

BAB II

Tinjauan Pustaka

2.1. Landasan Teori

Landasan teori merupakan seperangkat definisi, serta konsep proposisi yang telah disusun dengan rapih dan digunakan sebagai acuan variabel-variabel dalam sebuah penelitian. landasan teori yang diuraikan adalah hasil dari buku dan literatur.

2.1.1. Kopi

Kopi pertama kali masuk ke Indonesia pada abad 16 melalui belanda, belanda pertama kali menanam bibit di sekitar Batavia (Jakarta), sukabumi dan bogor, jenis kopi yang ditanam adalah jenis kopi Liberica, namun semakin tingginya permintaan pasar, mulai didirikan perkebunan kopi di jawa barat, jata tengah, jawa timur, dan beberapa daerah di Sulawesi dan Sumatra. [9]

Pada akhir 19, perkebunan kopi di Indonesia, Sri Lanka, dan Malaysia terserang hama kopi. Penyebaran hama kopi membuat kopi Liberica tidak bertahan lama yang lalu digantikan oleh jenis kopi Robusta yang lebih kuat terhadap hama untuk menggantikan perkebunan kopi yang terinfeksi. [9] berikut merupakan gambar pohon kopi yang dapat dilihat pada 2.1 berikut:



Gambar 2.1 pohon kopi

2.1.2. Produksi Kopi di Indonesia

Indonesia secara umum menanam bibit robusta dan arabika. Hampir 90% produksi kopi di Indonesia adalah robusta. Namun dari jumlah produksi arabika yang sedikit, membuat kopi Indonesia Berjaya. Indonesia terkenal dengan kopi arabikanya yang *intense* dan rasanya yang unik. Kopi arabika ini yang menduduki jajaran kopi terbaik di dunia. Berikut perbandingan kopi arabika dan robusta pada table berikut: [9]

Tabel 2.1 perbandingan kopi Arabika dan Robusta

	Arabika	Robusta
Sifat Tanaman	Adaptif dengan lingkungan dan menangkap intisari mineral yang ada dalam tanah	Tidak seadaptif Arabika
Ketahanan	Lemah pada penyakit dan harus dirawat dengan ekstra	Kuat terhadap penyakit dan perawatannya lebih mudah
Rasa	Lebih bervariasi dan kaya akan rasa tergantung dengan tanah tempatnya ditanam	Lebih pahit karena tingkat kafein yang lebih tinggi dari arabika

2.1.2.1. jenis kopi arabika

Kopi arabika memiliki beberapa jenis seperti wamena dari papua, toraja dari Sulawesi selatan, Malabar dari jawa barat, gayo dari aceh, dan flores dari nusa tenggara timur. [10] kopi yang ditanaman di tempat penelitian ini adalah berjenis gayo dari aceh yang memiliki aroma yang khas kopi ini memiliki rasa yang lebih pahit dengan keasaman yang rendah, dengan aroma yang tajam.

2.1.3. Budaya Kopi di Indonesia

Budaya kopi yang ada di di Indonesia mendapatkan banyak pengaruh dari Eropa, Cina, Melayu, dan budaya local seperti jawa, medan dan lainnya. Baik dalam pengelolaan maupun dalam penyajian. Indonesia merupakan negara yang mudah beradaptasi dengan budaya baru khususnya yang menjadi trend di luar negeri. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya café dikota besar di Indonesia. Tingkat konsumsi di Indonesia juga sangat tinggi. Warung kopi atau warkop juga merupakan wujud pluralisme dan kesatuan bangsa Indonesia. [9]

2.1.4. penyakit dan hama tanaman kopi

Permasalahan utama pada perkebunan kopi Indonesia, yaitu rendahnya produktivitas dan mutu yang kurang memenuhi standar ekspor. Rendahnya produktivitas kopi antara lain disebabkan oleh serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Serangan OPT dapat menimbulkan kerugian secara ekonomis baik kualitas maupun kuantitas. Serangan OPT tidak hanya pada tanaman dewasa di lapangan tetapi juga di pembibitan, kebun entres, dan penyimpanan. OPT pada tanaman kopi di antaranya adalah kelompok hama dan penyakit. Hama pada tanaman kopi adalah penggerek buah kopi, penggerek batang merah, penggerek cabang dan ranting, kutu hijau, dan Sanurus indecora. Penyakit tanaman kopi dibagi atas penyakit yang disebabkan oleh jamur, yaitu karat daun, bercak daun, jamur upas, jamur akar, kanker belah, penyakit rebah batang, dan penyakit yang disebabkan oleh nematoda. [11]

Pengendalian terhadap hama dan penyakit tanaman kopi dilakukan bertujuan menekan perkembangan populasi hama dan patogen agar tidak merugikan secara ekonomis dan meningkatkan ketahanan tanaman. Komponen pengendalian antara lain penggunaan varietas tahan, kultur teknis, biologi/hayati, pestisida sintetik, dan nabati. Upaya pengendalian dapat dilakukan secara tunggal maupun terpadu antara beberapa komponen yang kompatibel dan sesuai dengan lingkungan. [11]

2.1.5. Jamur Upas

Jamur upas (pink disease) disebabkan oleh *Upasia salmonicolor* atau dikenal juga dengan nama *Corticium salmonicolor*, yang tersebar luas di daerah tropika di seluruh dunia. Penyakit ini mempunyai arti cukup penting dalam budidaya kopi karena dapat menyerang batang, cabang, ranting, dan buah kopi.

Penyakit jamur upas dipengaruhi oleh kelembapan, terutama pada daerah dengan curah hujan tinggi, dan kebun-kebun yang lembap karena pemangkasan kurang dan pohon pelindungnya terlalu rimbun. Berikut merupakan gambar dari jamur upas 2.2 berikut:



Gambar 2.2 jamur upas

2.1.5.1. Analisis Pengontrolan jamur upas

Pengendaliah jamur upas biasanya dengan diberikanya fungisida tembaga konsentrasi 10% seperti Nordox, Cupravit, atau fungisida tridemorph (calixin RM).

2.1.6 Pestisida

Pestisida menurut PP nomor 7 nomor 1973, pestisida adalah zat kimia maupun bahan jasad renik maupun virus yang digunakan untuk mencegah hama penyakit yang berpotensi merusak tanaman dan mengganggu hasil pertanian. Tidak hanya hama saja, pestisida pun mampu memberantas tanaman pengganggu atau gulma.

2.1.6.1 Fungisida

Fungisida adalah pestisida yang secara spesifik membunuh atau menghambat jamur penyebab penyakit pada tumbuhan. Fungisida dapat berbentuk cair, gas, butiran, dan serbuk. Perusahaan penghasil benih biasanya menggunakan fungisida pada benih, umbi, transplan akar, dan organ propagatif lainnya. Selain itu, penggunaan fungisida dapat digunakan melalui injeksi pada batang, semprotan cair secara langsung, dan dalam bentuk fumigant (gas yang disemprotkan).

2.1.7. Tanah

Tanah adalah bagian kerak bumi yang tersusun dari mineral dan bahan organik. Tanah sangat vital peranannya bagi semua kehidupan di bumi karena tanah mendukung kehidupan tumbuhan dengan menyediakan unsur hara dan air sekaligus sebagai penopang akar. Struktur tanah yang berongga-rongga juga menjadi tempat yang baik bagi akar untuk bernapas dan tumbuh.

2.1.7.1. pH Tanah

pH tanah adalah tingkat keasaman atau kebasaan suatu tanah yang diukur dengan skala pH antara 0 hingga 14. Menurut dinas pertanian kabupaten lumajang Suatu tanah dikatakan bersifat asam jika angka skala pH kurang dari 5,9 dan disebut basa jika skala pH lebih dari 8,1. jika skala pH adalah 6 - 8 maka tanah tersebut bersifat netral, dan kondisi ideal adalah 6,5 – 7,5. [12]

2.1.7.2. pH tanah Asam

Apabila tanah atau media tanam memiliki tingkat keasaman tinggi, maka unsur magnesium, kalsium dan fosfor akan terikat secara kimiawi sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. pada kondisi seperti itu unsur aluminium dan mangan akan bersifat racun dan merugikan tanaman. Untuk menaikkan pH tanah untuk kondisi tanah asam yang perlu dilakukan adalah meningkatkan nilai pH-nya dengan cara pengapuran dengan menggunakan Kapur Pertanian atau Dolomit.

2.1.7.3. pH tanah Basa

Apabila tanah atau media tanam memiliki tingkat tinggi maka unsur hara mikro seperti tembaga, mangan, seng dan besi akan terikat secara kimiawi dan tidak dapat diserap oleh tanaman. seperti halnya tanaman pada tanah asam, pada tanah basa tanaman juga tidak akan tumbuh dan berproduksi secara maksimal. Pemberian kapur gypsum dapat dilakukan untuk menetralkan sifat basa tanah, pH tanah akan turun setelah kelebihan unsur sodium habis, walau hanya pada angka 7,5 saja. Pemberian obat – obatan kimia juga biasanya efektif untuk menurunkan pH tanah.

2.1.8. Suhu

Berdasarkan UU No 1077 tahun 2011 suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat. Suhu kering yaitu suhu yang

ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih sepuluh menit, umumnya suhu kering antara 24 – 34°C dan suhu basah, yaitu suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh oleh uap air, umumnya lebih rendah daripada suhu kering, yaitu antara 20 – 25°C. suhu yang cocok untuk penanaman kopi adalah 21 °C.

2.1.9. kelembapan

Kelembaban adalah banyaknya air yang terkandung dalam udara, biasanya dinyatakan dengan persentase. Kelembaban ini berhubungan atau dipengaruhi oleh temperatur udara, dan secara bersama–sama antara temperatur. Kelembaban yang dibutuhkan oleh tanaman biasanya adalah 70% - 90%.

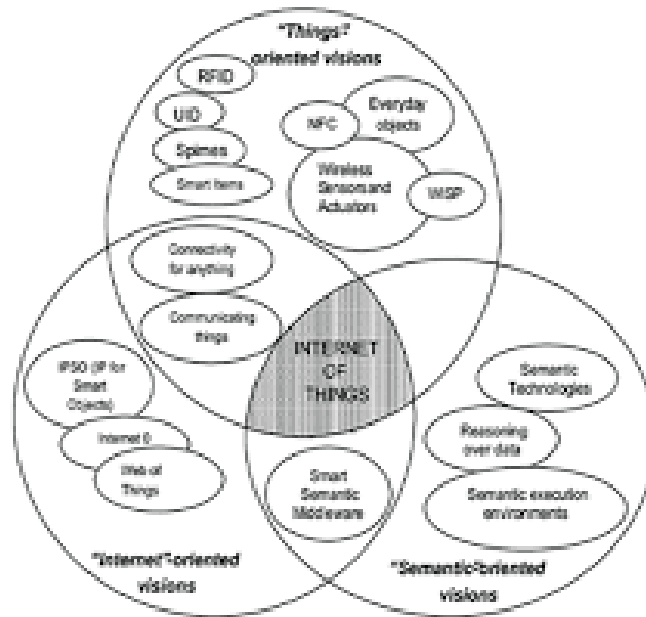
Bila kelembapan rendah atau kering, tumbuhan akan kekurangan air dan susah melakukan proses fotosintesis. Ketika kelembapan terlalu rendah proses fotosintesis tidak dapat menghasilkan energi yang cukup untuk tumbuhan hidup sehingga mengalami kekeringan dan mati. Sedangkan pada kelembapan yang terlalu tinggi, jamur dan bakteri akan tumbuh dan berkembang menyebabkan kerusakan pada tumbuhan

2.1.10. IoT (Internet of Things)

Menurut Kevin Ashton Internet of Things (IoT) adalah konsep dimana objek memiliki kemampuan untuk mengirim sebuah atau sekumpulan data lewat jaringan tanpa diperlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia atau dari manusia ke komputer [13]. Termasuk handphone, laptop, komputer dan beberapa perangkat yang dapat mengakses internet yang sedang berkembang seperti mobil, alat rumah tangga, kamera keamanan. Perangkat IoT juga banyak menyertakan serangkaian sensor yang dapat memberikan informasi yang dapat berguna seperti sensor untuk mendeteksi gerakan yang akan mengirim peringatan ketika terjadi suatu aktivitas yang mencurigakan [14]. Dasarnya IoT mengacu pada 3 elemen arsitektur utama, yaitu:

1. Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT
2. Perangkat koneksi ke internet
3. Tempat penyimpanan Cloud untuk menyimpan aplikasi dan database

Berikut merupakan gambar konsep IoT yang dapat dilihat pada gambar 2.4:



Gambar 2.4 Konsep IoT

2.1.11. Internet

Menurut Danny miller dan Don Slater internet adalah suatu jaringan komputer yang terdiri dari jutaan perangkat komputer yang saling terhubung dan digunakan oleh berbagai macam orang dari berbagai lokasi di seluruh dunia [15]. Berbagi informasi dalam bentuk TCP/IP. Setiap komputer memiliki IP Address yang berbeda pada saat terhubung ke internet. IP Address memiliki kombinasi angka – angka yang menunjukkan identitas sebuah perangkat komputer. ISP atau penyedia layanan internet sebagai perantara untuk menghubungkan perangkat ke internet melalui optic fiber, kabel, DSL, antena.

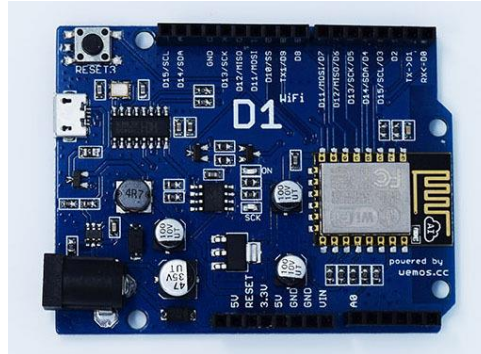
2.1.12. Bahasa Pemrograman C

Bahasa pemrograman C adalah salah satu Bahasa pemrograman computer yang dibuat pada tahun 1972 oleh Dennis Ritchie untuk OS Unix di Bell Teephone Laboratories. C dapat membangun berbagai aplikasi mulai dari sistem operasi seperti Linux, perangkat lunak pengolah gambar hingga compiler seperti bahasa pemrograman PHP [16].

2.1.13. Wemos D1 R1

Wemos D1 R1 adalah board yang menggunakan ESP8266 sebagai modul *wifi* dan dibuat menyerupai Arduino Uno. Kelebihan dari Wemos D1 R1 yang bersifat *open source*, kompatibel dengan Arduino, dapat di program menggunakan Arduino IDE, pinout yang kompatibel dengan Arduino Uno,

dapat berdiri sendiri dengan menggunakan mikrokontroler lain, bisa deprogram dengan bahasa pemrograman Phyton dan Lua. memiliki prosesor 32-bit dengan kecepatan 80 MHz, *High Level Language*. [17] Berikut merupakan gambar Wemos D1 R1 yang dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut:



Gambar 2.5 board Wemos D1 R1

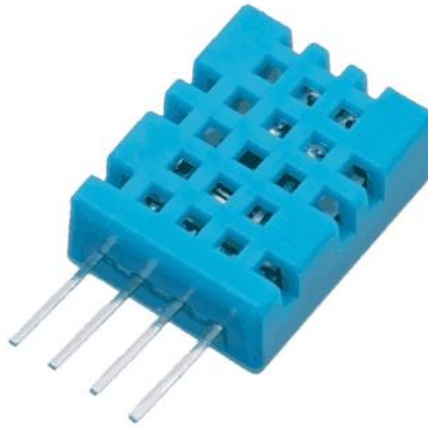
Adapun Spesifikasi dari Wemos D1 R1 yang dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1 R1

No	Kategori	Spesifikasi
1	<i>Microcontroller</i>	ESP8266 Tensilica 32-bit
2	<i>Serial to USB Converter</i>	CH340G
3	<i>Operating Voltage</i>	3.3 – 5V
4	<i>Input Voltage</i>	7 – 12V
5	Digital I/O pins	11
6	PWM I/O pins	10
7	<i>Analog Input pins</i>	1 (10 – bit)
8	DC Current per I/O pin	12mA (Max)
9	<i>Hardware serial Ports</i>	1
10	<i>Flash Memory</i>	4Mbytes
11	<i>Instruction RAM</i>	64Kbytes
12	<i>Data RAM</i>	96Kbytes
13	<i>Clock speed</i>	80MHz
14	<i>Network</i>	IEEE802.11b/g/n <i>WIFI</i>
15	<i>Built-in LED</i>	<i>Attached to digital pin 13</i>
16	USB Connector Style	<i>Micro-B Female</i>
17	PCB	69 x 53mm
18	<i>Datasheet</i>	ESP8266EX

2.1.14. Sensor DHT11

Sensor DHT11 modul sensor yang berfungsi untuk mendeteksi objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Sensor DHT11 ini mempunyai teknik pendeteksian sinyal digital yang baik pada suhu dan kelembaban, sensor ini dapat diandalkan dan memiliki kestabilan jangka panjang. Sensor DHT11 ini mempunyai 3 kaki pin yang dimana pin VCC antara 3 volt – 5 volt, pin data keluaran dan pin GND atau Ground [18]. Berikut merupakan gambar sensor DHT11 yang bisa dilihat gambar 2.6 berikut:



Gambar 2.6 Sensor DHT11

2.1.15. Sensor pH tanah

Sensor pH tanah adalah alat untuk mendeteksi pH tanah dari skala 0 sampai 14. Sensor pH tanah memiliki akurasi pengukuran pH relative hingga 4,5% RH. Bentuk 8 pin DIP 0,6 yang memudahkan pemasangan. Berikut merupakan gambar Sensor pH tanah yang dapat dilihat pada gambar 2.7 berikut:



Gambar 2.7 Sensor pH tanah

2.1.16. Relay

Relay adalah suatu peranti yang bekerja berdasarkan elektromagnetik untuk menggerakkan sejumlah kontaktor yang tersusun atau sebuah saklar elektronik yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya dengan memanfaatkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Kontaktor akan tertutup (menyala) atau terbuka (mati) karena efek induksi magnet yang dihasilkan kumparan (induktor) ketika dialiri arus listrik. Berbeda dengan saklar, pergerakan kontaktor (on atau off) dilakukan manual tanpa perlu arus listrik

2.1.17. Arduino IDE

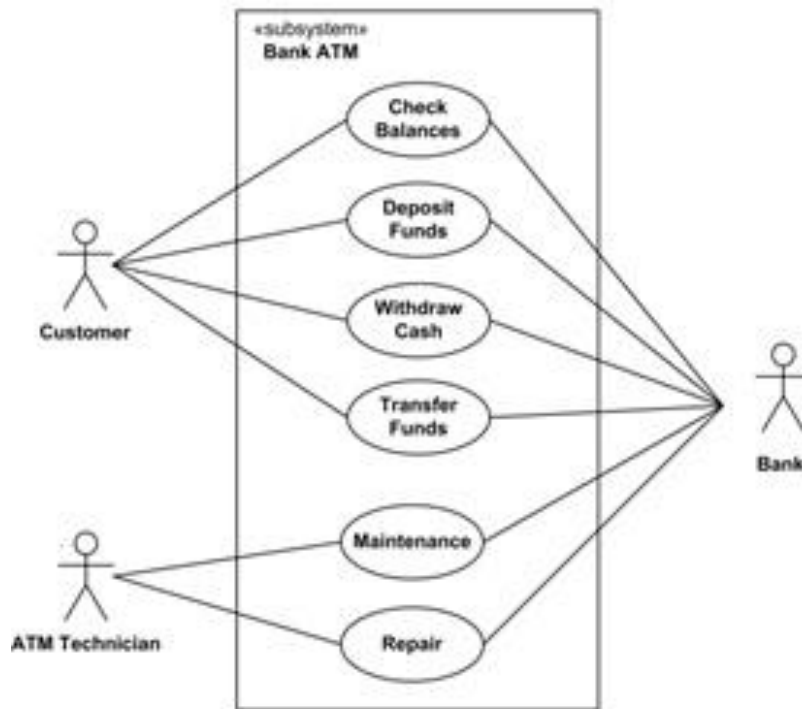
Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada board yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-upload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu

2.1.18. Unified Modelling Language (UML)

UML merupakan metode dalam pemodelan visual sebagai sarana perancangan sistem yang berorientasi objek. UML disusun oleh beberapa diagram yang terintegrasi. Diagram-diagram ini digunakan sebagai gambaran visual dari objek, kondisi, dan proses yang akan terjadi di dalam suatu sistem, dan saat ini UML menjadi bahasa standar dalam penulisan arsitektur dari sebuah perangkat lunak.

2.1.19. Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah suatu urutan interaksi yang berkaitan antara aktor dan sistem yang digunakan. Use Case dipakai untuk membentuk dan memodelkan perilaku dari sebuah sistem yang akan dibuat, Use Case akan menggambarkan tipe interaksi antara user dari program dengan sistem sistem itu sendiri. Contoh gambar Use Case Diagram dapat dilihat pada gambar 2.8 berikut:

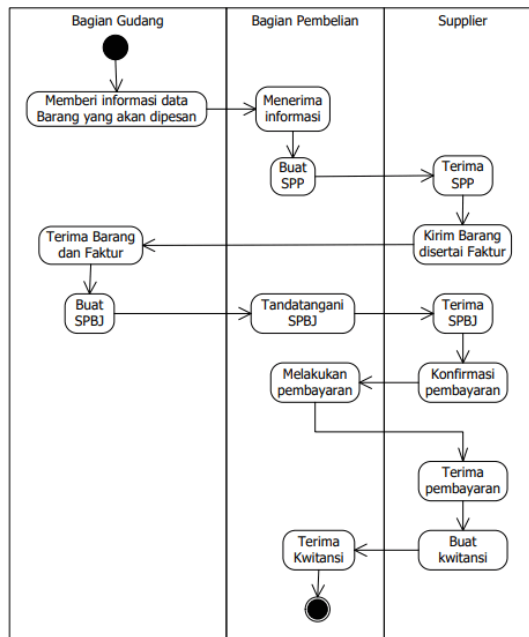


An example of use case diagram for Bank ATM subsystem - top level use cases.

Gambar 2.8 contoh Use Case Diagram

2.1.20. Activity Diagram

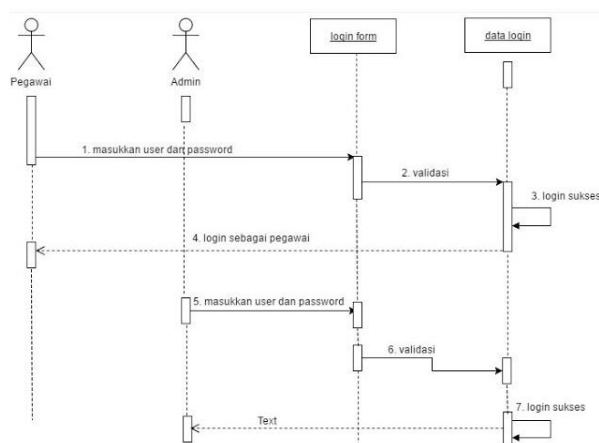
Activity Diagram menjelaskan alur kegiatan dalam pemrograman yang sedang dirancang, seperti proses awal, keputusan yang mungkin akan terjadi dan ketika sistem akan berakhir. Contoh gambar Activity Diagram dapat dilihat pada gambar 2.9 berikut:



Gambar 2.9 contoh Activity Diagram

2.1.21. Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah suatu diagram yang akan menjelaskan interaksi antara suatu objek dengan objek yang lain. Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan perilaku pada sebuah skenario dan bagaimana entitas dan sistem akan berinteraksi, termasuk pesan yang akan dipakai saat terjadi interaksi. Contoh Sequence Diagram dapat dilihat pada gambar 2.10 berikut:



Gambar 2.10 contoh Sequence Diagram

2.1.22. Telegram

Telegram adalah aplikasi pesan untuk smartphone, Telegram adalah memiliki ukuran file lebih kecil dibanding aplikasi kirim pesan lainnya, sehingga lebih mudah dijalankan. Keunggulan yang tak dimiliki dari platform ber kirim pesan

lain dibanding Telegram adalah aplikasi ini mampu bertukar dokumen dalam ukuran yang sangat besar hingga 1,5 GB.

2.1.23. Firebase Realtime Database

Firebase Realtime Database adalah database yang di-host di cloud yang berbasis NoSQL database. NoSQL database adalah database yang tidak menggunakan sistem relasi layaknya pada database tradisional (MySQL dll.). Metode penyimpanan data di dalam NoSQL menggunakan objek yang menggunakan format JSON (JavaScript Object Notation). Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung.

2.1.24. Blynk

Blynk adalah platform untuk IOS dan android yang digunakan untuk mengendalikan module Arduino, raspberry pi, wemos dan module sejenisnya dengan internet, Blynk tidak terkait dengan module apapun. Dari aplikasi blynk dapat mengontrol module yang disambungkan dari jarak jauh.

2.1.25. Dolomit

Dolomit adalah pupuk cair yang berfungsi untuk menetralsir pH tanah terhadap keasaman tanah, memperbaiki struktur tanah, mempunyai fungsi sebagai dekomposer dan bisa digunakan untuk semua jenis tanaman. Penggunaan yang dianjurkan adalah 200cc/tangki (17 liter).

2.1.26. Chatbot

Chatbot menurut Tempo.co adalah program buatan berbasis *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan, yang dapat mensimulasikan percakapan atau obrolan dengan pengguna layaknya manusia melalui aplikasi pesan, aplikasi handphone, melalui handphone maupun website.

2.1.27. Sistem kontrol

Sistem kontrol adalah proses pengaturan ataupun pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran variabel, parameter sehingga berada pada suatu harga atau dalam suatu rangkuman harga range tertentu. [19]