembangan sebuah perangkat lunak yang dapat menyampaikan bagaimana membuat dan membentuk model-model, tetapi tidak menyampaikan apa dan kapan model yang seharusnya dibuat yang merupakan salah satu proses implementasi pengembangan perangkat lunak. UML terdiri atas pengelompokkan diagram-diagram sistem menurut aspek atau sudut pandang tertentu. Diagram tersebut menggambarkan permasalahan maupun solusi dari suatu model. UML mempunyai 9 diagram, yaitu; *use-case, class, object, state, sequence, collaboration, activity, component,* dan *deployment* diagram[3].

2.8 Java

Java adalah program yang sangat populer di lingkungan pendidikan saat ini, hampir di seluruh kampus memiliki satuan ajar pemrograman ini. Hal yang paling mendasar dan harus dikuasai oleh Programer Java adalah memasang library (kelas dalam bentuk biner). Karena java yang dirancang secara orientasi objek, tentunya program yang terdiri atas kesatuan antar objek yang membentuk aplikasi. Sehingga sebuah objek tertentu bisa digunakan dalam beberapa aplikasi yang berbeda. Objek ini biasanya bersifat umum penggunaannya, misalkan objek kalender, objek *driver* basis data, objek *report* dan lain-lain[4].

2.9 Android Studio

Android Studio adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) untuk Android *Development* yang diperkenalkan Google pada acara Google I/O 2013. Android Studio merupakan pengembangkan dari Eclipse IDE, dan dibuat berdasarkan IDE Java popular, yaitu IntelliJ IDEA. Android Studio merupakan IDE ressmi untuk pengembangan aplikasi Android. Sebagai pengembangan dari Eclipse. Android Studio mempunyai banyak fitur-fitur baru dibandingkan dengan Eclipse IDE. Berbeda dengan Eclipse yang menggunakan *Ant*, Android Studio menggunakan *Gradle* sebagai *build environment*[5].

2.10 Firebase

Firebase merupakan sebuah layanan infrastruktur *backend-as-a-service* (BaaS) yang diakuisisi oleh Google pada Oktober 2014 silam (Tamplin, 2016). Firebase menawarkan kemudahan kepada para pengembang perangkat lunak dalam membangun aplikasi yang lebih baik serta mengembangkan bisnis yang sukses melalui seluruh fitur komplementernya. Saat ini, Firebase sudah memiliki fitur *Analytics, Cloud Messaging, Authentication, Realtime Database, Storage, Hosting, Test Lab, Crash Reporting, Notifications, Remote Config, App Indexing, Dynamic Links, Invites, AdWords, dan AdMob*. Seluruh fitur tersebut dikemas dalam sebuah SDK Firebase tunggal sehingga dengan kemudahan yang ditawarkan para pengembang perangkat lunak dapat fokus untuk memecahkan masalah customer melalui perangkat lunak yang dibuatnya dan tidak menghabiskan banyak waktu dalam membangun infrastruktur yang kompleks (Google, 2016).

2.11 Internet

Istilah Internet berasal dari *internetworking*. *Internetworking* sendiri bias diartikan sebagai *network* dari *network*, yang berarti kumpulan dari jaringan-jaringan yang menghubungkan computer dari sistem yang berbeda-beda. Jadi, secara singkat dapat dikatakan bahwa Internet adalah kumpulan berbagai sistem jaringan computer di dunia yang terkoneksi satu sama lain dan dapat saling berkomunikasi satu sama lain[4].

2.12 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* berfokus pada keperluan penelusuran kesalahan fungsional dari *software*. Uji coba *black box* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya [5] :

1. Fungsi – fungsi yang salah atau hilang.
2. Kesalahan antarmuka.
3. Kesalahan dalam struktur data.
4. Kesalahan performa.
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.13 Tomat

Tanaman tomat merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan. Tanaman ini memiliki nama latin (Lycopersicon esculentum L.) memiliki syarat tumbuh yang ideal kisaran suhu 20-27oC dengan curah hujan sekitar 750-1250 mg per tahun. Pada dasarnya tanaman ini bisa hidup normal dengan ketinggian kisaran 0-1500 m dpl.

Tanaman ini memiliki syarat tumbuh dengan pH 5,5 – 7. Jika tanah di lahan di rasa terlalu asam (<5,5), anda bisa menambahkan kapur kaptan atau kapur pertanian. Kapur ini berfungsi untuk menetralkan pH tanah.

Sebenarnya tanaman tomat tidak memerlukan air terlalu banayak, namun perhatikan pada kelembaban tanah, jangan sampai tanaman kekeringan. Kelebihan air dalam budidaya tomat membuat pertumbuhan vegetatif (daun dan batang) yang subur tetapi akan menghambat fase generatif. Jika kekurangan air berdampak pada pada buah yang di hasilkan akan terjadi peda kulit buah yang menimbulkan peceh-pecah, kerontokan pada bunga.

Perhatikan pada kondisi kelembaban tanah, jika tanah di rasa masih menyimpan air anda tidak perlu menyiramnya lagi, jika terjadi hujan contohnya perhatikan jangan sampai air hujan merendam tanaman. Jika kekeringan pada musim kemarau penyiraman bisa di lakukan pagi hari, usahakan jangan sampai kekeringan atau retak-retak pada bagian tanah.[6]