BAB 3
ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang ada di dalam sistem, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

Analisis sistem akan dibahas bagaimana analisis masalah, analisis sistem sejenis, analisis sistem non fungsional yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, serta analisis user yang terlibat.

3.1.1 Analisis Masalah

Analisis masalah merupakan penjabaran masalah apa saja yang sering terjadi pada proses pembuatan pupuk organik di Jaya Sukma Organik. Permasalahan yang terjadi berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan dalah sebagai berikut:

1. Belum adanya sistem monitoring pada proses dekomposisi pupuk organik di Jaya Sukma Organik..
2. Belum adanya alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk dapat mencacah limbah sampah organik di Jaya Sukma Organik.
3. Kemunculan organisme patogen pada proses dekomposisi pupuk organik.

Dari permasalahan diatas, maka solusinya adalah untuk merancang alat pencacah otomatis dan dapat memonitoring proses dekomposisi pupuk organik.

3.1.2 Analisis Sistem Sejenis

Analisis sistem sejenis merupakan analisis yang akan membahas mengenai sistem yang menjadi acuan dalam perancangan sebuah sistem. Penelitian sebelumnya yang sudah di lakukan oleh Syahrir dengan judul Rancang Bangun Alat Penghancur Limbah Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroller dan *Internet of Things* (IoT) [6] dalam sistem tersebut ada beberapa poin yang bisa diambil:

1. Sistem yang digunakan untuk mengendalikan sampah pada bak sampah,sistem ini akan mendeteksi jika bak sampah penuh maka sampah siap diolah dan dapat dimonitoring melalui android.
2. Sistem tersebut digabungkan dengan mikrokontroller Arduino uno yang di program dengan Bahasa pemrograman C.
3. Dengan pembangunan sistem tersebut pengguna dapat dengan mudah membuat pupuk kompos dari limbah rumah.
4. Pengguna dapat mengontrol dan memonitor sampah yang terdapat pada bak sampah yang nantinya akan langsung diolah saat bak sudah terdeteksi penuh.
5. Sistem tersebut dapat dikendalikan dan dimonitor dengan sebuah aplikasi yang terkoneksi menggunakan bluetooth pada perangkat android untuk setiap pengaturan serta pengontrolannya.

3.1.3 Analisis Pembuatan Pupuk

Analisis pembuatan pupuk merupakan sebuah analisis untuk mengetahui bagian-bagian penting dalam proses pembuatan pupuk dan proses delomposer pupuk seperti alat komposter, suhu dekomposter dan takaran pemberian aktivator tambahan. Untuk pembuatan pupuk organik dari limbah organik ini dibutuhkan tabung komposter yang akan menampung sampah hasil pencacahan yang nantinya akan diproses menjadi pupuk.Takaran pemberian bioaktivator untuk pembuatan kompos adalah 100 ml untuk setiap bahan organik 100 kg. Bioaktivator yang akan diberikan harus difermentasikan terlebih dahulu selama 24 jam sebelum digunakan. Proses dekomposer pupuk suhu optimal harus mencapai 55-65°C untuk mendapatkan hasil pupuk yang baik. Setelah beberapa hari suhu akan berangsur turun hingga pada suhu stabil disekitar 40°C dan menandakan bahwa pupuk sudah matang. Jika suhu yang dihasilkan tidak pada suhu tersebut maka kemungkinan pupuk tersebut sudah gagal dibuat dan akan munculnya organisme patogen atau parasit.

Gambar 3.1 Komposter

3.1.4 Identifikasi Kebutuhan

Dalam penelitian tugas akhir "Perancangan dan penerapan alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering berbasis *Internet of Things* (IoT) di Jaya Sukma Organik" dibutuhkan beberapa komponen sebagai berikut:

Tabel 3.1 Identifikasi Kebutuhan

No	Nama Komponen	Jumlah (Buah)
1	*Board* Arduino Uno	1
2	NodeMCU *Wifi* ESP8266	1
3	*Soil Moisture Sensor*	1
4	Sensor DHT 22	1
5	Sensor DS18B20	1
6	Relay 1 channel	2
7	IR *Obstacle*	1
8	Sensor Ultrasonik	1

9	Pompa Air 12V	1
10	Mesin Dinamo 24V	1
11	*Power Supply* 12V dan 24V	1

3.1.5 Analisis Kebutuhan

Berdasarkan identifikasi kebutuhan diatas, maka diperoleh beberapa analisis kebutuhan sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

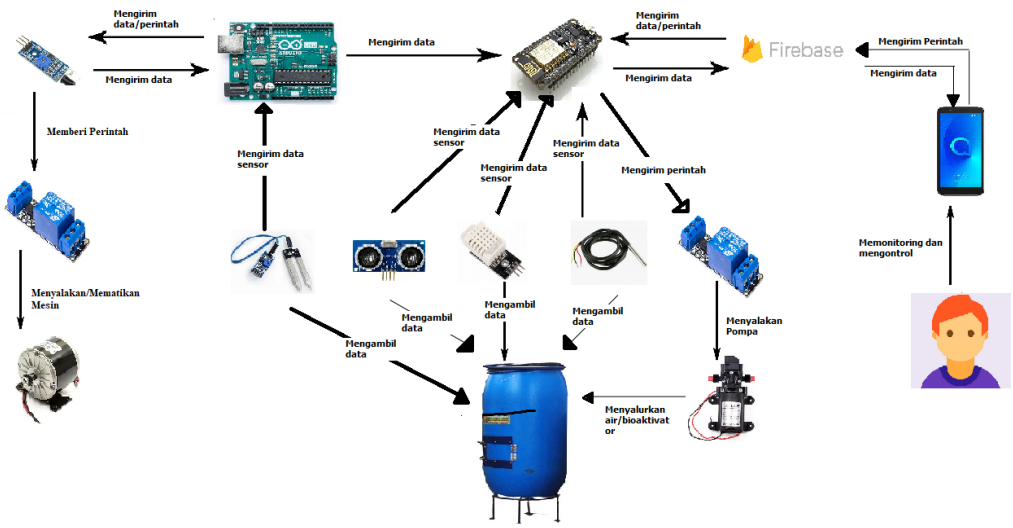
1. Mikrokontroler yang digunakan adalah *board* arduino uno. Arduino uno dipilih karena modul ini sudah siap pakai dan dapat langsung diprogram juga terdapatnya pin-pin yang siap digunakan.
2. NodeMCU dipilih sebagai modul *wifi* yang berguna sebagai pengiriman data sensor ke database. Selain itu NodeMCU juga sudah terdapat pin yang bisa digunakan.
3. *Soil Moisture Sensor* sebagai sensor kelembaban pupuk kompos yang akan diuji.
4. Pada alat ini menggunakan sensor DHT22 karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dan pengukuran lebih tinggi hingga 125 derajat selsius. DHT22 digunakan sebagai sensor kelembaban dan suhu pada tabung komposter.
5. Sensor DS18B20 digunakan untuk sensor suhu kompos.
6. Pada alat ini relay yang digunakan adalah 2 buah relay 1 channel, satu sebagai switch untuk pompa air dan satu untuk mesin dinamo.
7. IR *Obstacle* sebagai sensor kendali otomatis mesin dinamo.
8. Sensor Ultrasonik sebagai pengukur volume tabung komposter.
9. Pompa Air 12V untuk memompa bioaktivator kedalam tabung komposter dan juga dapat digunakan untuk memompa pupuk cair keluar dari tabung komposter.
10. Mesin Dinamo 24V sebagai mesin pencacah bahan organik yang akan dijadikan kompos.
11. *Power Supply* 12V dan 24V berfungsi untuk sumber listrik untuk pompa dan mesin.

3.1.6 Analisis Arsitektur Perancangan Sistem

Analisis arsitektur perancangan sistem merupakan sebuah proses untuk mendeskripsikan fisik sistem yang akan dibangun dan juga komponen-komponen pendukungnya. Komponen-komponen sistem yang akan dibangun meliputi:

1. Arduino Uno , berfungsi sebagai mikrokontroller dan komponen utama yang akan berkomunikasi dengan modul *wifi* untuk proses monitoring dan kontroling.
2. NodeMCU , berfungsi agar alat ini dapat terhubung ke internet untuk proses monitoring dan pengontrolan dan pengiriman data.
3. Sensor , berfungsi untuk mengetahui kondisi tabung komposter, sensor yang digunakan adalah sensor suhu dan kelembaban, sensor ultrasonik, sensor infrared dan soil sensor.
4. Relay, berfungsi sebagai saklar yang menentukan *on* atau *off* nya mesin dan sensor.
5. Motor Listrik DC, berfungsi sebagai mesin pencacah.
6. Smartphone, berfungsi sebagai pengontrol alat pencacah dan dapat memonitoring kondisi dari proses pembuatan pupuk.

Berikut adalah gambar arsitektur perancangan sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.2 Arsitektur Perancangan Sistem.



Gambar 3.2 Arsitektur Perancangan Sistem

Berikut ini adalah penjelasan mengenai arsitektur sistem yang akan di bangun :

1. Sensor *Infrared Obstarcle* akan mendeteksi adanya objek yakni bahan organik dan akan menyalakan relay lalu mesin akan menyala.
2. Sensor DHT 22 akan memberikan data analog ke modul *wifi* nodemcu.
3. Sensor Soil Moisture akan memberikan data analog dan digital ke Arduino selanjutnya dikirim kembali ke *nodemcu*.
4. Sensor DS18B20 akan memberikan data analog ke modul *wifi* nodemcu.
5. Sensor Ultrasonik akan mendeteksi ketinggian sampah dan mengirim data ke *nodemcu*, jika telah penuh maka *nodemcu* akan menyalakan relay dan menyalakan pompa.
6. Mikrokontroller Arduino dihubungkan dengan modul *Wifi Nodemcu* ESP8266 yang telah terhubung ke internet untuk mengirim data inputan sensor ke *Firebase* setelah itu dikirim kembali ke aplikasi *android*.
7. *Firebase* menyimpan data yang dikirim oleh modul *Wifi Nodemcu* ESP8266 kedalam *firebase database realtime.*
8. Pengguna mengakses aplikasi android untuk monitoring dan pengontrolan, aplikasi *android* mengambil data dari *firebase* lalu menampilkan data tersebut pada aplikasi *android*.

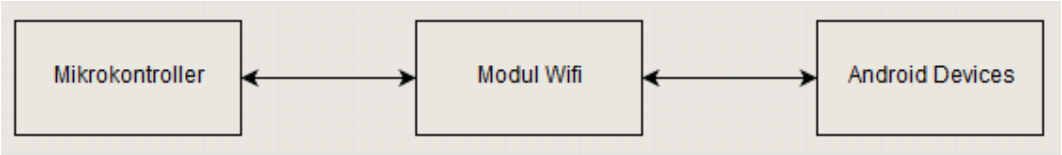
3.1.7 Analisis Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan slah satu hal yang penting untuk dilakukan, karena tanpa komunikasi data, aplikasi yang akan dibangun tidak akan berjalan secara optimal. Komunikasi data yang digunakan pada aplikasi prototipe ini adalah menggunakan modul nodemcu yaitu modul *wifi* yang akan mengirimkan data-data sensor yang terdapat pada alat pencacah. Ada 3 elemen yang harus ada pada komunikasi data yaitu sumber data, media transmisi, dan penerima data, dalam hal ini *Android Devices* dapat sebagai pengirim data dan penerima data begitu juga sebaliknya Mikrokontroller juga dapat menerima dan mengirim data. Agar komputer dapat terhubung dengan internet maka harus terlebih dahulu di sambungkan ke modul wifi dan menambah *library* pada arduino ide berupa "#include <SoftwareSerial.h>". Setelah mikrokontroller dan wifi sudah terhubung maka selanjutnya wifi harus dikonfigurasi sebagai berikut :

```
#define WIFI_SSID "Mi Phone"

#define WIFI_PASSWORD ""
```

Blok diagram sistem komunikasi data adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3 Blok Diagram Komunikasi Data

3.1.8 Analisis Pengguna

Analisis pengguna merupakan ketentuan pengguna yang dapat mengoprasionalkan atau menjalankan sistem pengendalian dan Memonitoring ini, Analisis pengguna dapat dilihat pada Tabel 3.2 Analisis Karakteristik Pengguna.

Tabel 3.2 Analisis Karakteristik Pengguna

Pengguna	Petugas dari bidang pembuatan pupuk

Hak Akses	Menggunakan alat dan meMemonitoring
Pengalaman Pengguna	1. Petugas dapat mengoprasikan mesin pencacah. 2. Petugas mengerti pembuatan pupuk organik.
User Job & Task	Petugas dapat mengerti tatacara pengoperasian alat pengubah sampah organik menjadi pupuk.
Jenis Pelatihan yang Diberikan	Pelatihan seputar tata cara penggunaan alat pengubah sampah organic menjadi pupuk

3.1.9 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional merupakan analisis kebutuhan di luar fungsi dari sistem, analisis ini terdiri dari analisis perangkat keras , analisis perangkat lunak, analisis pengguna dan analisis jaringan.

3.1.9.1 Analisis Perangkat Keras

Di analisis perangkat keras ini akan menjabarkan perangkat keras apa saja yang digunakan di sistem ini.

1. **Sensor Suhu Tanah DS18B20**

   Sensor ini digunakan untuk mengetahui suhu pupuk yang sedang di monitoring pada proses dekomposisi pupuk dengan menampilkan data digital. Spesifikasi sensor DS18B20 dapat dilihat pada Tabel 3.3 Spesifikasi DS18B20.

Supply Voltage	3 – 5.5 Volt
Tingkat keakuratan	0.5 °C
Batas Tempreatur	-55 °C s/d +125 °C
Output	Digital 1-wire

Tabel 3.3 Spesifikasi DS18B20

2. Sensor Kelembaban Tanah YL-39

Sensor ini digunakan untuk mengetahui kelembaban pupuk pada proses dekomposisi pupuk dengan menampilkan nilai digital dan analog. Spesifikasi YL-39 dapat dilihat pada Tabel 3.4 Spesifikasi YL-39.

Tabel 3.4 Spesifikasi YL-39

Input	3.3 - 5V DC
Output	Digital (0 / 1) dan Analog (lebih akurat)
Chip Pembanding	LM393

3. Sensor Suhu dan Kelembaban DHT22

Sensor ini digunakan untuk mengetahui suhu dan kelembaban dalam ruangan tabung dengan menampilkan data digital. Spesifikasi DHT22 dapat dilihat pada Tabel 3.5 Spesifikasi DHT22.

Tabel 3.5 Spesifikasi DHT22

Supply Voltage	3.3 - 5.5 VDC
Operating Range	Humidity 0-100% RH (temperature: -40 ° C ~ 80 ° C)
Accuracy	Humidity ± 2% - ± 5% RH (temperature: ± 0.5 ° C)
Sensitivity	Humidity 0.1% RH (temperature 0.1 ° C)

4. Board Arduino UNO

Sistem ini membutuhkan perangkat keras mikrokontroler *Arduino*, dalam penelitian ini menggunakan *Board Arduino UNO* sebagai alat pemrosesan antara perangkat *input* dan *output* pada sistem yang dibangun. Spesifikasi *board Arduino UNO* ditunjukan pada Tabel 3.6 Spesifikasi Board Arduino UNO.

Tabel 3.6 Spesifikasi Board Arduino UNO

Microkontroller	ATMega328P
Operating Voltage	5V

Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 *provide* PWM *output*)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATMega328P)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm

5. Modul Relay 1 Channel

Relay adalah sebuah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakan *Armature* Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. Modul relay digunakan sebagai kontrol penyambung sekaligus pemutus arus listrik yang tehubung pada pompa air, motor DC. Spesifikasi relay 1 channel dapat dilihat pada Tabel 3.7 Spesifikasi Relay 1 Channel.

Tabel 3.7 Spesifikasi Relay 1 Channel

Relay	1 Channel
Signal Kontrol	TTL Level
Max Switch Voltage	250 VAC 30 VDC
Indikator	LED
Operating Voltage	5V
Contact Action	10ms / 5ms

6. Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang memerlukan suplai tegangan arus searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi gerak mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Motor arus searah, sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung yang tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC memiliki 3 bagian atau komponen utama untuk dapat berputar sebagai berikut. Keceptan motor DC dapat di atur melalui pengolahan dari PWM (*pulse width modulation*) dari Arduino itu sendiri. Seperti yang telah disebutkan di atas bahwa salah satu hal yang dapat mempengaruhi kecepatan motor adalah tegangan.Berikut spesifikasi motor DC yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.8 Spesifikasi DC Motor.

Tabel 3.8 Spesifikasi DC Motor

Vsuplai	DC 24V
Arus	14 A
Daya	250 W
Speed	2750 rpm
Dimensi motor	Diameter 10 cm x tebal 8 cm
Berat	2 kg

7. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik bisa merambat melalui zat padat, cair dan gas. Reflektivitas bunyi ultrasonik di permukaan zat padat hampir sama dengan reflektivitas bunyi ultrasonik di

permukaan zat cair.Spesifikasi sensor ultrasonik dapat dilihat pada Tabel 3.9 Spesifikasi Sensor Ultrasonik.

Tabel 3.9 Spesifikasi Sensor Ultrasonik

Tegangan	5V
Arus	15 mA
Frequensi	40KHz
Minimum jarak	2cm
Maksimum jarak	4m
Sudut pantul	15 derajat
Minimum Waktu penyulutan	10 mikrodetik
Dimensi	45 x 20 x 15 mm

8. Sensor IR Obstacle

IR *Obstacle Sensor infrared* merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai pendeteksi halangan atau object di depannya. Sensor inframerah ini menggunakan prinsip pantulan cahaya infrared sebagai penentu nilai nya. Ketika modul sensor mendeteksi sebuah halangan atau object di depan sensor maka akan diperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang diatur sesnitivitas nya dengan sebuah potensiometer.Spesifikasi sensor IR *Obstacle* dapat dilihat pada Tabel 3.10 Spesifikasi Sensor IR Obstracle.

Tabel 3.10 Spesifikasi Sensor IR Obstacle

Tegangan	3V-5V
Comparator	LM393
Jarak Deteksi	2cm - 30cm
Sudut Deteksi	35 Derajat
Ukuran board	3.1 cm x 1.5 cm

9. Modul Wifi NodeMCU ESP8266

Modul Wifi NodeMCU ESP8266 adalah sebuah modul *wifi* yang akhir-akhir ini semakin digemari para hardware developer. Modul *wifi* serbaguna ini sudah bersifat SoC (System on Chip), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroller tambahan. Kelebihan lainnya, *ESP8266* ini dapat menjalankan peran sebagai

adhoc akses poin maupun klien sekaligus. *Modul Wifi ESP8266* ini digunakan sebagai media komunikasi antara perangkat *mobile/smartphone* yang digunakan pengguna sebagai kontrol langsung terhadap sistem. Spesifikasi NodeMCU ESP 8266 dapat dilihat pada Tabel 3.11 Spesifikasi NodeMCU ESP 8266.

Tabel 3.11 Spesifikasi NodeMCU ESP 8266

Protocols	802.11 b/g/n/e/i
Frequency Range	2.4G ～ 2.5G (2400M ～ 2483.5M)
Antena	PCB Trace, External, IPEX Connector, Ceramic Chip
Operating Voltage	2.5V ~ 3.6V
Current	80mA
Security	WPA/WPA2
Encryption	WEP/TKIP/AES
Network Protocols	IPv4, TCP/UDP/HTTP/FTP
Peripheral Interface	UART/SDIO/SPI/I2C/I2S/IR GPIO/ADC/PWM/LED
User Configuration	AT Instruction Set, Cloud Server, *Android*/iOS App

10. Smartphone Android

Kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan oleh User yang nantinya akan digunakan sebagai pemonitoring dan pengontrolan alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering.

Spesifikasi minimum perangkat android yang digunakan untuk mengontrol dan meMemonitoring ini dapat dilihat pada Table 3.12 Spesifikasi Minimum Perangkat Android.

Tabel 3.12 Spesifikasi Minimum Perangkat Android

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1.	Sistem operasi	4.1 Jelly Bean
2.	RAM	512 MB
3.	Prosesor	800 Mhz
4.	*Internal Storage*	1 GB
5.	*Network*	HSDPA, 2G dan 3G

Berikut ini sepesifikasi *smarthpone* yang dimiliki salah satu petani di bidang pembuatan pupuk untuk memonitoring dan mengontrol alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering yang dapat dilihat pada Tabel 3.13 Spesifikasi Perangkat Android Pengguna.

Tabel 3.13 Spesifikasi Perangkat Android Pengguna

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Android 5.0 Lollipop
2	Prosesor	Quad core 1300Mhz
3	RAM	2GB
4	*Internal Storage*	16GB

Setelah dilakukan analisis terhadap perangkat keras yang dimiliki petani di bidang pembuatan pupuk ternyata sudah memenuhi spesifikasi kebutuhan perangkat keras yang akan digunakan sebagai pemonitoring dan pengontrolan alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering.

3.1.7 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan sistem ini terbagi menjadi dua bagian yaitu disaat pembangunan sistem dan implementasi sistem.

3.1.7.1 Analisis Perangkat Lunak Ketika Membangun Sistem

Analisis perangkat lunak yang akan digunakan untuk perancangan sistem ini dapat dilihat pada Tabel 3.14 Kebutuhan Perangkat Lunak Untuk Perancangan Sistem.

Tabel 3.14 Kebutuhan Perangkat Lunak Untuk Perancangan Sistem

Perangkat Lunak	Deskripsi
Sistem Operasi Windows 10	Sistem operasi yang digunakan dalam merancang sistem ini adalah Windows 10
Arduino IDE	*Compiler* untuk mikrokontroller.
App Inventor/Kodular	Pembuatan aplikasi android.
Fritzing	Berfungsi untuk merangkai alat elektronik secara virtual.

3.1.7.2 Analisis Perangkat Lunak ketika Implementasi

Analisis perangkat lunak yang di butuhkan dalam implementasi bisa dilihat di Tabel 3.15 Analisis Perangkat Lunak Dalam Implementasi Sistem.

Tabel 3.15 Analisis Perangkat Lunak Dalam Implementasi Sistem

Perangkat Lunak	Deskripsi
Sistem Operasi Windows 10	Sistem operasi yang terinstall di laptop atau pc yang akan menjalankan sistem
Arduino IDE	Yang nantinya berfungsi untuk menampilkan pengiriman data.
App Inventor/Kodular	Pembuatan aplikasi Android.
Sistem Operasi Android	Untuk menjalankan sistem kendali dan Memonitoring pencacah sampah organik.

3.1.8 Analisis Kebutuhan Fungsional

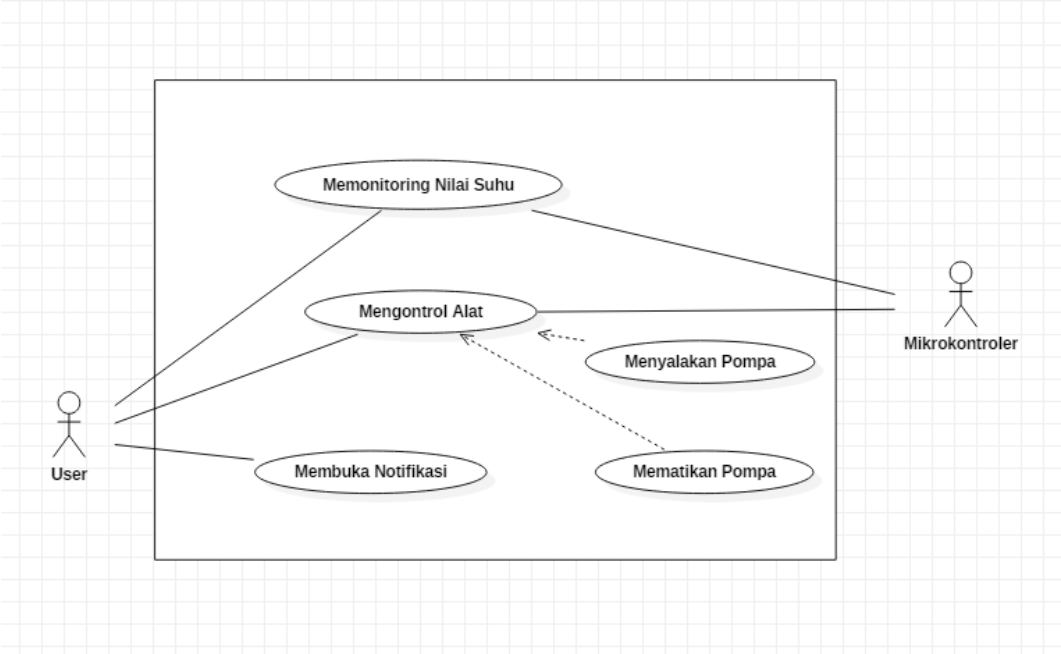
Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan proses kegiatan yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat belajar dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan sistem. Analisis yang dilakukan dimodelkan dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Aplikasi yang digunakan untuk membuat *Unified Modeling Language* (UML) adalah *software* bernama StarUML. Tahapan pemodelan dalam analisis tersebut antara lain mengidentifikasikan aktor, pembuatan *Use Case Diagram*, *Use Case Skenario*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

Tabel 3.16 Spesifikasi Kebutuhan Fungsional

Nomor	Keterangan
Fungsional	
SKPL-F-001	Sistem dapat monitoring status alat pencacah.
SKPL-F-002	Sistem dapat monitoring suhu dan kelembaban pupuk dan ruangan tabung komposter.
SKPL-F-003	Sistem dapat mengontrol pompa air yang terdapat pada alat pencacah.
SKPL-F-004	Sistem dapat menyalakan dan mematikan pompa air.
SKPL-F-005	Sistem dapat mengirimkan notifikasi

3.1.8.1 Use case Diagram

Use case yang terdapat pada perancangan dan penerapan *internet of things* untuk alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering ini dapat dilihat pada Gambar 3.4 *Use Case Diagram.*



Gambar 3.4 *Use Case Diagram Sistem*

Definisi aktor dari perancangan dan penerapan *internet of things* untuk alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering ini dapat dilihat pada Tabel 3.17 Definisi Aktor.

Tabel 3.17 Definisi Aktor

Aktor	Deskripsi
User	Bidang pembuatan pupuk selaku user dapat melakukan monitoring dan pengendalian alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering sekaligus mengoperasikan alat tersebut.
Mikrokontroler	Mikrokontroler bekerja sebagai pengirim data sensor ke web servis hingga menerima perintah untuk menyalakan atau mematikan pompa.

Definisi *use case* dari perancangan dan penerapan *internet of things* untuk alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering ini dapat dilihat pada Tabel 3.18 Definisi *Use Case.*

Tabel 3.18 Definisi *Use Case* Diagram Sistem

No.	Use Case	Deskripsi
1.	Memonitoring	Merupakan proses yang dilakukan untuk memonitoring data sensor dan status alat pengubah sampah organik menjadi pupuk kering yang sedang dimonitor.
2.	Mematikan Pompa	Merupakan proses yang dilakukan untuk memberikan instruksi mematikan water pump umtuk pembuatan pupuk tanpa bioaktivator.
3.	Menyalakan Pompa	Merupakan proses yang dilakukan untuk memberikan instruksi menyalakan water pump umtuk pembuatan pupuk menggunakan bioaktivator.
4.	Membuka Notifikasi	Jika tabung bioaktivator habis maka aka nada sebuah notifikasi dan jika tabung komposter penuh maka aka nada notifikasi yang memberitahukan status alat pencacah.

3.1.8.2 Skenario Use case

Skenario setiap bagian pada *use case* menunjukan proses apa yang terjadi pada setiap bagian di dalam *use case* tersebut, dimana pengguna memberikan perintah pada setiap bagian dan respon apa yang diberikan oleh sistem kepada pengguna setelah pengguna memberikan perintah pada setiap bagian-bagian *use case*.

1. Skenario *use case* Memonitoring Data Sensor

   Skenario *use case* dari Memonitoring bisa dilihat di Tabel 3.19 Memonitoring.

Tabel 3.19 Memonitoring Data Sensor

Nama Use Case	Memonitoring Data Sensor
Nomor	1
Aktor	User
Kondisi Awal	Sebelum Membuka Aplikasi
Skenario Utama	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. User membuka Aplikasi	
	2. Tampil Menu Utama
3. User membuka menu Monitoring	
	4. Tampil Menu Monitoring
	5. Menampilkan data sensor alat pencacah

	6. Jika Status alat ON dan sedang dipakai.
7. Melihat status alat pencacah ON dan data sensor.	
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
	8. Jika status alat OFF
9. Melihat Status Alat pencacah OFF	

2. Skenario Use case Mematikan Pompa

Skenario *use case* dari Mematikan Pompa bisa dilihat di Tabel 3.20 Use case Skenario Mematikan Pompa

Tabel 3.20 Use case Skenario Mematikan Pompa

Nama Use Case	Mematikan Pompa
Nomor	3
Aktor	User
Kondisi Awal	Ketika dimenu kontrol alat
Skenario Utama	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. User memilih tombol OFF	
	2. Pompa berhasil dikontrol.
3. Melihat hasil kontrol pompa.	

3. Skenario Use case Menyalakan Pompa

Skenario *use case* dari Menyalakan Pompa bisa dilihat di Tabel 3.21 Use case Skenario Menyalakan Pompa

Tabel 3.21 Use case Skenario Menyalakan Pompa

Nama Use Case	Menyalakan Pompa
Nomor	4
Aktor	User
Kondisi Awal	Ketika dimenu kontrol alat
Skenario Utama	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
1. User memilih tombol ON	
	2. Pompa berhasil dikontrol.
3. Melihat hasil kontrol pompa.	

4. Skenario Usecase Membuka Notifikasi

Skenario *use case* dari Membuka Notifikasi bisa dilihat di Tabel 3.22 Use case Skenario Membuka Notifikasi.

Tabel 3.22 Use case Skenario Membuka Notifikasi

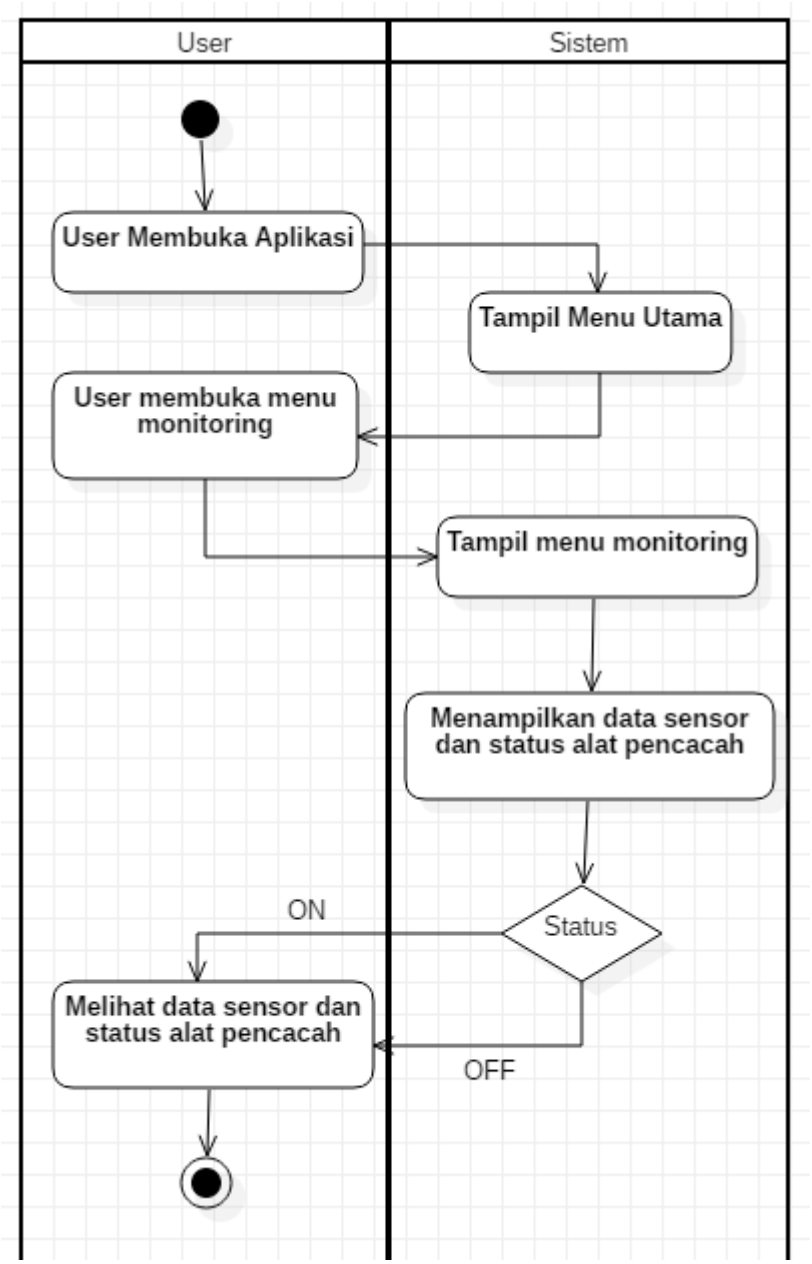
Nama Use Case	Membuka Notifikasi
Nomor	5
Aktor	User
Kondisi Awal	Sebelum Membuka Aplikasi
Skenario Utama	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
	1. Sistem mengirim notifikasi status alat pencacah
2. Jika notifikasi di buka maka user akan melihat pesan pemberitahuan	
Skenario Alternatif	
Aksi Aktor	**Reaksi Sistem**
	1. Sistem mengirim notifikasi status alat pencacah.
2. Jika belum di buka maka sistem akan mengirimkan lagi notifikasi.	

3.1.8.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan proses pelayanan dan urutan aktivitas dalam sebuah proses, untuk memperlihatkan urutan aktivitas proses, *activity diagram* sangat bermanfaat untuk memahami proses dari sistem secara keseluruhan. *Activity diagram* dibuat berdasarkan sebuah atau beberapa *Use case* pada *Use case* diagram.

1. *Activity Diagram* Memonitoring Data Sensor

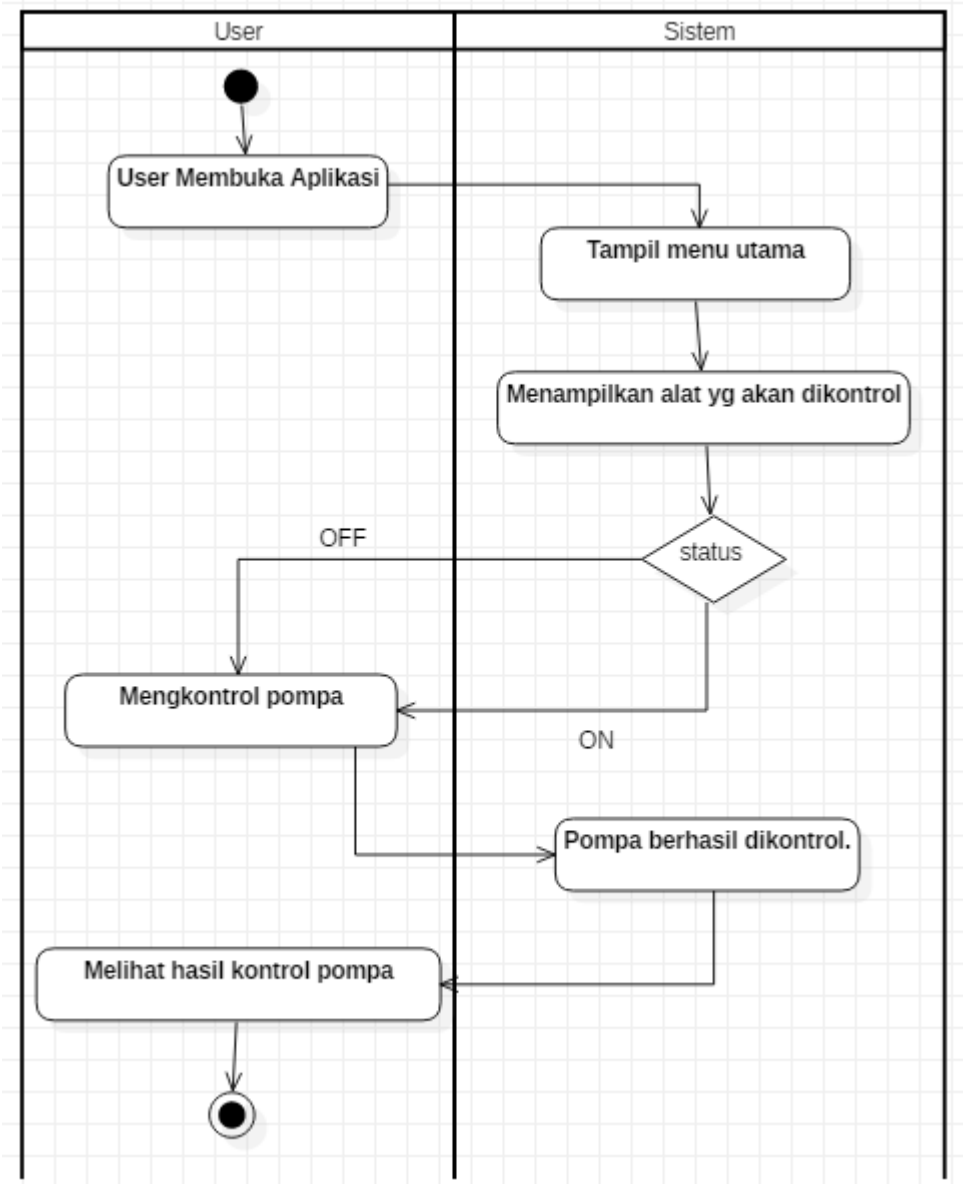
   Activity diagram memonitoring alat menjelaskan bagaimana alir kerja aktor dan sistem dalam melakukan monitoring alat pencacah.



Gambar 3.5 Activity Diagram Memonitoring Data Sensor

2. *Activity Diagram* Mengontrol Alat

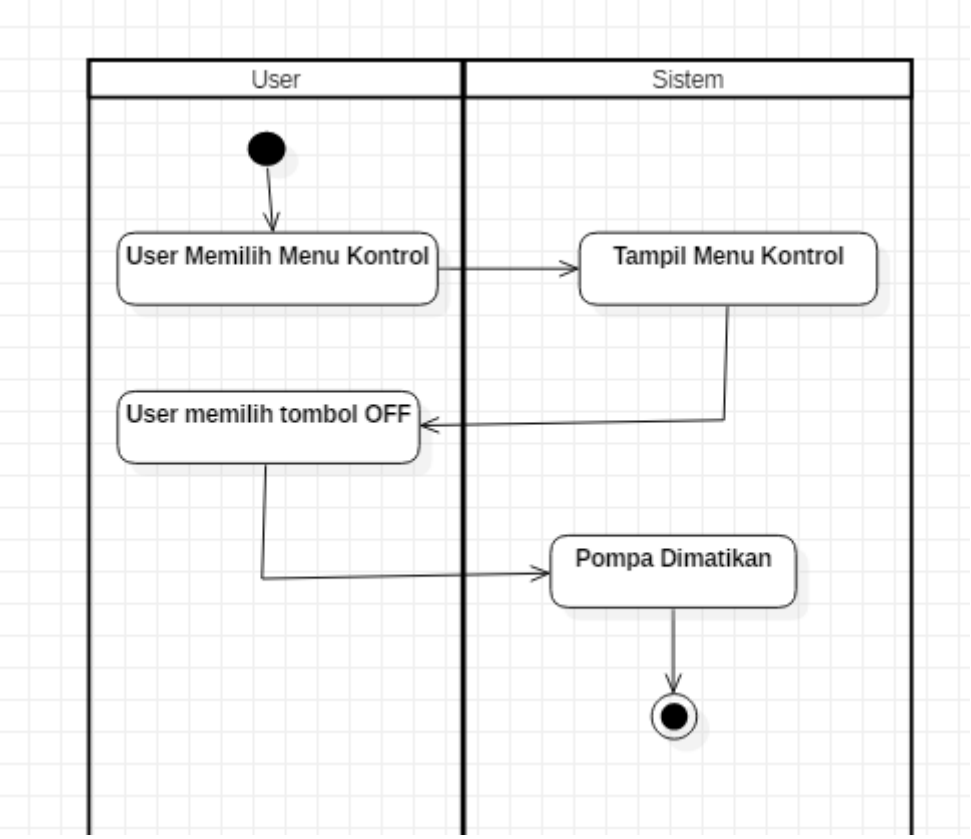
Activity diagram mengontrol alat menjelaskan bagaimana alir kerja aktor dan sistem dalam melakukan kontrol alat pencacah yaitu mematikan dan menyalakan pompa.



Gambar 3.6 Activity Diagram Mengontrol Alat

3. *Activity Diagram* Mematikan Pompa

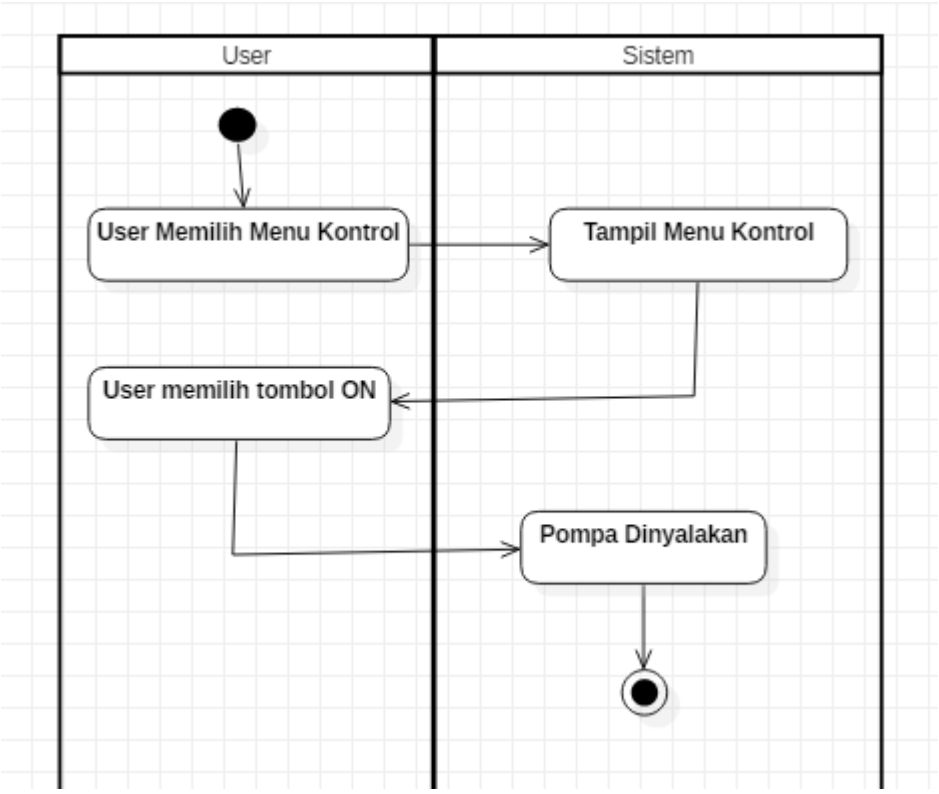
Activity diagram mematikan pompa menjelaskan bagaimana alir kerja aktor dan sistem dalam melakukan kontrol alat pencacah yaitu mematikan pompa.



Gambar 3.7 Activity Diagram Mematikan Pompa

4. *Activity Diagram* Menyalakan Pompa

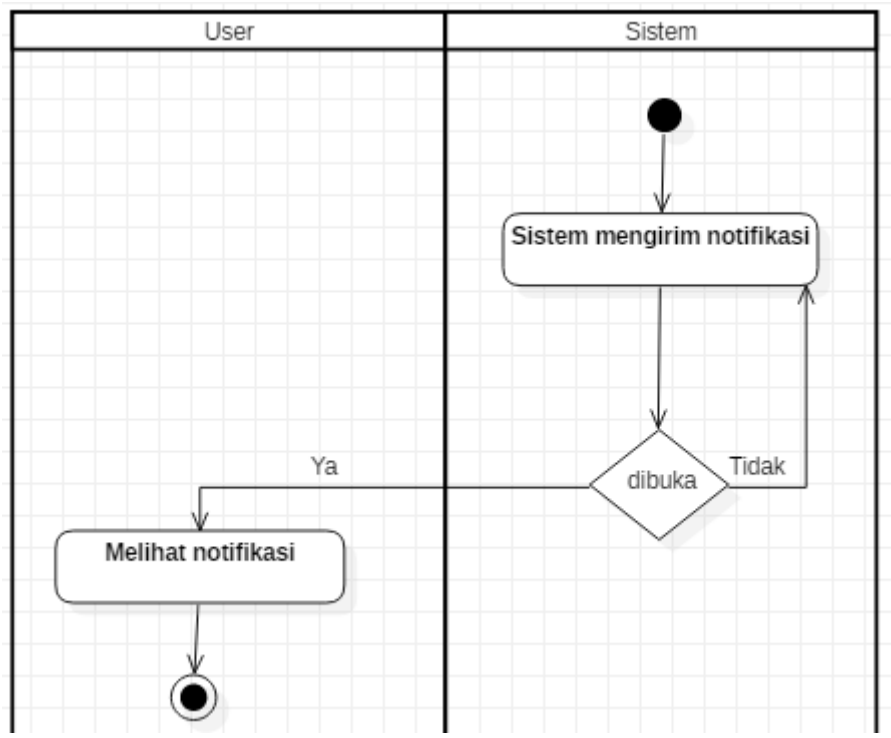
Activity diagram menyalakan pompa menjelaskan bagaimana alir kerja aktor dan sistem dalam melakukan kontrol alat pencacah yaitu menyalakan pompa.



Gambar 3.8 Activity Diagram Menyalakan Pompa

5. *Activity Diagram* Membuka Notifikasi

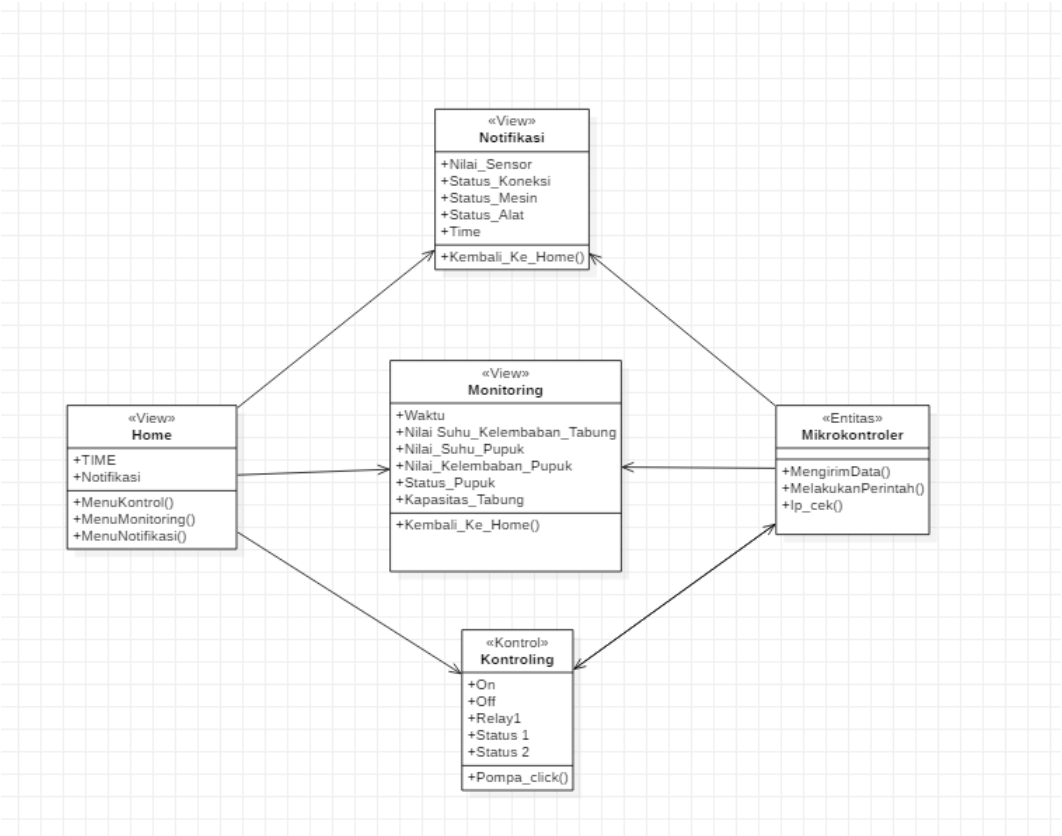
Activity Diagram Membuka Notifikasi akan menjelaskan bagaimana alir kerja aktor dan sistem dalam membuka notifikasi.



Gambar 3.9 Activity Diagram Membuka Notifikasi

3.1.7.3 Class Diagram

Class Diagram merupakan gambaran dari struktur dan hubungan pada setiap objek-objek yang berjalan pada sistem. Pada diagram ini digambarkan atribut-atribut dan metode-metode yang ada pada masing-masing kelas. Adapaun gambaran class diagram dari perancangan sistem monitoring dan kontrol alat pencacah sampah organik menggunakan *internet of things* yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.10 Class Diagram.



Gambar 3.10 *Class Diagram*

3.1.7.4 Definisi Class

Definisi kelas berisi pemaparan setiap kelas yang terdapat pada Class Diagram. Berikut ini adalah penjelasan daftar kelas yang terdapat pada class diagram dapat dilihat pada Tabel 3.23 Definisi Class Diagram.

Tabel 3.23 Definisi Class Diagram

Kelas	Deskripsi	Jenis
Home	Menu ini digunakan untuk masuk ke menu-menu yang ada yaitu menu monitor, menu kontrol, menu notifikasi.	View
Kontroling	Menu ini dugunakan untuk proses kontrol memadamkan dan menyalakan pompa	Kontrol
Monitoring	Menu ini digunakan untuk memonitoring status dan grafik alat pencacah	View

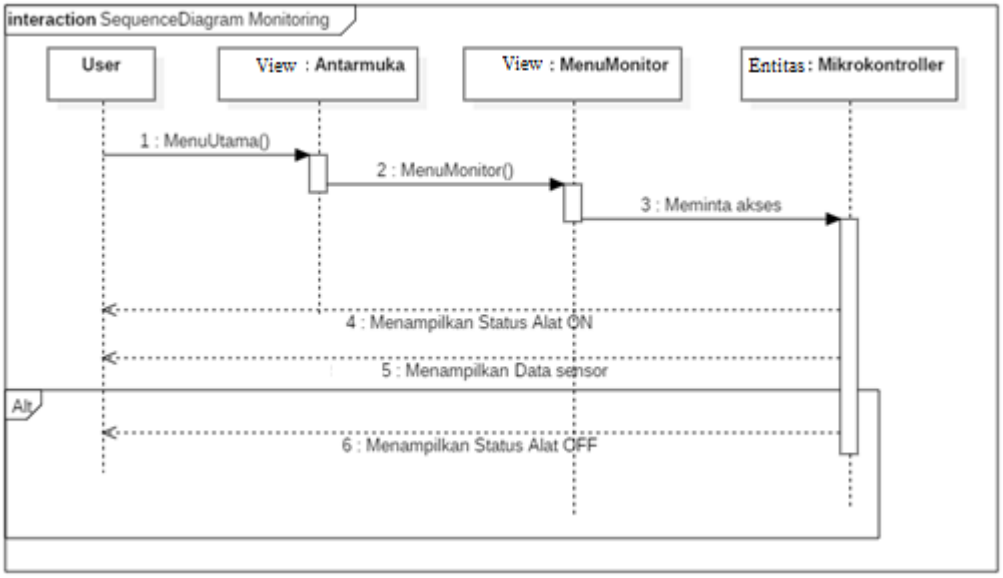
Notifikasi	Menu ini akan menampilkan notifikasi status alat pencacah sampah organik seperti status kondisi tabung bioaktivator maupun status tabung komposter	View
Mikrokontroller	Digunakan untuk proses pengiriman data ke web servis Firebase.	Entitas

3.1.7.5 Squence Diagram

Sequence Diagram menjelaskan secara detil urutan proses yang dilakukan sistem untuk mencapai tujuan dari *Use Case*. Interaksi yang terjadi antar *class*, operasi apa saja yang terlibat, urutan antar operasi, dan informasi yang diperlukan oleh masing-masing operasi.

1. Squence Diagram Memonitoring Data Sensor

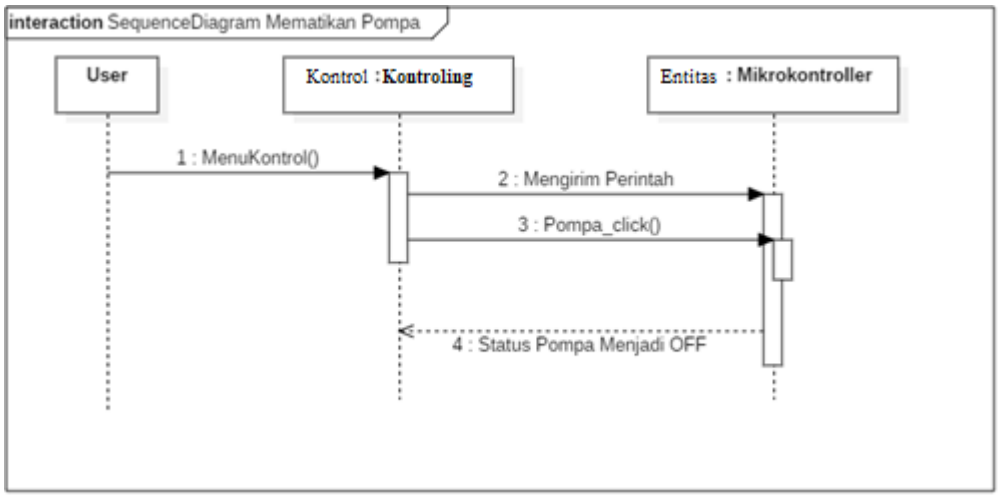
Squence Diagram monitoring alat dari perancangan sistem monitoring dan kontrol alat pencacah sampah organik menggunakan *internet of things* yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.11 Squence Diagram Memonitoring



Gambar 3.11 Squence Diagram Memonitoring

2. Squence Diagram Mematikan Pompa

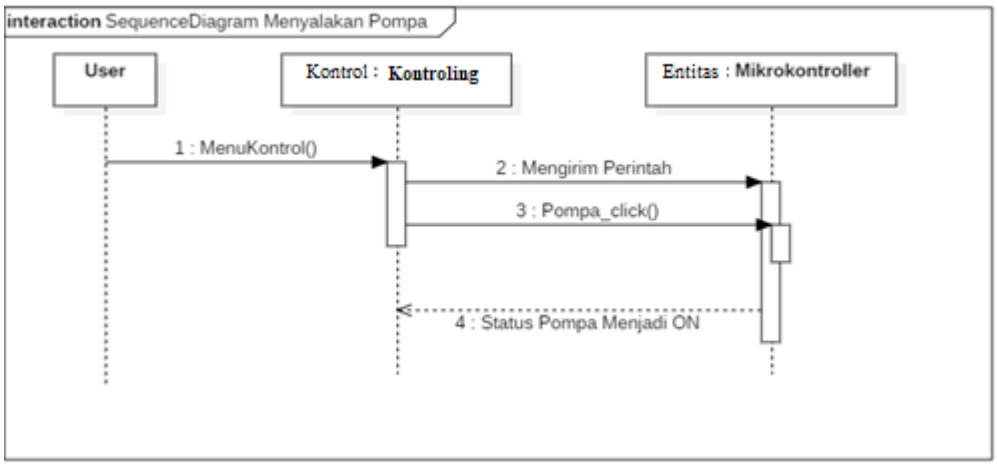
Squence Diagram mematikan pompa dari perancangan sistem monitoring dan kontrol alat pencacah sampah organik menggunakan *internet of things* yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.12 Squence Diagram Mematikan Pompa.



Gambar 3.12 Squence Diagram Mematikan Pompa

3. Squence Diagram Menyalakan Pompa

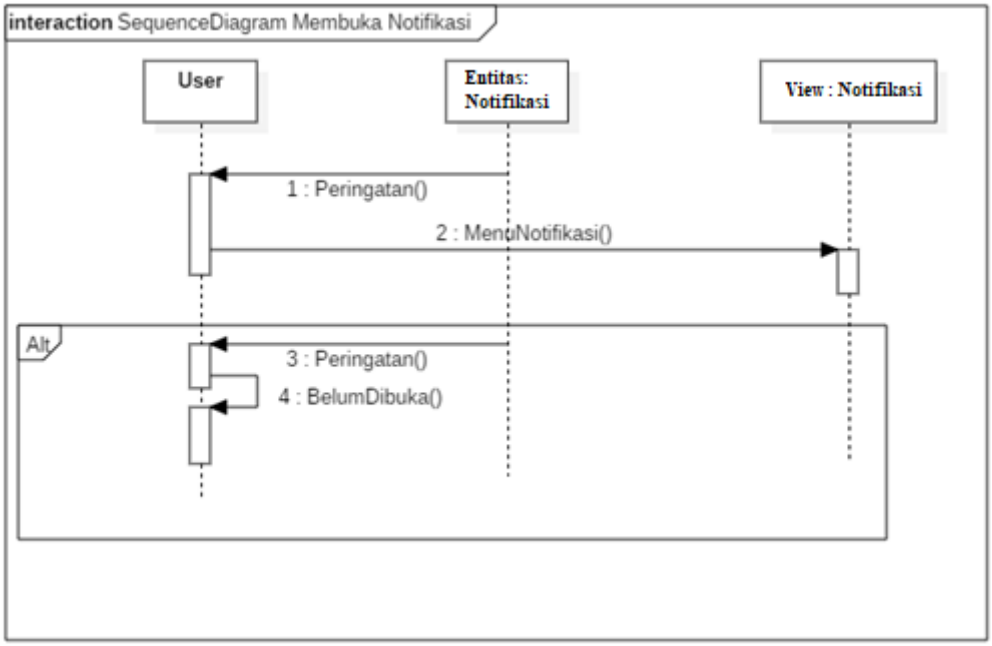
Squence Diagram menyalakan mompa dari perancangan sistem monitoring dan kontrol alat pencacah sampah organik menggunakan *internet of things* yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.13 Squence Diagram Menyalakan Pompa.



Gambar 3.13 Squence Diagram Menyalakan Pompa

4. Squence Diagram Membuka Notifikasi

Squence Diagram membuka notifikasi dari perancangan sistem monitoring dan kontrol alat pencacah sampah organik menggunakan *internet of things* yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.14 Squence Diagram Membuka Notifikasi.



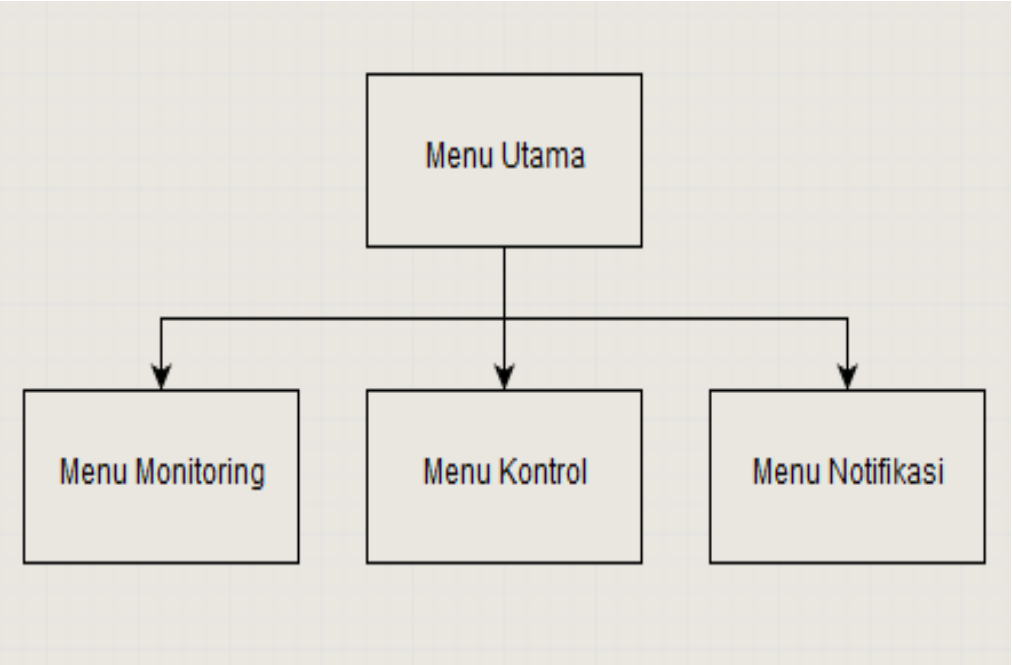
Gambar 3.14 Squence Diagram Membuka Notifikasi

3.2 Perancangan Sistem

Perancangan arsitektur menu adalah perancangan dengan sebelumnya menggambarkan diagram alir sistem yang merupakan bagan yang menunjukan atas pekerjaan secara keseluruhan dari sistem yang akan dibuatkan menu pada sistem yang akan dibangun. Diagram ini menjelaskan urutan prosedur-prosedur yang ada dalam sistem. Diagram alir sistem menunjukan apa yang dikerjakan oleh sistem.

3.2.1 Perancangan Struktur Menu

Perancangan struktur menu untuk sistem ini adalah sebagai berikut:



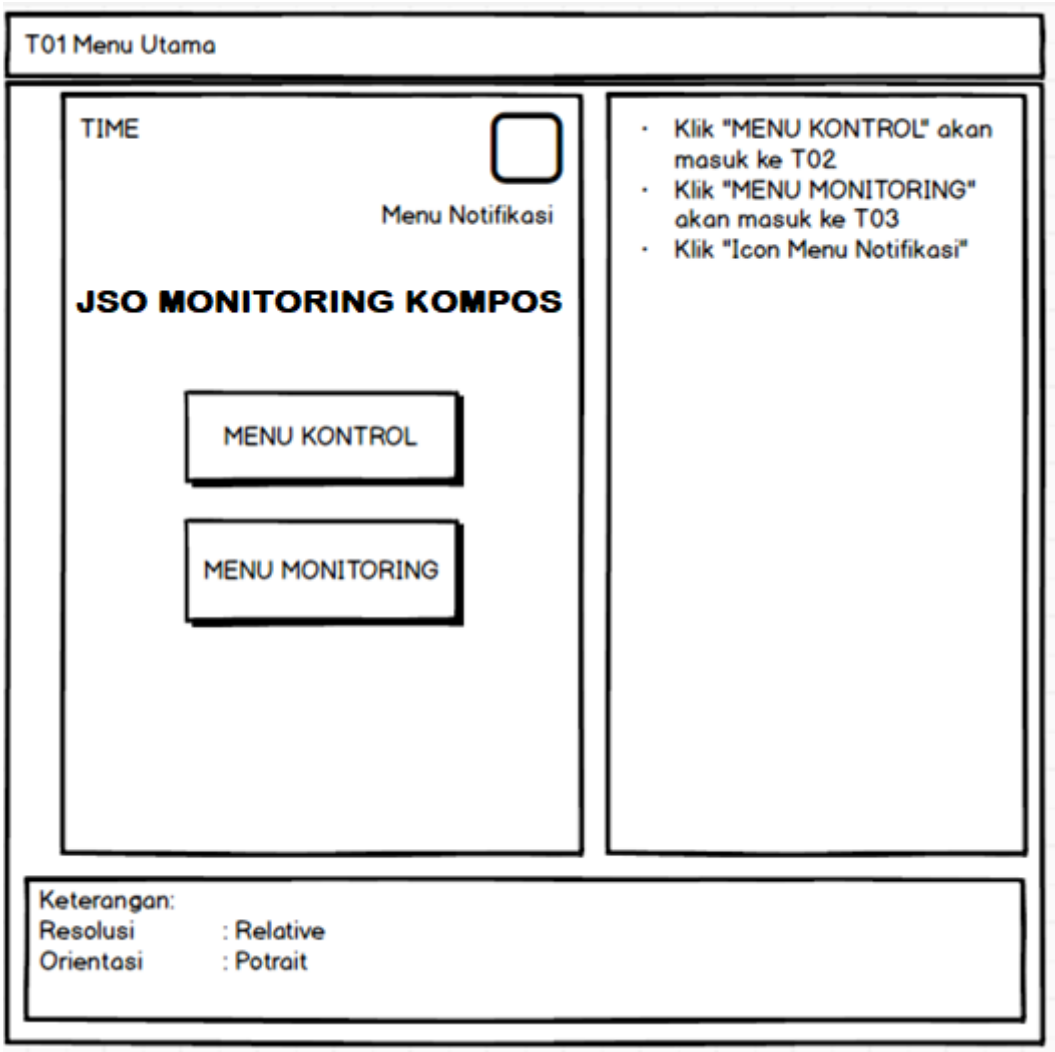
Gambar 3.15 Perancangan Struktur Menu

3.2.2 Perancangan Antarmuka

Spesifikasi antarmuka merupakan suatu tampilan dari program yang akan dibangun untuk kebutuhan interface dengan user. Perancangan antarmuka pada monitoring dan kontrol sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

1. Menu Utama (T01)

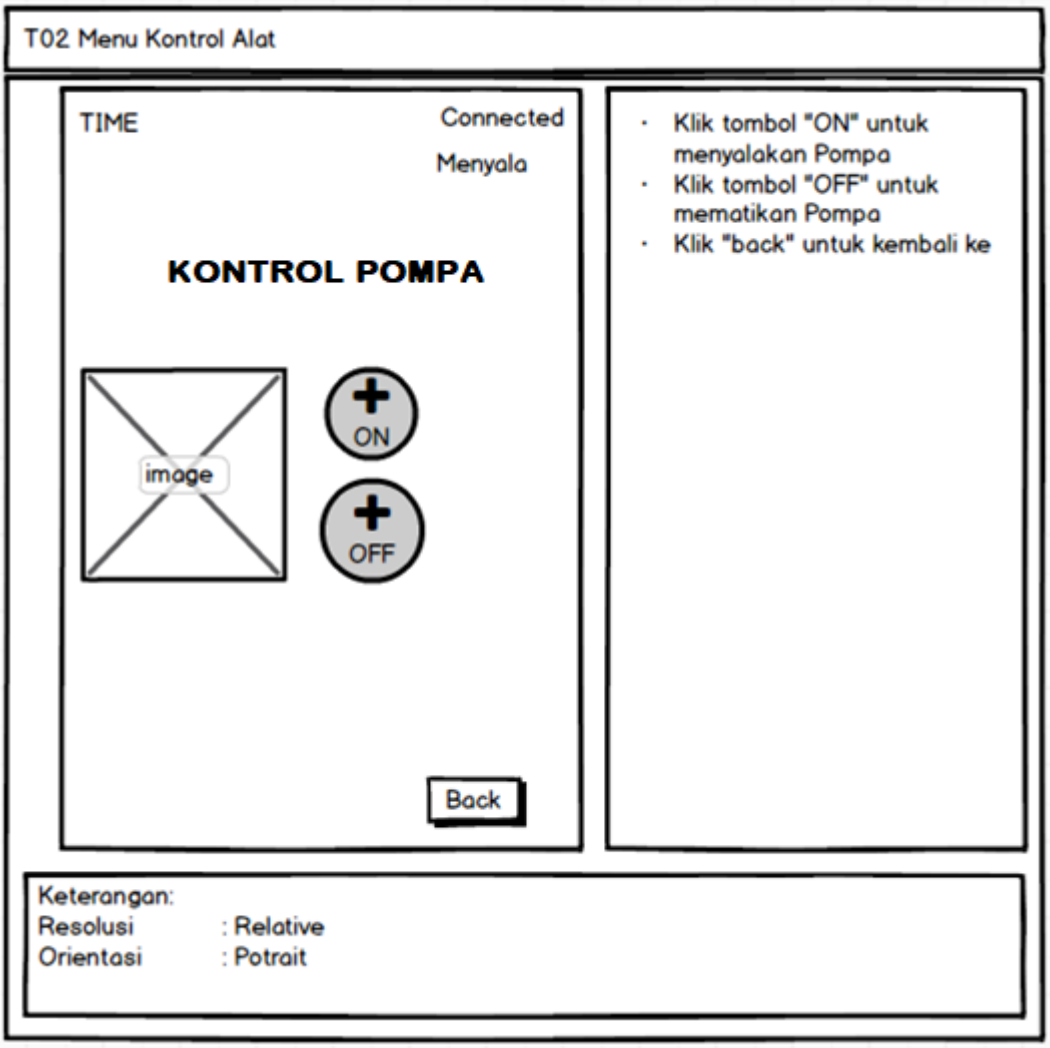
   Menu Utama Merupakan tampilan awal pada program atau aplikasi yang akan dibangun, Ketika menekan tombol “MENU KONTROL”, “MENU MONITORING”, “MENU NOTIFIKASI” , maka kita akan menuju ke menu-menu tersebut yang kita pilih.



Gambar 3.16 Perancangan Antarmuka Menu Utama

2. Menu Kontrol (T02)

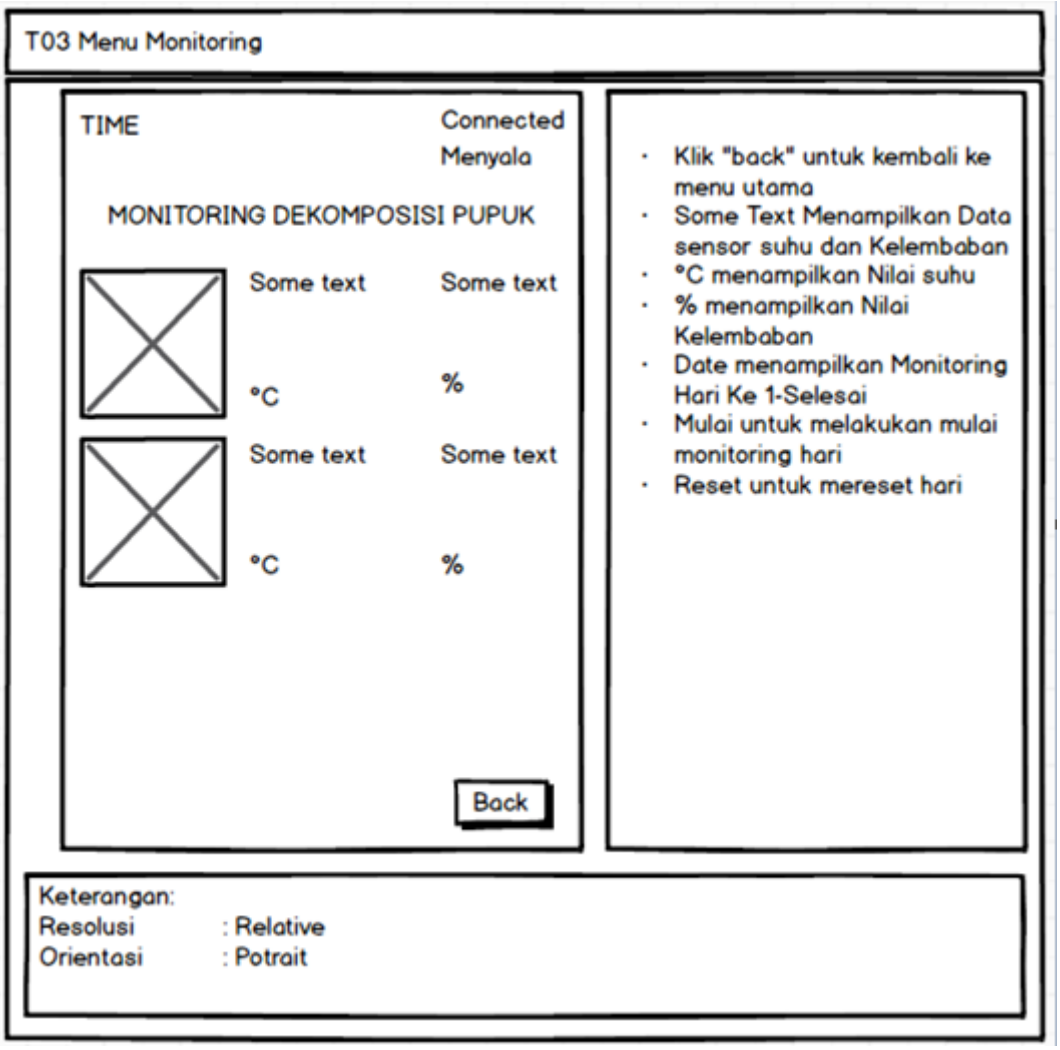
   Di menu kontrol ini jika kita ingin mematikan pompa kita dapat menekan tombol "OFF" dan ketika kita ingin menyalakan pompa kita harus menekan tombol "ON" dan sistem akan memberikan perintah ke mikrokontroller untuk menyalakan atau mematikan relay yang menghubungkan ke pompa dan jika kita menakan tombol "Kembali" maka kita akan masuk ke menu utama.



Gambar 3.17 Perancangan Antarmuka Menu Kontrol Alat

3. Menu Monitoring (T03)

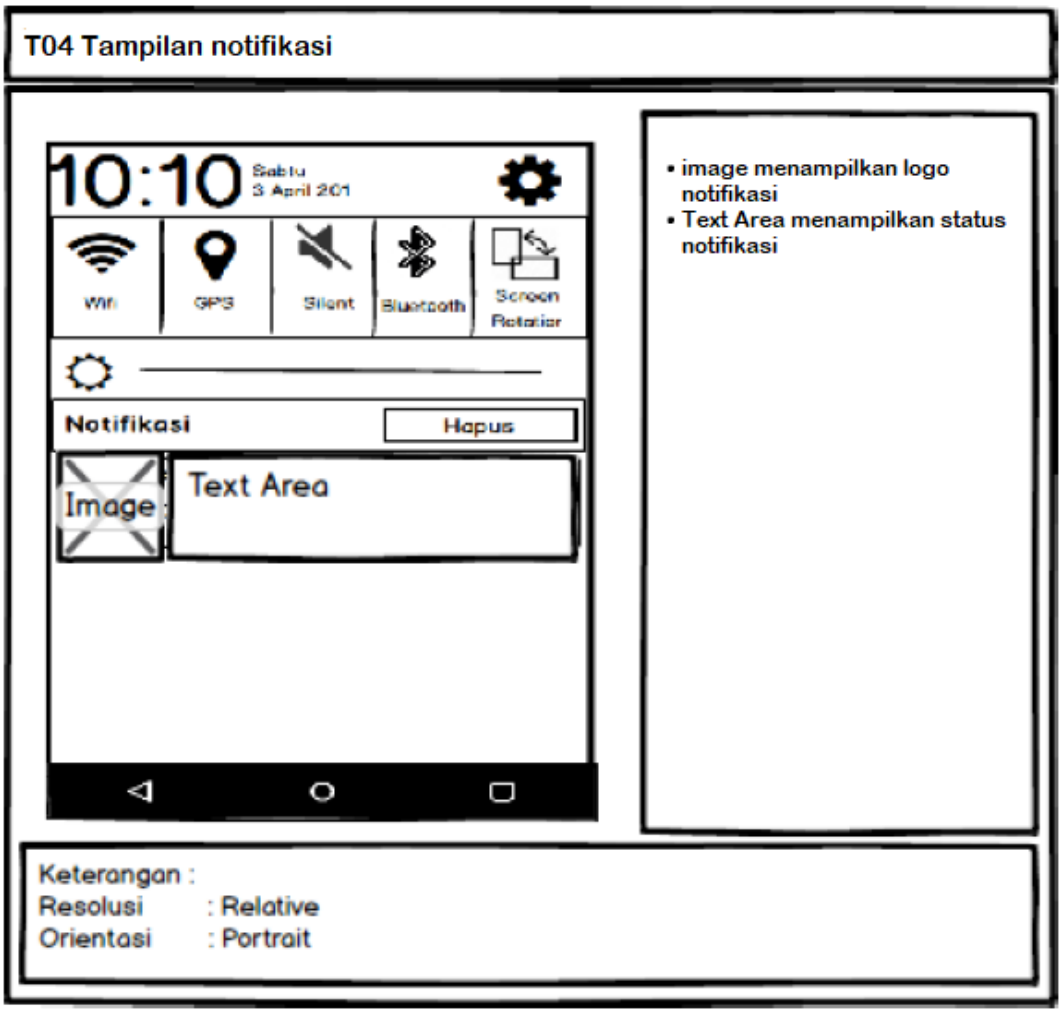
   Di menu monitoring ini terdapat status alat pencacah, status pompa, dan grafik data sensor.



Gambar 3.18 Perancangan Antarmuka Menu Monitoring

4. Tampilan Notifikasi (T04)

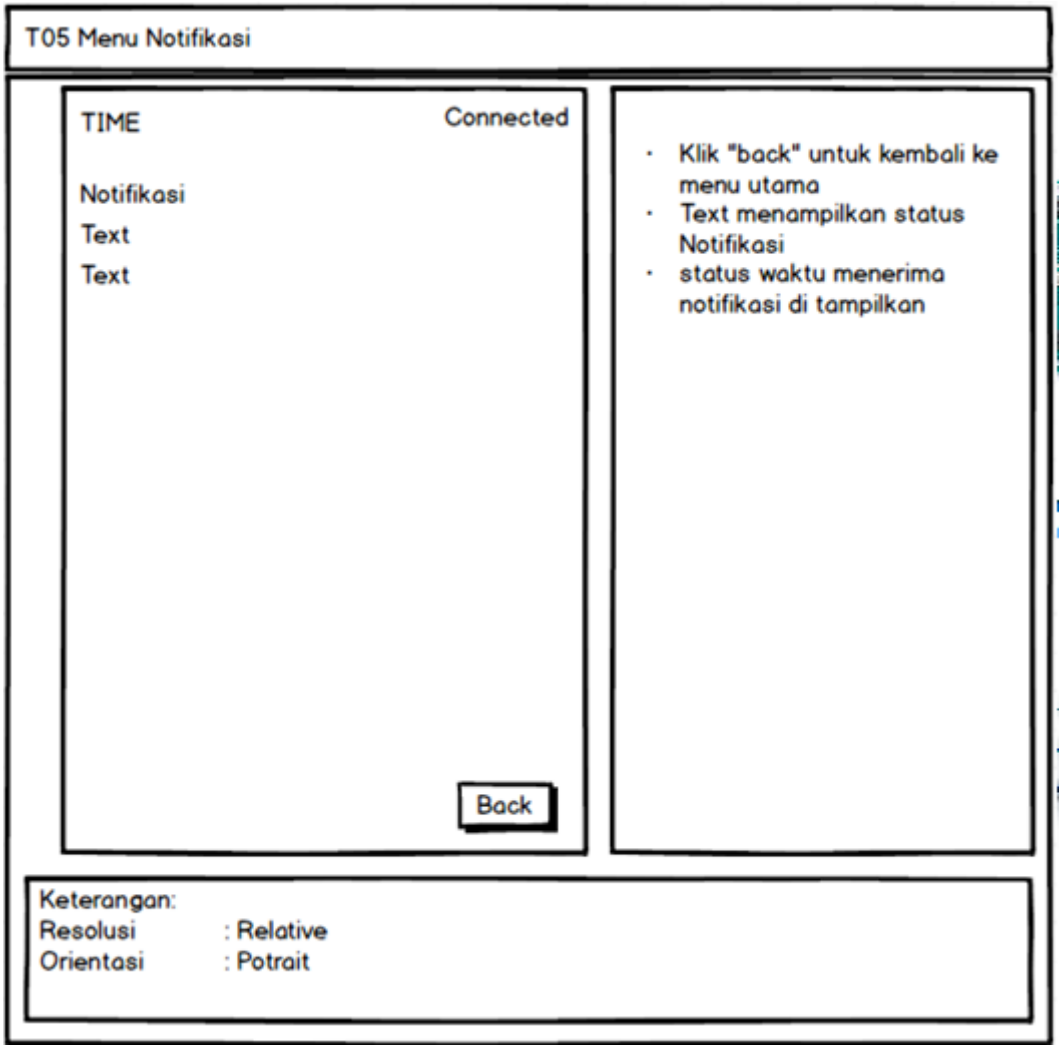
   Ketika status tabung bioaktivator kosong, maka sistem akan memberikan peringatan ke handphone dan apabila status tabung komposter penuh maka sistem akan memberikan notifikasi ke handphone. Ketika kita mengklik tekt area pada status bar handphone maka kita akan menuju menu notifikasi.



Gambar 3.19 Perancangan Antarmuka Tampilan Notifikasi

5. Tampilan Menu Notifikasi

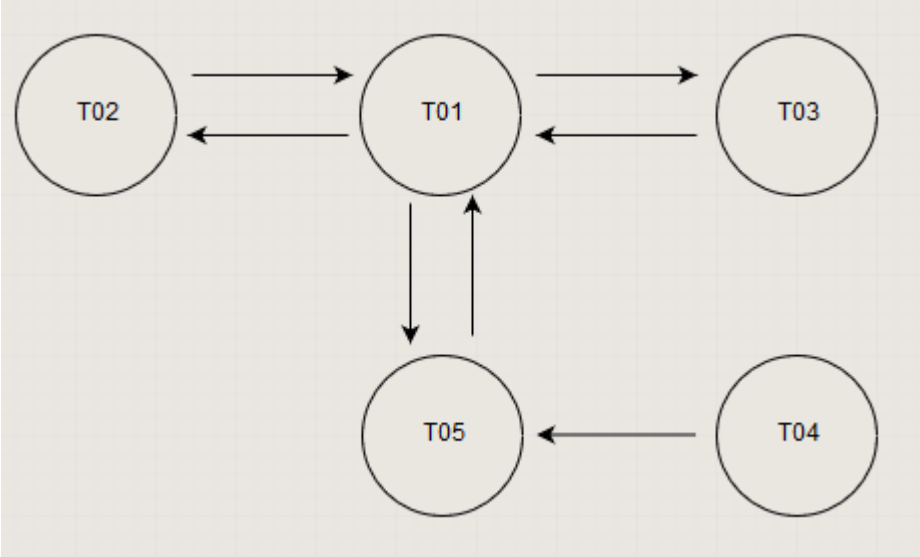
Menu notifikasi menampilkan notifikasi-notifikasi yang didapatkan.



Gambar 3.20 Perancangan Antarmuka Menu Notifikasi

3.2.3 Jaringan Semantik

Jaringan Semantik merupakan tahap penggambaran grafis yang menunjukan hubungan antar objek. Jaringan semantik yang menggambarkan kontrol sistem yang akan dibangun adalah sebagai berikut:



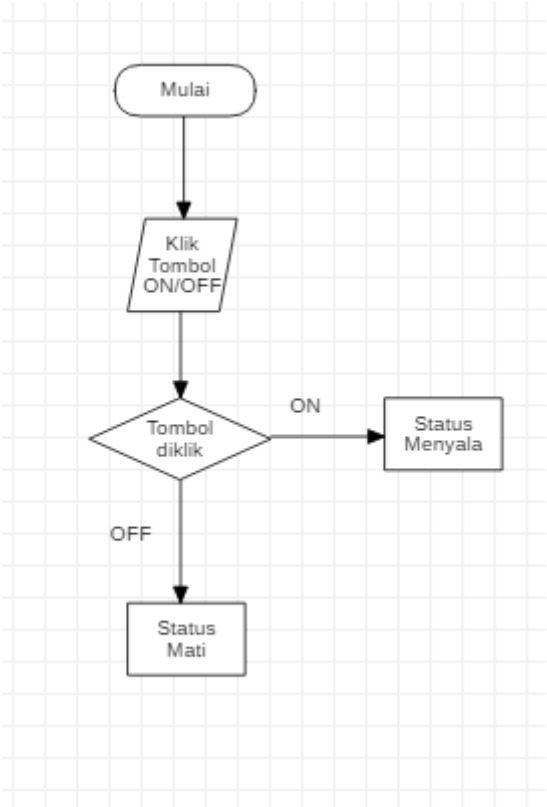
Gambar 3.21 Jaringan Semantik

3.2.4 Perancangan *Method*

Perancangan *method* adalah pemaparan proses pada *method* yang digunakan pada setiap kelas. Perancangan ini digambarkan dengan menggunakan *flow chart*.

1. *Method* pompa_*click*()

Method pompa_*click*() dipanggil untuk mematikan atau menyalakan pompa, Berikut adalah flow chart dari *method* pompa_*click*().



Gambar 3.22 Method pompa_click