

BAB IV

TAHAPAN PERANCANGAN

Pada BAB IV menerangkan tahapan rancangan secara terurut. Dalam kaidah untuk merancang prototipe diperlukan prosedur terstruktur dan jelas agar dapat mencapai tujuan sesuai yang telah ditetapkan.

4.1 Analisis Kondisi Terkini

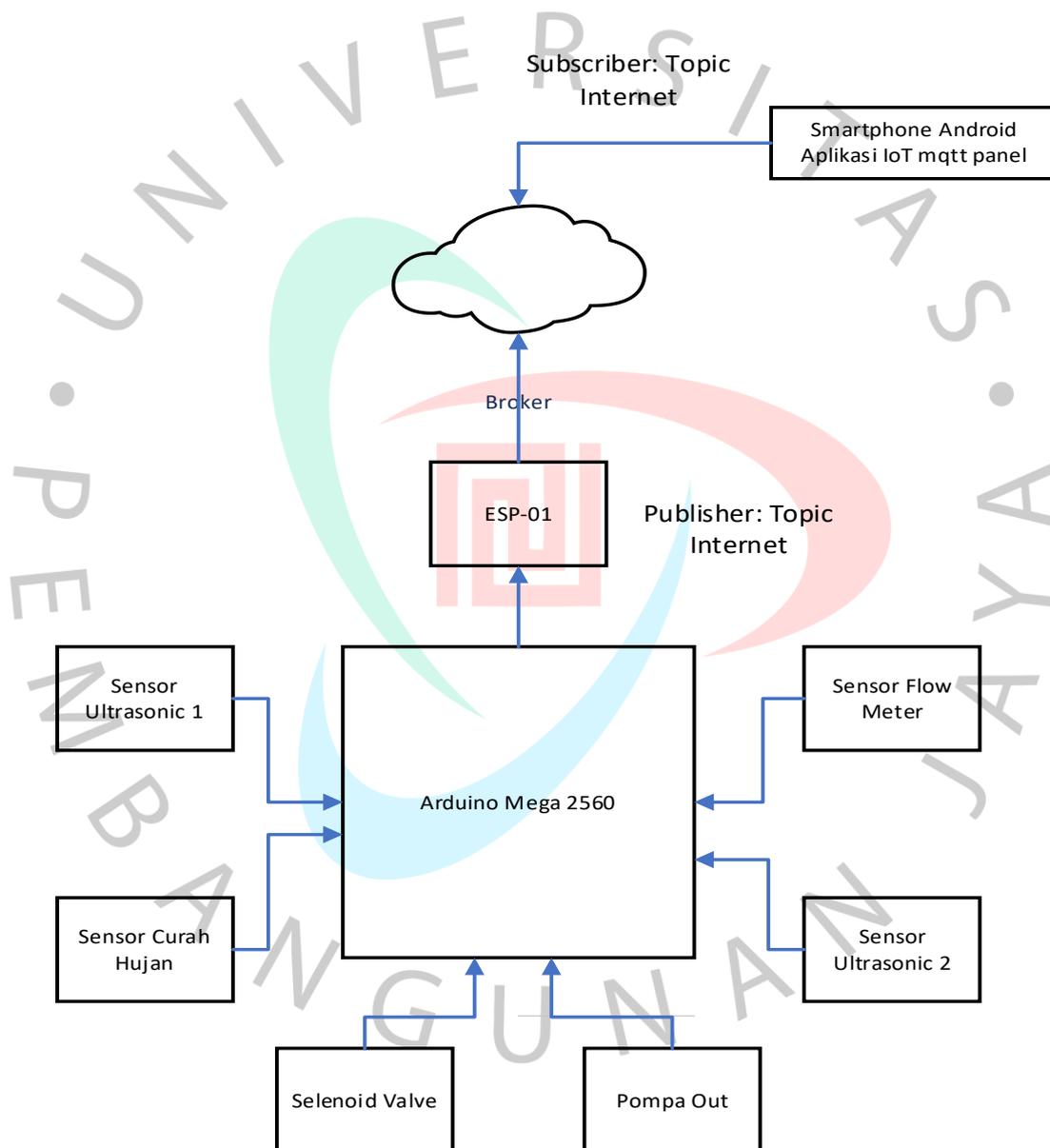
Sistem pengairan pada pertanian tanaman padi di Indonesia masih tergolong menggunakan sistem tradisional, yaitu para petani harus berkunjung setiap kali dibutuhkan untuk meninjau ketinggian air pada lahan sawah. Selain itu, dalam menentukan ketinggian air yang tepat pada lahan juga mengalami kendala, karena hujan dan rembesan yang bisa saja terjadi kapan saja. Pengairan yang berlebihan akan menghambat perkembangan padi. Hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa petani menyebutkan pengelolaan pengairan sistem tradisional cukup memakan waktu, apalagi zaman sekarang kami khususnya punya kesibukan yang lain tidak hanya sebagai petani. Para petani mengungkapkan harapan adanya sistem pengairan yang lebih modern yang bisa mengatur secara otomatis.

4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru

Pada sistem inovatif mengkombinasikan antara sensor ketinggian air dengan curah hujan, akan mengatur sistem pengairan sawah dengan baik. Sistem tidak hanya mengatur kapan harus memasukan air dan mengeluarkan, tetapi menjaga ketinggian air yang ideal pada lahan sawah. Menjaga pengairan yang baik pada tanaman padi akan mengoptimalkan perkembangan dan hasil panen padi. Serta dengan memanfaatkan sensor kedalaman air akan berlaku sistem pengairan berselang atau AWD (alternate wetting and drying) yang akan menghemat volume air yang digunakan. Untuk mendukung proses monitoring sistem ini menggunakan protokol mqtt yang mana data hasil pembacaan, proses yang berlangsung dan hasil atau tindakan yang dilakukan oleh sistem akan ditampilkan pada aplikasi iot mqtt panel pada smartphone.

4.2.1 Spesifikasi Proses Sistem

Pada perancangan sistem diperlukan arsitektur atau topologi guna memberikan gambaran proses beroperasinya suatu struktur atau sistem. Proses tersebut akan menunjukkan bagaimana sistem bekerja untuk memantau dan melakukan proses automasi pengairan pada lahan sawah tanaman padi.



Gambar 4. 1 Spesifikasi Proses Sistem

Gambar 4.1 menggambarkan proses kerja struktur *monitoring* curah hujan dan ketinggian air berbasis *IoT* untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman

padi. Berdasarkan gambar di atas sistem akan menghitung umur pada lalu memasukan kedalam suatu fase pertumbuhan padi. Ketika sudah mengetahui fase yang sedang berjalan, maka respon sistem akan menyesuaikan dengan kondisi yang telah ditetapkan sebelumnya. Fase pertama akan berlaku sistem pengairan berselang, fase kedua akan menjaga ketinggian air 3-5cm dan fase terakhir akan menjaga ketinggian air kurang dari atau sama dengan 0cm. Selanjutnya data akan di publish melalui modul ESP-01 yang sudah ada koneksi internet, data tersebut dipublish melalui broker yang telah ditentukan dalam kode. Ketika data berhasil dipublish, maka smartphone bisa mensubscribe data tersebut dengan menggunakan aplikasi iot mqtt panel melalui topik yang dikirimkan.

4.2.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

Peranti keras pada struktur atau sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi, diterangkan pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras

No	Nama Perangkat	Jumlah	Kebutuhan
1	Arduino Mega 2560	1	Merupakan pusat controller dari sistem yang dibangun yang mana akan mengatur kapan harus mengambil data, menyimpan serta mengirimkan data tersebut
2	Komponen HC-SR04 Ultrasonic	2	Sensor yang berfungsi untuk mengukur perubahan ketinggian muka air pada lahan sawah.
3	LCD 20X4	3	Untuk menampilkan nilai dari sensor, waktu dan tanggat serta status aliran air masuk dan pompa.
4	Relay	2	Untuk mengatur kapan adanya intruksi on dan off sehingga perangkat yang terhubung denganya dapat berkerja dengan baik.
5	Sensor Flowmeter	1	Untuk mengukur debit aliran air yang masuk ke lahan sawah
6	Modul RTC	1	Untuk menyimpan, mengatur waktu
7	Modul memory microSD	1	Untuk menyimpan data.

8	Arduino mega shield	1	Modul konektor sensor ke arduino mega.
9	ESP-01	1	Modul untuk menghubungkan arduino mega dengan server.
10	Kabel Jumper	3	Untuk menghubungkan antar perangkat.
11	Solenoid valve	1	Solenoid valve adalah kran otomatis yang terhubung dengan relay, yang mana akan aktif setelah relay mendapatkan intruksi untuk <i>HIGH</i> .
12	Pompa DC	1	Pompa dc berfungsi untuk mengeluarkan air dari lahan sawah karena kelebihan volume.
13	Sensor curah hujan	1	Sebagai parameter validasi data jika ada kenaikan ketinggian air pada lahan sawah, sekaligus mengukur intensitas curah hujan.
14	Adaptor	1	Sebagai catu daya yang menghidupkan semua perangkat
15	DC to DC converter	2	Untuk menyediakan sumber tegangan dc 12volt dan 5volt.
16	PCB dot matrix	1	Untuk memperbanyak slot power, serial SPI dan i2c

Perancangan sistem ini membutuhkan biaya untuk pengadaan komponen-komponen yang digunakan. Tujuan perincian ini sebagai gambaran dana yang diperlukan untuk implementasi sistem ini kedepan. Tabel 4.2 merupakan rincian biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan peranti yang dipakai pada riset ini, berikut ini rinciannya:

Tabel 4. 2 Perkiraan Biaya Rancangan

No	Nama Perangkat	Jumlah	Harga
1	Arduino Mega 2560	1	176.000
2	Modul HC-SR04 Ultrasonic	2	17.000
3	LCD 20X4	3	186.000
4	Relay 2 CH	2	17.000
5	Sensor Flowmeter	1	20.000
6	Modul RTC	1	38.000
7	Modul memory microSD+sd card	1	30.000

8	Arduino mega shield	1	100.000
9	ESP-01	1	27.000
10	Kabel Jumper	3	54.000
11	Solenoid valve	1	135.00
12	Pompa mini dc	1	11.300
13	Sensor curah hujan	1	250.000
14	Adaptor	1	38.000
15	DC to DC converter	2	15.000
16	Box Enclosure	1	276.000
17	Stand Speaker	1	95.000
18	Total		1.585.300

4.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan metode atau kaidah sistematis dalam merancang suatu sistem. Perancangan sistem wajib melalui serangkaian langkah yang sistematis dan tepat fungsi. Tujuan dari perancangan sistem untuk mencapai sistem yang tepat dan memberikan gambaran yang jelas bagaimana sistem akan dirangkai.

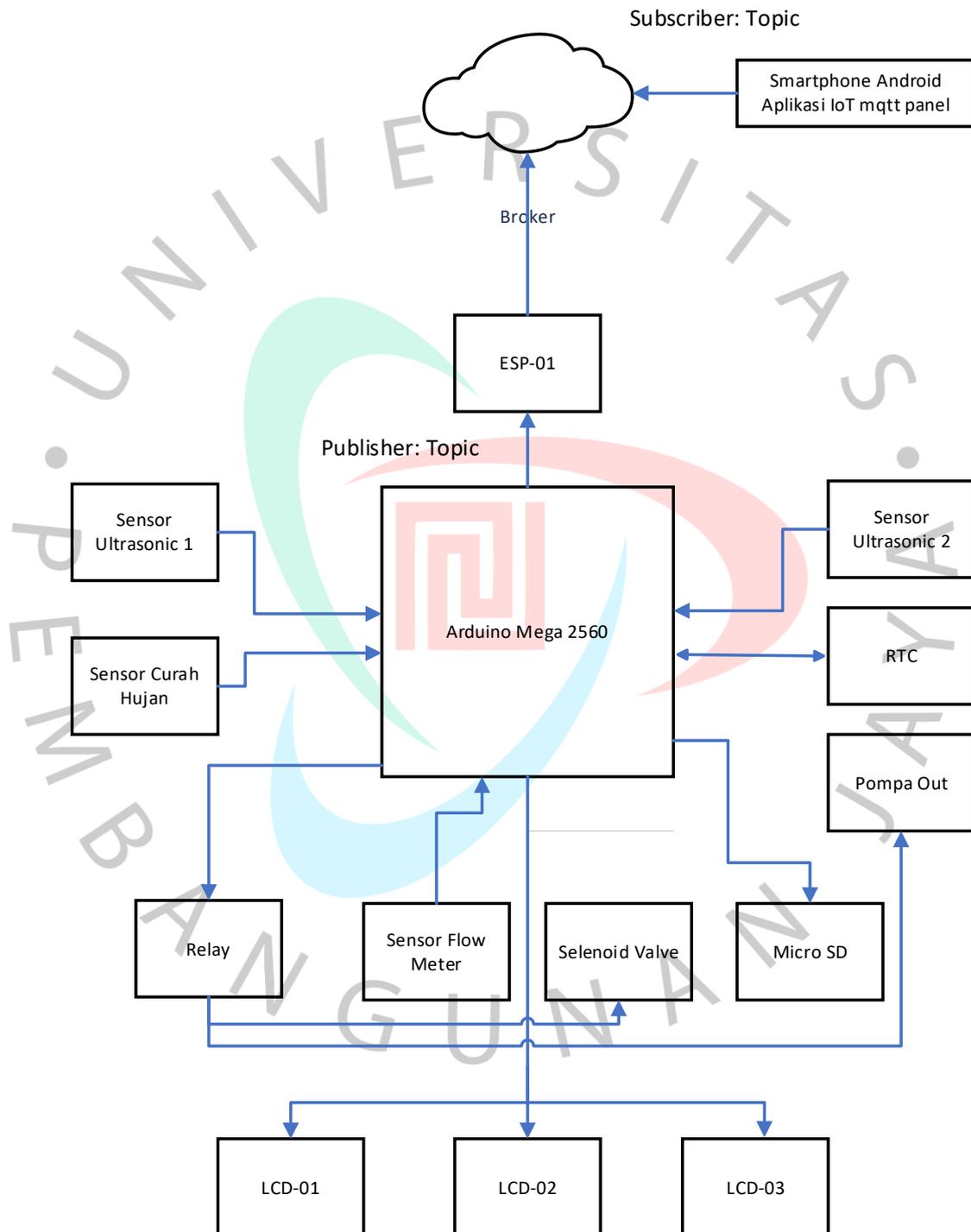
4.3.1 Prinsip Kerja Sistem

Prinsip ini merujuk pada cara sistem atau perangkat bekerja untuk mencapai tujuan. Proses ini melibatkan beberapa aspek, termasuk proses, komponen, dan interaksi antar bagian dari sistem tersebut. Berikut adalah beberapa prinsip umum dalam prinsip kerja sistem:

- a) Tujuan: Setiap sistem memiliki tujuan atau hasil yang ingin dicapai.
- b) Input dan Output: Sistem menerima masukan (input), memprosesnya, dan menghasilkan keluaran.
- c) Proses: Ini mencakup langkah-langkah atau aktivitas yang dilakukan oleh sistem untuk mengubah masukan menjadi keluaran.
- d) Feedback: Sistem dapat menggunakan umpan balik untuk menyesuaikan operasinya berdasarkan hasilnya.
- e) Interaksi: Bagian-bagian dalam sistem saling berinteraksi dan berhubungan satu sama lain untuk mencapai tujuan.

- f) Ketergantungan: Komponen dalam sistem sering kali saling tergantung satu sama lain. Perubahan pada satu bagian sistem dapat mempengaruhi bagian lainnya.

Dibawah ini merupakan blok diagram sistem yang dibangun:



Gambar 4. 2 Blok Diagram Sitem

Pada gambar diagram sistem menggambarkan integrasi antar struktur mulai dari berbagai komponen seperti modul RTC, modul penyimpanan (memori), modul relay 2ch yang terhubung ke selenoid dan pompa, sensor curah hujan, sensor ultrasonic distance 1 akan mengukur ketinggian air, sensor ultrasonic distance 2 akan mengukur kedalaman, LCD01, LCD02, LCD03 dan sensor flowmeter.

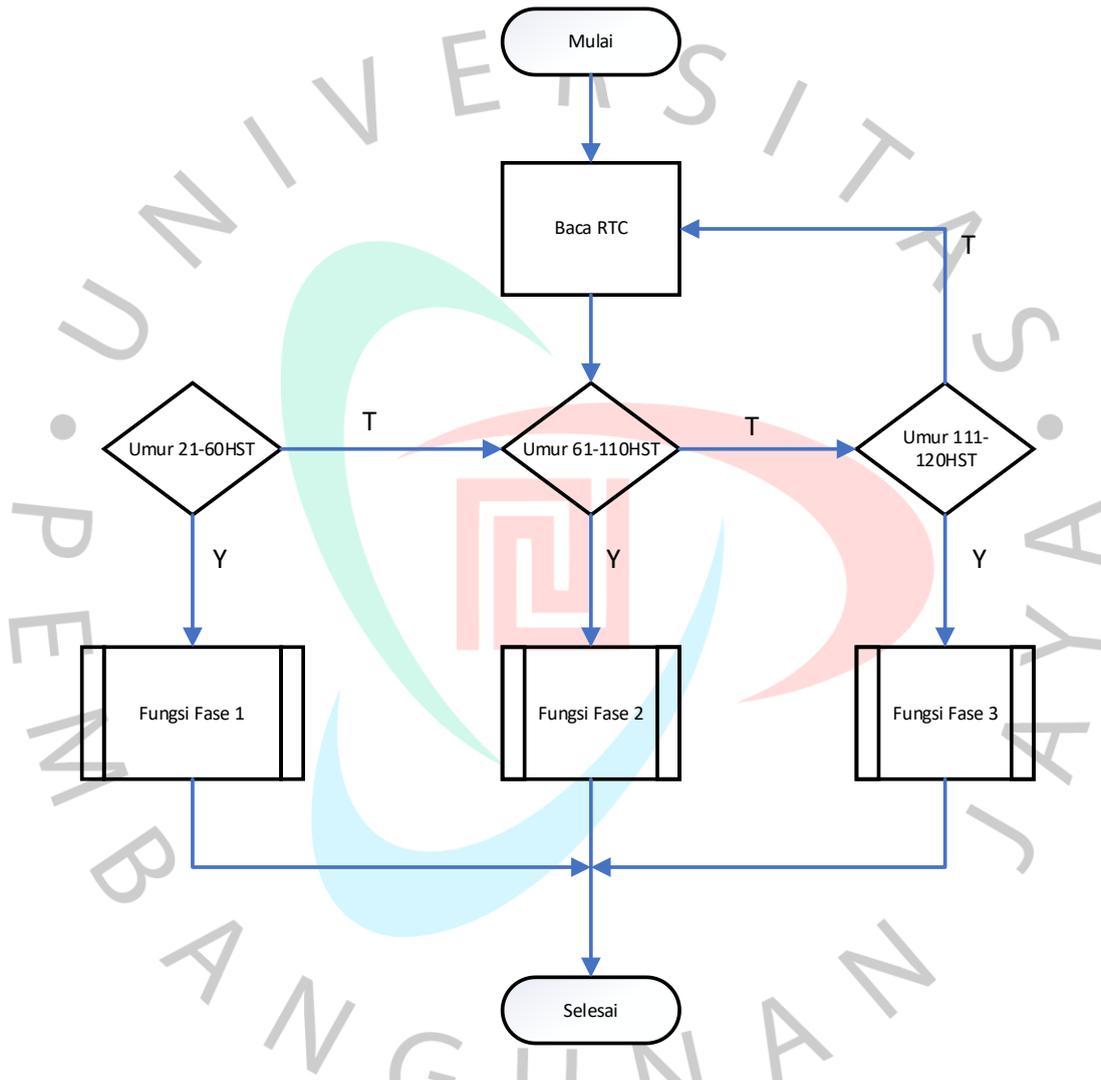
Masukan awal dari sistem adalah tanggal tanam yang akan menentukan umur dari padi, dari umur padi akan masuk ke fase padi. Fase padi terbagi menjadi 3 bagian, pertama fase vegetative umur padi antara 21-60HST, kedua fase reproduktive umur padi antara 61-90HST, fase ketiga pematangan 91-120HST dan fase persiapan panen umur padi antara 111-120HST. Pada gambar 4.2. Pada fase pertama akan berlaku pengairan sistem berselang atau AWD, sistem melalui sensor ketinggian air (sensor ultrasonic pertama), tinggi air harus antara 3-5cm dan setelah kondisi ini terpenuhi maka akan dibiarkan surut sampai sensor kedalaman air akan mengukur lebih dari 10cm, ketika sudah mengukur lebih dari 10cm maka sistem akan mengairi air sampai ketinggian air antara 3-5cm, kondisi ini akan berlangsung selama fase vegetative, bisa dilihat pada gambar 4.3. Pada fase kedua atau fase generative hanya akan menjaga ketinggian air antara 3-5cm, bisa dilihat pada gambar 4.4. Fase ketiga atau fase persiapan panen akan menjaga ketinggian air kurang atau sama dengan 0cm, bisa dilihat pada gambar 4.5. Peran ESP-01 ketika terkoneksi ke jaringan internet akan menghubungkan antara arduino sebagai *publisher* dengan *broker*.

Pada mikrokontroler melalui peran ESP-01 akan mengirimkan data dalam sebuah topik, topik ini berisi beberapa parameter seperti ketinggian dan kedalaman air, data aliran air, data curah hujan, umur dan fase padi, status pompa dan selenoid. Konfigurasi pada perangkat lunak meliputi, memasukan *host server*, *user* dan *password broker* yang digunakan pada arduino. Selanjutnya membuat stasiun dengan memasukan topik yang dipublish oleh arduino, topik harus unik agar tidak sama dengan yang sudah ada. Kemudian pada payload .json memasukan parameter dengan perintah \$.nama parameter yang akan diambil datanya guna ditampilkan dalam bentuk line chart atau guage atau yang lainnya pada home aplikasi. Keluaran ini berisi informasi mengenai parameter dari sensor yang digunakan dan respon dari aktuatornya. Jadi keselarasan antara kondisi yang telah ditetapkan,

penanganan yang akan dilakukan dan sekaligus hasil dari penanganan dapat dilihat pada layar lcd dan aplikasi iot mqtt panel.

4.3.2 Perancangan Logika Sistem

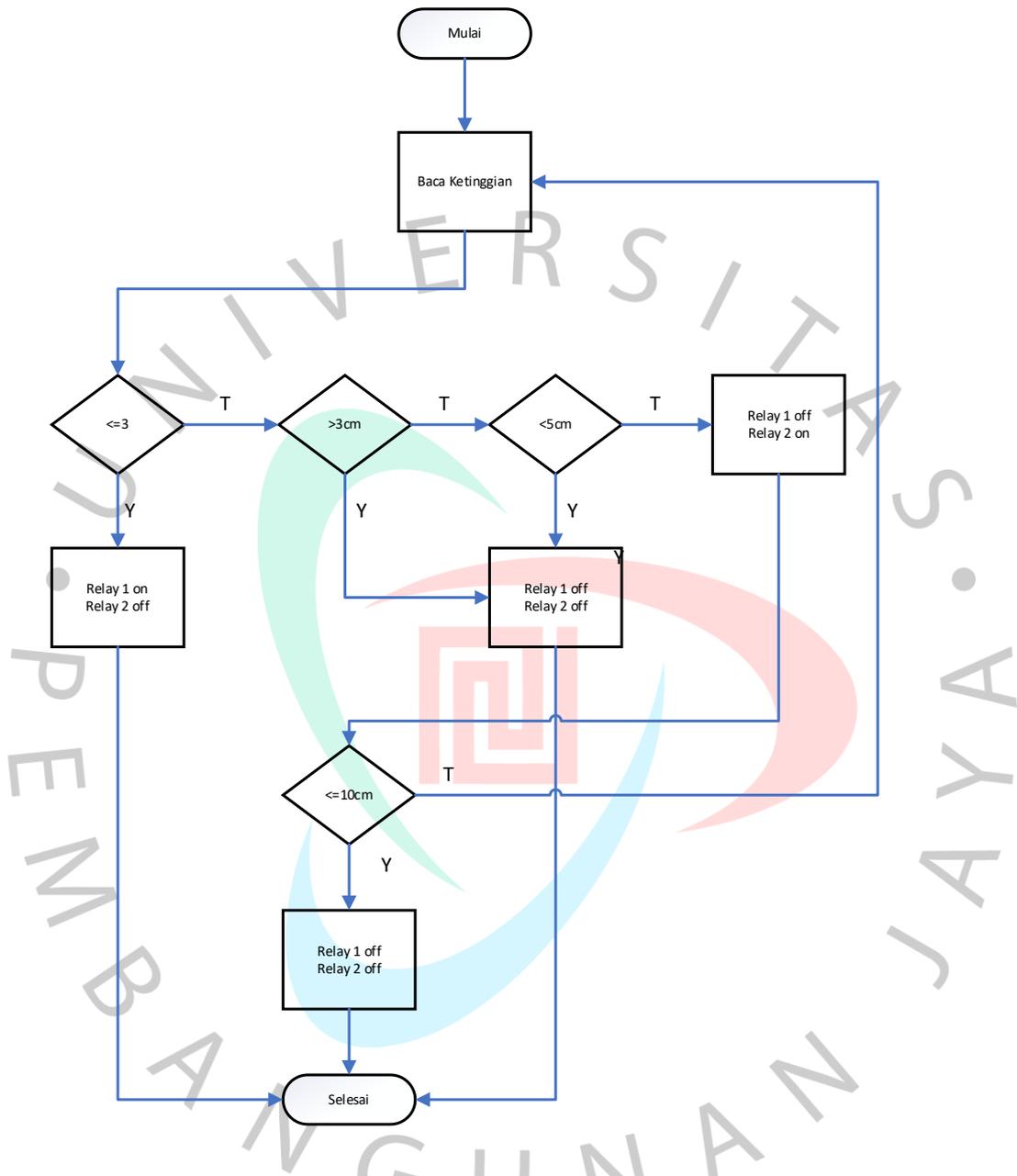
Di bawah ini adalah arsitektur dari sistem otomatisasi pengairan pada sawah berbasis IoT.



Gambar 4. 3 Flowchart utama sistem

Program logika perancangan sistem *monitoring* curah hujan dan ketinggian air berbasis iot untuk mendukung proses otomasi irigasi pada tanaman padi digambarkan dalam bentuk *flowchart* gambar 4.2. Pada rancangan logika utama diatas dibagi kedalam beberapa fase tergantung pada umur padi. Padi dengan umur 21-61 HST masuk dalam fase vegetative yang mana akan menjalankan fungsi pertama. Kemudian padi dengan umur 61-110 masuk kedalam fase reproduktive

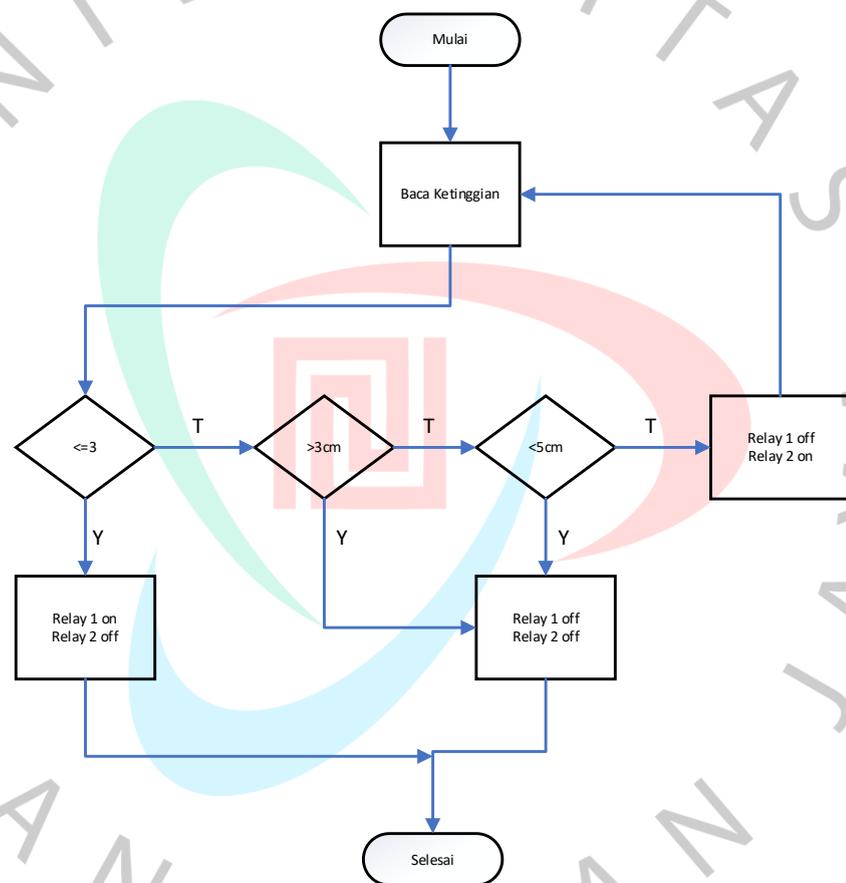
yang mana akan menjalankan fungsi kedua. Selanjutnya padi dengan umur 111-120 memasuki persiapan masa panen yang akan menjalankan fungsi ketiga.



Gambar 4. 4 Flowchart fungsi fase pertama

Rancangan logika sistem fungsi pertama pada gambar 4.3 ketika umur padi 21-60HST dan masuk dalam fase *vegetative*. Pada fase ini akan dijalankan sistem pengairan berselang/berkala atau disebut AWD (*Alternate Wetting and Drying*). Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem akan menjalankan perintah berdasarkan umur tersebut. Disini umur padi rentang antara 21-60HST, adapun fungsi *if, else* dari logika dan algoritmanya

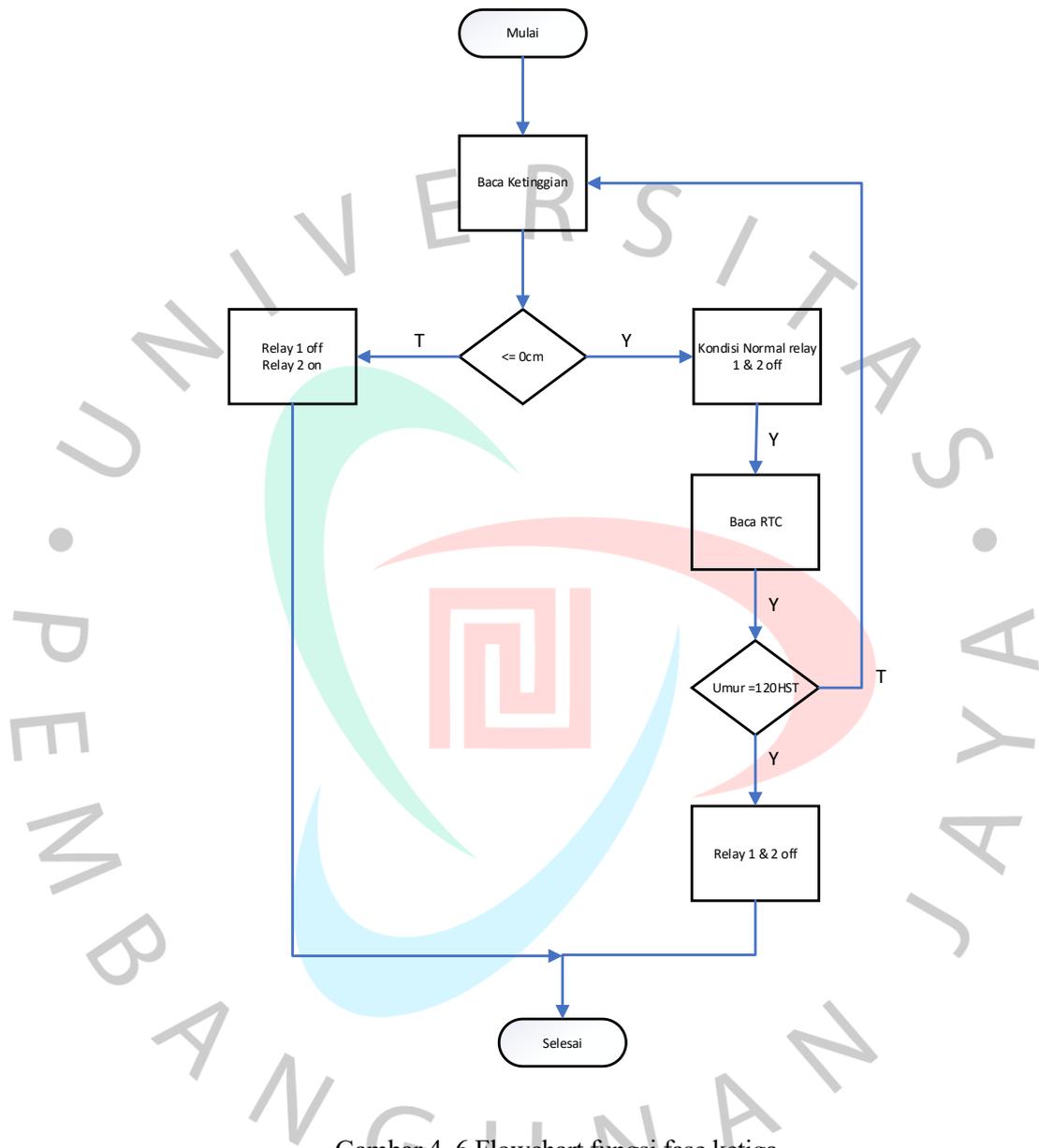
adalah sebagai berikut. Jika ketinggian air kurang dari 3cm maka selenoid akan hidup dan mengalirkan air kedalam lahan sawah, jika ketinggian air lebih dari 5cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah, jika ketinggian air diantara 3-5cm maka selenoid dan pompa akan mati. Kemudian setelah mencapai ketinggian antara 3-5cm maka biarkan air surut sampai sensor kedalaman air di dalam tanah melakukan pengukuran, jika kedalaman air lebih dari 10cm maka sistem akan menghidupkan selenoid dan mengalirkan air kedalam lahan sawah sampai ketinggian 3-5cm. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 60HST.



Gambar 4. 5 Flowchart fungsi fase kedua

Rancangan logika sistem fungsi kedua pada gambar 4.4 ketika umur padi 61-110HST dan masuk dalam fase *produktive*. Pada fase ini akan dijalankan sistem pengairan berlanjut/terus menerus. Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem akan menjalankan perintah berdasarkan umur tersebut. Disini umur padi rentang antara 61-110HST, adapun fungsi *if, else* dari logika dan algoritmanya adalah sebagai berikut. Jika ketinggian air kurang dari 3cm maka selenoid akan hidup dan mengalirkan air kedalam lahan sawah, jika

ketinggian air lebih dari 5cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah, jika ketinggian air diantara 3-5cm maka selenoid dan pompa akan mati. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 110HST.



Gambar 4. 6 Flowchart fungsi fase ketiga

Rancangan logika sistem fungsi ketiga pada gambar 4.5 ketika umur padi 111-120HST dan masuk dalam fase persiapan panen. Pada fase ini akan dijalankan sistem pengeringan lahan sawah. Pada awalnya sistem akan membaca umur padi, setelah mengetahui umur padi maka sistem akan menjalankan perintah berdasarkan umur tersebut. Disini umur padi rentang antara 110-120HST, adapun fungsi *if, else* dari logika dan algoritmanya adalah sebagai berikut. Apabila ketinggian air pada lahan kurang dari 0cm maka selenoid dan pompa akan mati,

apabila ketinggian air pada lahan lebih dari 0cm maka pompa akan hidup dan mengeluarkan air dari lahan sawah. Kondisi ini akan terus berulang sampai umur padi mencapai 120HST. Kemudian sistem akan mati atau tidak terjadi proses masukan dan keluaran ketika umur padi lebih dari 120HST.

4.3.3 Kerangka Kerja Sistem

Tabel masa tanam merupakan penjelasan alur utama dalam menjalankan sistem yang ada. Disini diijelaskan berdasarkan umur padi akan menentukan teknik dan cara pengairan. Terdapat 3 fase tanam padi yaitu *vegetative*, *reproduktive* dan pematangan.

Tabel 4. 3 Masa Tanam:

<i>Vegetatif</i>	<i>Reproduktive</i>	Pematangan
21-60 HST	61-110HST	111-120HST
Ketinggian air dijaga antara 3cm-5cm (sistem pengairan berselang)	Ketinggian air dijaga antara 3cm-5cm (sistem pengairan tidak berselang)	Dikeringkan (ketinggian air dijaga pada 0cm)

Padi fase vegetative terjadi pada umur 21-60HST (hari setelah tanam), pada masa ini sistem akan bekerja pengairan berselang.

Tabel 4. 4 Logika Tanaman Padi Fase Vegetatif:

Kondisi IF	Umur	Sensor 1	Sensor 2	Selenoid	Pompa	CH	Flowmeter
	21-60HST						
IF air < 3cm	21-60HST	Sensor 1 akan membaca ketinggian air awal, if < dari 3cm		Selenoid akan hidup.	Pompa akan mati.	Berapa intensitas curah hujan.	Berapa debit air yang masuk pada lahan.
IF air > 5cm		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if > 5cm		Selenoid akan mati.	Pompa akan hidup.		
IF air antara 3-5cm		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if > 3 & < 5cm		Selenoid mati	Pompa mati		
IF kondisi air > 3 & < 5 tercapai maka sensor 2 baru bekerja			Sensor 2 akan membaca jarak air, if < 10cm.	Selenoid mati	Pompa mati		
			Sensor 2 akan membaca jarak air, if > 10cm.	Selenoid hidup	Pompa mati		

IF kondisi selanjutnya		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >3 & <5cm		Selenoid mati	Pompa mati		
------------------------	--	--	--	---------------	------------	--	--

Padi fase produktive terjadi pada umur 61-110HST (hari setelah tanam), pada masa ini sistem akan bekerja pengairan tidak berselang.

Tabel 4. 5 Logika Tanaman Padi Fase Produktive

Kondisi IF	Umur	Sensor 1	Sensor 2	Selenoid	Pompa	CH	Flowmeter
	61-110HST						
IF air < 3cm	61-110HST	Sensor 1 akan membaca ketinggian air awal, if < dari 3cm		Selenoid akan menyala.	Pompa akan mati.	Berapa intensitas curah hujan.	Berapa debit air yang masuk pada lahan.
IF air >5cm		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >5cm		Selenoid akan mati.	Pompa akan hidup.		
IF air antara 3-5cm		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >3 & <5cm		Selenoid mati	Pompa mati		

Padi fase pematangan atau persiapan masa panen terjadi pada umur 111-120HST (hari setelah tanam), pada masa ini sistem akan bekerja menjaga agar lahan tidak ada air.

Tabel 4. 6 Logika Tanaman Padi Fase Pematangan

Kondisi IF	Umur	Sensor 1	Sensor 2	Selenoid	Pompa	CH	Flowmeter
	111-120HST						
IF air < 0cm	111-120HST	Sensor 1 akan membaca ketinggian air awal, if < dari 0cm		Selenoid akan mati	Pompa akan mati.	Berapa intensitas curah hujan.	Berapa debit air yang masuk pada lahan.
IF air >0cm		Sensor 1 akan membaca ketinggian air, if >0cm		Selenoid akan mati.	Pompa akan hidup.		
	>120HST			Selenoid akan mati.	Pompa akan mati		

4.3.4 Perancangan Pin

Pada perancangan sistem yang dibuat dibutuhkan koneksi antar komponen dengan mikrokontroller. Pada setiap modul dan sensor mempunyai fungsi dan pin

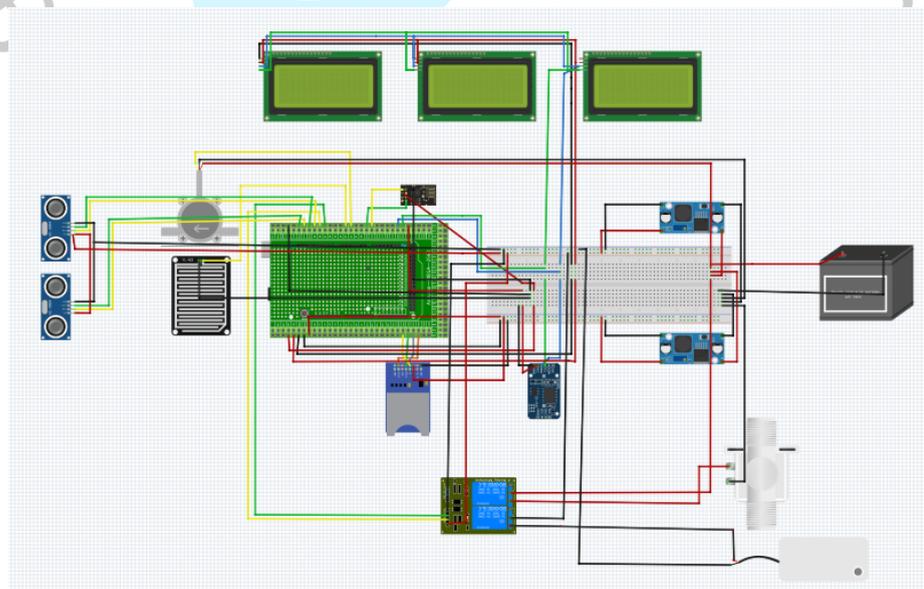
tersendiri, memberikan output dan diberikan perintah oleh mikrokontroller, tabel disini penjelasan hubungan antara mikrokontroller dan semua komponen.

Tabel 4. 7 Perancangan Pin

Pin ArduinoMega 2560	Kebutuhan
D2	Pin sensor flowmeter
D3	Pin data sensor curah hujan
D7	Pin relay 1 (selenoid)
D8	Pin relay 2 (pompa)
D9	Pint pemicu ultrasonik 1
D10	Pin pantulan ultrasonic 1
D11	Pin pemicu ultrasonik 2
D12	Pin pantulan ultrasonic 2
D14 serial TX3	Pin modul ESP-01 RX
D15 serial RX3	Pin ESP-01 TX
D50	Pin sd card Miso
D51	Pin sd card Mosi
D52	Pin sd card SCK
D53	Pin sd card CS
SCL/D21	Pin modul LCD 1, 2, 3 & rtc
SDA/D20	Pin modul LCD 1, 2, 3 & rtc

4.3.5 Skema Perancangan Elektronika

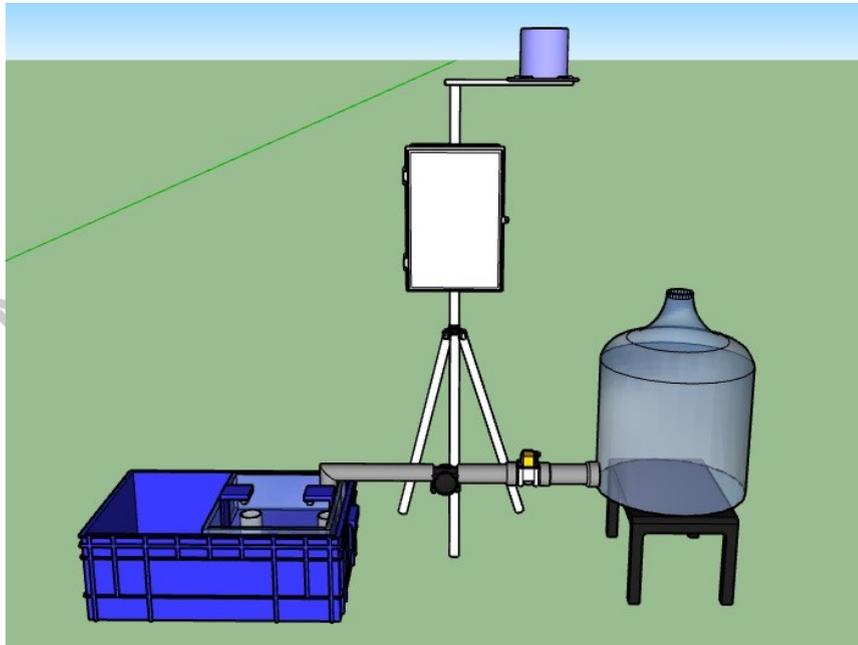
Skema perancangan elektronika menggambarkan koneksi antar modul yang digunakan.



Gambar 4. 7 Skema Perancangan Elektronika

4.3.6 Rancangan Fisik Sistem

Rancangan fisik sistem menggambarkan keseluruhan sistem yang dibuat oleh peneliti.



Gambar 4. 8 3D Model Sistem

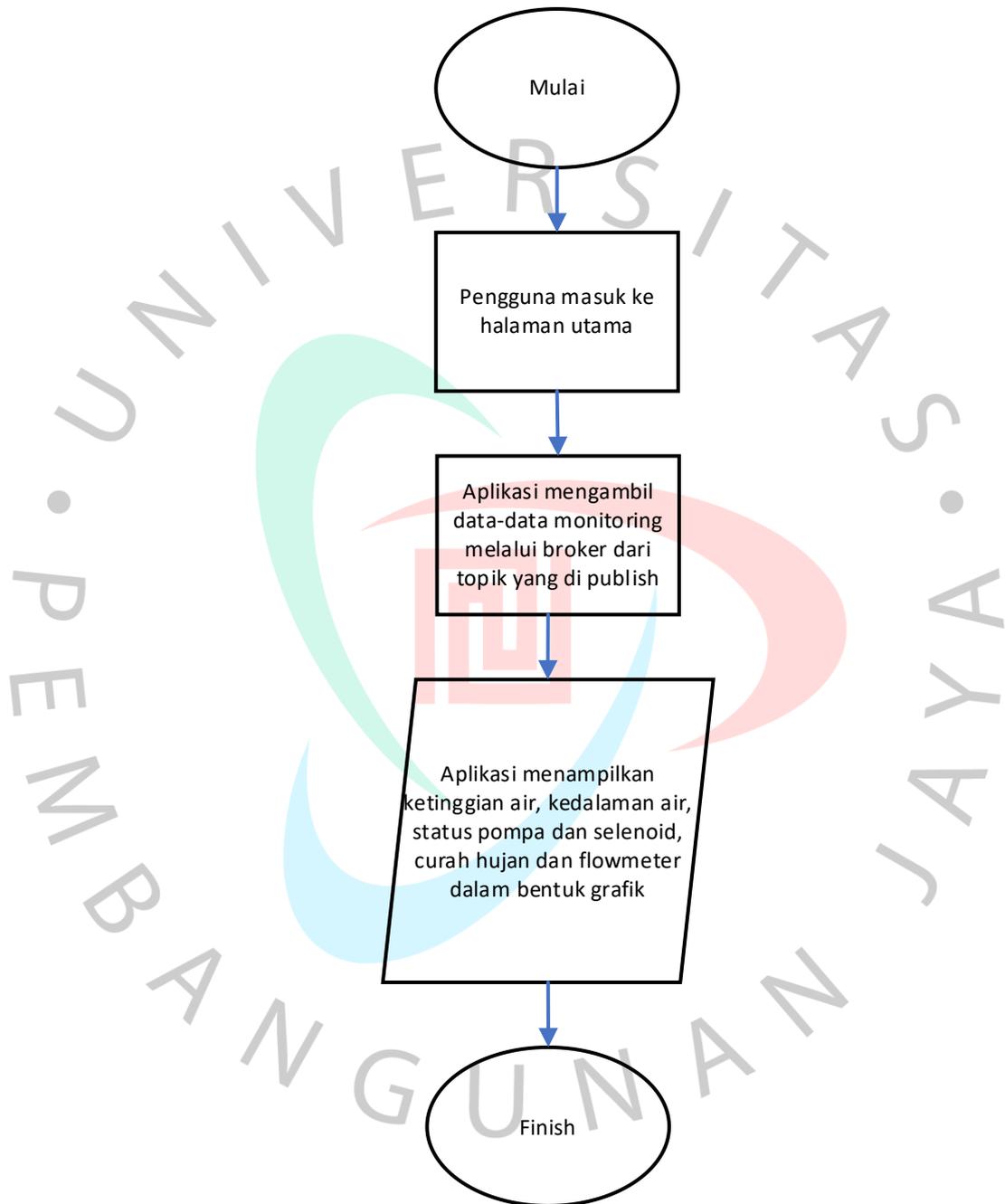
Gambar 4.8 ialah model 3d sistem merupakan gambaran 3d dari keseluruhan komponen yang digunakan dalam membangun sistem. Galon dalam sistem menggambarkan tampungan air yang akan dimasukan kedalam lahan sawah. Air tersebut dialirkan melalui pipa berukuran $\frac{1}{2}$ inci, pada pipa tersebut dipasang selenoid valve (kran otomatis) yang bekerja untuk membuka serta menutup aliran air secara otomatis, pipa aliran juga terpasang sensor flowmeter yang akan mengukur debit air yang masuk atau mengalir ke lahan sawah. Bak menggambarkan lahan sawah, pada bak terpasang sensor yang akan mengukur ketinggian air dan kedalaman air. Box panel berisi modul mikrokontroller, LCD 123, modul RTC, modul penyimpanan data, relay 2ch dan modul dc-dc *converter*.

4.4 Perancangan Sistem

Pada tahapan ini penulis merencanakan, menganalisis dan menentukan aplikasi yang mendukung untuk menampilkan hasil dari sistem yang dibuat.

Maksud perancangan ini agar aplikasi yang telah ditentukan selaras dengan tujuan yang dimaksud.

4.4.1 Flowchart Aplikasi



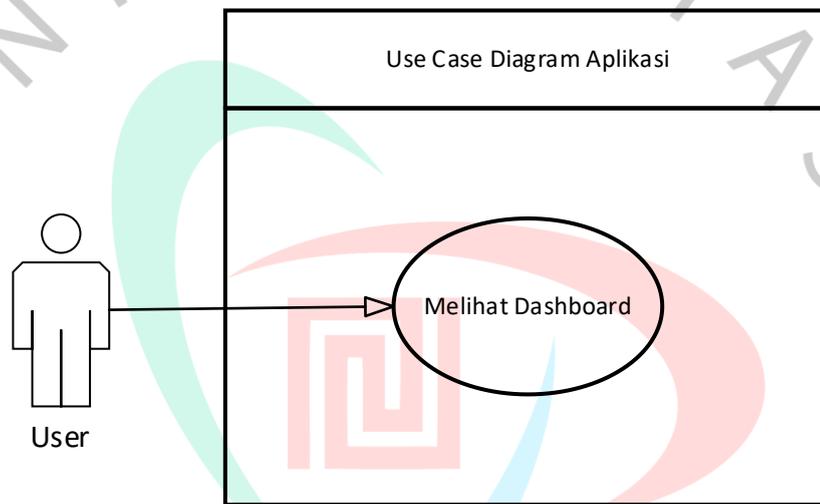
Gambar 4. 9 Flowchart Aplikasi

Gambar 4.9 adalah arsitektur atau flowchart dari aplikasi pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi. Langkah pertama pengguna membuka halaman utama aplikasi dan

diarahkan ke halaman *add dashboard* untuk mengambil data-data tersebut diatas dari suatu topik yang dijembatani oleh broker. Kemudian sistem akan menampilkan data tersebut berbentuk line graph untuk menampilkan sensor ketinggian air, kedalaman air, curah hujan, flowmeter, umur padi dan Text Log untuk menampilkan status hidup atau mati dari selenoid dan pompa.

4.4.2 User Case Diagram

Pernggunaan *use case diagram* untuk aplikasi peranti lunak pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT. Di bawah ini antarhubungan antara pemeran dan sistem.



Gambar 4. 10 Use Case Aplikasi

Gambar diatas adalah *use case* aplikasi pemantauan curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT. Terdapat pengguna yang dapat melihat tampilan utama. Tampilan utama ini akan menampilkan sensor ketinggian air, kedalaman air, curah hujan, flowmeter, umur padi dan Text Log untuk menampilkan status hidup atau mati dari selenoid dan pompa.

4.4.3 Skenario Use Case

Skema *use case* ini adalah refleksi dari sebuah langkah yang dijalankan oleh pemeran. Di bawah ini adalah tabel penjabaran *use case* pada riset ini.

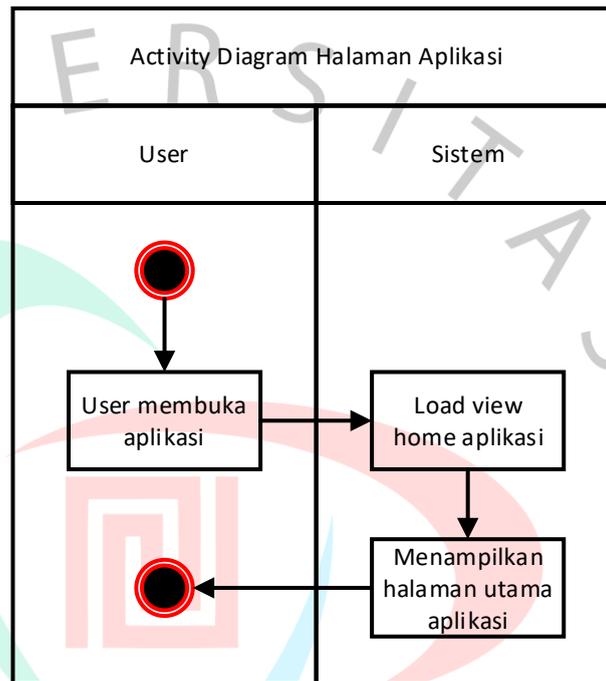
Tabel 4. 8 Skenario Use Case User ke dalam Aplikasi

Nama Use Case	Aplikasi
Pemeran	User
Penjelasan	User masuk ke dalam halaman utama
Kondisi awal	

Tahapan	4. User membuka aplikasi 5. Halaman utama muncul
Post-Condition	Sukses mengakses halaman <i>dashboard</i>

4.4.4 Activity Diagram

Activity diagram dibangun dengan tujuan mendeskripsikan bagaimana proses antarhubungan pemeran dan sistem, berikut ilustrasi *activity diagram*.



Gambar 4. 11 Activity Diagram Halaman Aplikasi

Gambar 4.11 adalah suatu *activity* diagram guna menerangkan proses pemeran untuk membuka halaman utama. Berdasarkan ilustrasi diatas ini, pemeran bermaksud membuka halaman utama dengan cara menekan menu aplikasi, kemudian sistem akan merespon dengan menampilkan halaman tersebut.

4.5 Rancangan Pengujian

Tatacara pengetesan bertujuan untuk mengetes fungsi desain prototyping yang dibangun agar mengetahui fungsionalitas dari sistem. Pada pengkajian ini memakai 3 metode pengujian yaitu metode prototyping, *black box* dan *white box* testing.

4.5.1 Rancangan Pengujian Prototyping

Tatacara pengetesan prototipe bertujuan untuk mengetes fungsi dari komponen yang digunakan dalam prototyping. Tabel 4.9 berikut ini mendokumentasikan tatacara pengetesan prototyping yang dilaksanakan.

Tabel 4. 9 Pengujian prototyping

No	Komponen yang diuji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
1	Sensor ultrasonic distance pertama mengukur ketinggian air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	
2	Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	
3	Solenoid valve	Status pompa ditampilkan di serial monitor	
4	Sensor Flowmeter	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	
5	Sensor curah hujan	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	
6	Pompa	Status pompa ditampilkan di serial monitor	

4.5.2 Rancangan Pengujian *Black Box*

Pengetesan *black box* ditujukan untuk mengetahui fungsionalitas dari fitur-fitur yang ada pada aplikasi. Metode ini besandar pada data yang dikirmkan oleh sistem dan ditampilkan kedalam aplikasi. Tabel 4.10 berikut adalah rancangan pengujian *black box* pada aplikasi iot mqtt panel.

Tabel 4. 10 Rancangan Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
1	Sensor ultrasonic distance pertama mengukur ketinggian air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 aplikasi IoT.	

2	Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.	
3	Solenoid valve	Status pompa ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT.	
4	Sensor Flowmeter	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.	
5	Sensor curah hujan	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.	
6	Pompa	Status pompa ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT.	
7	Umur padi	Umur padi ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT.	
8	Fase	Fase padi ditampilkan pada LCD 01& aplikasi IoT. Pada setiap fase akan menampilkan hasil pengukuran, aksi dan statusnya.	

4.5.3 Rancangan Pengujian *White Box*

Pengetesan *white box* dilaksanakan guna mengetes dan mengetahui fungsi dari kode atau konfigurasi program yang dibuat. Pengetesan tersebut termaktub pada tabel berikut.

Tabel 4. 11 Rancangan Pengujian *White Box*

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan
1	Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io" port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "cm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.tinggi_air"	Menampilkan nilai ketinggian air.	

	<p>Smooth curve = "yes"</p> <p>Mas persistence = "10"</p> <p>Qos = "1"</p>		
2	<p>Broker web/IP address = "bigmqt cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqt"</p> <p>password = "BIGMQTT"</p> <p>Auto connect = "60s"</p> <p>Klik add = "Line Graph"</p> <p>Panel name = "Dalam Air"</p> <p>Topic for graph = "ta/tofik/2024"</p> <p>Show plot area = "yes"</p> <p>Show points and tooltip = "cm"</p> <p>Payload is JSON Data = "yes"</p> <p>JsonPath for subscribe* = "\$.kedalaman_air"</p> <p>Smooth curve = "yes"</p> <p>Mas persistence = "10"</p> <p>Qos = "1"</p>	Menampilkan nilai kedalaman air.	
3	<p>Broker web/IP address = "bigmqt cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqt"</p> <p>password = "BIGMQTT"</p> <p>Auto connect = "60s"</p> <p>Klik add = "Text Log"</p> <p>Panel name = "Solenoid"</p> <p>Topic for graph = "ta/tofik/2024"</p> <p>Show last message only = "yes"</p> <p>Digital font = "20px"</p> <p>Payload is JSON Data = "yes"</p> <p>JsonPath for subscribe* = "\$.status_solenoid"</p> <p>Qos = "1"</p>	Menampilkan status solenoid valve	
4	<p>Broker web/IP address = "bigmqt cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqt"</p> <p>password = "BIGMQTT"</p> <p>Auto connect = "60s"</p> <p>Klik add = "Line Graph"</p>	Menampilkan nilai sensor flowmeter	

	<p>Panel name = "Flow Meter"</p> <p>Topic for graph = "ta/tofik/2024"</p> <p>Show plot area = "yes"</p> <p>Show points and tooltip = "It"</p> <p>Payload is JSON Data = "yes"</p> <p>JsonPath for subscribe* = "\$.total_debit_harian"</p> <p>Smooth curve = "yes"</p> <p>Mas persistence = "10"</p> <p>Qos = "1"</p>		
5	<p>Broker web/IP address = "bigmqt.cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqt"</p> <p>password = "BIGMQTT"</p> <p>Auto connect = "60s"</p> <p>Klik add = "Line Graph"</p> <p>Panel name = "Curah hujan"</p> <p>Topic for graph = "ta/tofik/2024"</p> <p>Show plot area = "yes"</p> <p>Show points and tooltip = "mm"</p> <p>Payload is JSON Data = "yes"</p> <p>JsonPath for subscribe* = "\$.total_curah_hujan_harian"</p> <p>Smooth curve = "yes"</p> <p>Mas persistence = "10"</p> <p>Qos = "1"</p>	Menampilkan nilai sensor curah hujan	
6	<p>Broker web/IP address = "bigmqt.cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqt"</p> <p>password = "BIGMQTT"</p> <p>Auto connect = "60s"</p> <p>Klik add = "Text Log"</p> <p>Panel name = "Pompa"</p> <p>Topic for graph = "ta/tofik/2024"</p> <p>Show last message only = "yes"</p> <p>Digital font = "20px"</p> <p>Payload is JSON Data = "yes"</p> <p>JsonPath for subscribe* = "\$.status_pompa"</p> <p>Qos = "1"</p>	Menampilkan ststus pompa	

7	<p>Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io" port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Umur Padi" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = HST" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.umur_padi" Smooth curve = "yes" Mas persistence = "10" Qos = "1"</p>	Menampilkan umur padi	
8	<p>Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io" port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Text Log" Panel name = "Status Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_tinggi_air" Qos = "1"</p>		