

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah menyelesaikan proses perancangan langkah berikutnya adalah hasil dan pembahasan. Pada bab ini bertujuan untuk melihat konklusi berdasarkan fungsionalitas dari rancangan perangkat keras yang sudah diselesaikan sebelumnya dan data ditampilkan pada aplikasi yang telah ditentukan sebelumnya.

5.1 Hasil

Setelah melakukan prototyping sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis IoT untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi, langkah berikutnya adalah mewujudkan rancangan sesuai dengan gambaran kebutuhan dan spesifikasinya yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian hasil ditampilkan pada aplikasi iot mqtt panel. Berikut uraian dari hasil rancangan diatas.

5.1.1 Pengkodean Arduino Mega 2560

Pengkodean arduino adalah memberikan atau memasukan baris kode perintah atau *syntax* kerja yang terurut dan sistemati. Program yang dimasukan ke *Arduino berfungsi* untuk melakukan pengerjaan diantaranya mengontrol modul dan sensor, membaca output sensor dan memberikan intruksi ke modul penggerakan sesuai dengan algoritma atau logika rancangan. Berikut gambaran baris perintah *arduino* memakai aplikasi *Arduino IDE*.

```

// Inisialisasi WiFi
char ssid[] = "jungle";
char pass[] = "tofik20225";
int status = WL_IDLE_STATUS;

WiFiEspClient espClient;
PubSubClient client(espClient);

// Inisialisasi variable
float water_level_set = 0.0;
float distance_set = 0.0;
float totalFlowDaily = 0.0;
float total_curah_hujan = 0.0;

const int relayPin1 = 7;
const int relayPin2 = 8;
const int trigPin1 = 9; //ketinggian
const int echoPin1 = 10;
const int trigPin2 = 11; //kedalaman
const int echoPin2 = 12;
float offset_hsc1 = 390.19; //ketinggian
float offset_hsc2 = 8.5; // kedalaman
const float milimeter_per_tip = 0.70;
int umurTotalHari = 0;

String statusSelenoid = "Mati"; // Awalnya diatur ke "Mati"
String statusPompa = "Mati"; // Awalnya diatur ke "Mati"

const int pin_interrupt = 3; // Arduino = D3
volatile long int jumlah_tip = 0; // Menyimpan jumlah pulse yang terdeteksi

```

Gambar 5. 1 Program Arduino

Gambar 5.1 adalah contoh kode yang mengilustrasikan kondisi untuk memberikan inisiasi mqtt broker, sensor ultrasonic distance untuk mengukur ketinggian dan kedalaman air, sensor flowmeter, sensor curah hujan dan selenoid valve. Fungsi inisialisasi dalam kode ini bertanggung jawab untuk mengatur dan mengkonfigurasi semua perangkat keras yang diperlukan sebelum *loop* utama dimulai.

```

float bacaKetinggianAir(int trigPin1, int echoPin1) {
  digitalWrite(trigPin1, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin1, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin1, LOW);

  float duration1 = pulseIn(echoPin1, HIGH);
  float distance1_cm = (duration1 * 0.0343) / 2; // Menggunakan duration1
  float water_level = 400 - distance1_cm;
  // Setting offset
  float water_level_set = water_level - offset_hsc1;

  // Membatasi nilai minimal menjadi 0
  water_level_set = max(water_level_set, 0.0);
  return water_level_set;
}

float bacaKedalamanAir(int trigPin2, int echoPin2) {
  digitalWrite(trigPin2, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin2, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin2, LOW);

  float duration2 = pulseIn(echoPin2, HIGH);
  float distance2_cm = (duration2 * 0.0343) / 2; // Menggunakan duration2
  // Setting offset
  float distance_set = distance2_cm - offset_hsc2;

  // Membatasi nilai minimal menjadi 0
  distance_set = max(distance_set, 0.0);
  return distance_set;
}

```

Gambar 5.2 Kode Program Untuk Monitoring Air

Gambar 5.2 adalah bagian baris perintah guna memonitoring ketinggian air dan kedalaman air pada lahan sawah. Sensor ultrasonic distance bekerja melalui program yang dibuat untuk mengukur tingkat air pada lahan sawah dan mengukur kedalaman air pada lahan sawah. Sensor pengukur ketinggian air ditempatkan pada lahan utama. Pada dasarnya sensor ini mengukur jarak yang mana prinsipnya semakin jauh benda yang diukur maka nilai akan semakin besar. Peneliti menginvers nilai dari jarak ke ketinggian air yang mana prinsipnya semakin jauh objek yang diukur maka nilai semakin kecil, hal tersebut dilakukan agar perubahan tinggi muka air sesuai dengan kondisi aslinya, yaitu semakin banyaknya air pada suatu lahan selaras dengan naiknya nilai yang diukur oleh sensor. Sensor kedalaman difungsikan untuk mengukur kedalaman air dibawah muka tanah (*ground water*), hal ini bertujuan untuk mengatur pengairan sistem berselang atau AWD. Sensor curah hujan dengan model tipping bucket akan mengukur intensitas curah hujan akumulasi 24jam. Setiap ada tipping bernilai 0.2mm dan akan akumulasi setiap kali ada tipping sampai 24jam. Data curah hujan harian dan total aliran akan direset sekali dalam sehari. Semua nilai pengukuran, aktifitas aktuator

atau status akan disimpan dalam sebuah variabel yang nantinya akan dibuat menjadi data dengan format .json yang akan dipublish melalui protokol mqtt.

```
void kirimDataKeMQTT() {
  // Membuat objek JSON dengan kapasitas yang sesuai
  const size_t capacity = JSON_OBJECT_SIZE(10);
  DynamicJsonDocument doc(capacity);
  // Mengambil data tanggal dari RTC
  String tanggal = String(now.year()) + "-" + String(now.month()) + "-" + String(now.day());
  // Mengisi data ke objek JSON
  doc["tanggal"] = tanggal;
  doc["waktu"] = jam + ":" + menit + ":" + detik; // Menggunakan waktu dalam format "HH:MM:SS"
  doc["umur_padi"] = umurTotalHari;
  doc["tinggi_air"] = water_level_set;
  doc["kedalaman_air"] = distance_set;
  doc["total_debit_harian"] = totalFlowDaily;
  doc["total_curah_hujan_harian"] = total_curah_hujan;
  doc["status_solenoid"] = statusSolenoid; // Gunakan variabel statusSolenoid yang telah didefinisikan
  doc["status_pompa"] = statusPompa; // Gunakan variabel statusPompa yang telah didefinisikan

  // Serialisasi objek JSON ke dalam string
  String message;
  serializeJson(doc, message);
  // Kirim data ke topik MQTT
  if (client.connect("ESP8266Client", mqtt_user, mqtt_password)) {
    if (client.publish("ta/tofik/2024", message.c_str())) {
      Serial.println("Pesan MQTT berhasil terkirim.");
    } else {
      Serial.println("Pesan MQTT gagal terkirim.");
    }
    client.loop();
  } else {
    Serial.println("Gagal terhubung ke MQTT Broker.");
  }
}
```

Gambar 5. 3 Kode Program Untuk Mempublish Melalui MQTT Broker

Gambar 5.3 adalah bagian baris perintah untuk mempublish data yang terbaca atau yang sedang dijalankan oleh sistem melalui mqttt broker. Data itu meliputi ketinggian dan kedalaman air, intensitas curah hujan harian, debit air yang terukur pada sensor flowmeter, status solenoid sedang hidup atau mati dan status pompa sedang hidup atau mati. Mikrokontroler disebut sebagai publisher yang akan mempublish sebuah topik yang akan memuat semua parameter dalam sistem.

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 aplikasi iot mqtt panel.

5.1.2 Perakitan Komponen Utama

Perakitan sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis *IoT* untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi dimulai dengan mendesain tata letak komponen yang digunakan, hal itu bertujuan agar *prototyping* terlihat rapi dan bagus untuk dilihat. Langkah selanjutnya adalah menyediakan wadah persegi panjang guna pengganti lahan sawah, wadah ini akan berisikan air dan sensor ultrasonic distance untuk mengukur ketinggian dan kedalaman air. Untuk menempatkan box panel dan sensor curah hujan menggunakan tripod atau tiang.



Gambar 5. 4 Box Panel untuk meletakkan Arduino

Gambar 5.4 adalah box panel yang berfungsi untuk meletakkan komponen di dalam box seperti arduino mega, LCD1, LCD2 & LCD3, *ESP-01*, modul *DC-DC*, modul *RTC* dan modul penyimpanan data *SD Card*.



Gambar 5. 5 Wadah Air

Gambar 5.5 adalah wadah air sebagai pengganti lahan sawah, wadah ini berbentuk persegi panjang yang mana akan menampung air, air tersebut akan diukur ketinggian dan kedalamannya oleh sensor ultrasonic distance. Data pengukuran sensor ultrasonic distance akan dijadikan acuan berjalanya sistem sesuai dengan rancangan yang dibuat.



Gambar 5. 6 Tiang atau Tripod

Gambar 5.6 Tiang atau tripod yang berguna untuk menempatkan box panel dan sekaligus lengan sensor curah hujan.



Gambar 5. 7 Rancangan Sistem

Gambar 5.7 merupakan desain dari keseluruhan dari sistem yang dirancang. Semua komponen baik utama dan pendukung saling berkaitan dan membentuk suatu sistem. Penempatan, penggunaanya saling terintegrasi dan memengaruhi satu dengan yang lainnya.

5.1.3 Konfigurasi Aplikasi

Konfigurasi aplikasi merupakan langkah sistematis dan prosedural agar aplikasi dapat menampilkan hasil dari pemantauan rancangan yang dibuat. Aplikasi ini membaca data dalam bentuk format .json, yang mana format ini umum digunakan oleh industri telemetri atau *IoT* karena banyak dan mudah diintegrasikan ke berbagai aplikasi.



Gambar 5. 8 Tampilan Halaman TA 2024

Pada gambar 5.8 merupakan keluaran dari konfigurasi aplikasi dengan broker dan arduino yang digunakan dalam penelitian ini. Halaman ini merupakan dashboard dari TA 2024 yang memuat beberapa parameter yang digunakan pada penelitian seperti tinggi air, dalam air, debit air, curah hujan, status hidup atau mati dari selenoid serta pompa dan status tinggi air. Grafik menunjukkan perubahan kondisi dari waktu ke waktu yang akan diupdate secara realtime.

5.2 Hasil Pengujian

Proses pengujian alat merupakan percobaan untuk mengetahui fungsionalitas sistem yang dirancang. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah respon atau output selaras dengan perancangan yang direncanakan. Metode pengetesan yang dilakukan ada 3 yaitu metode uji prototyping, *black box*, dan *white box testing*. Pengujian akan diuraikan pada tabel sub bab di bawah ini.

5.1.2 Hasil Pengujian prototyping

Pengujian prototyping merupakan metode pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui apakah masing-masing komponen yang digunakan bekerja dengan baik. Hasil dari pengujian prototyping yang dilakukan oleh peneliti disajikan pada tabel berikut.

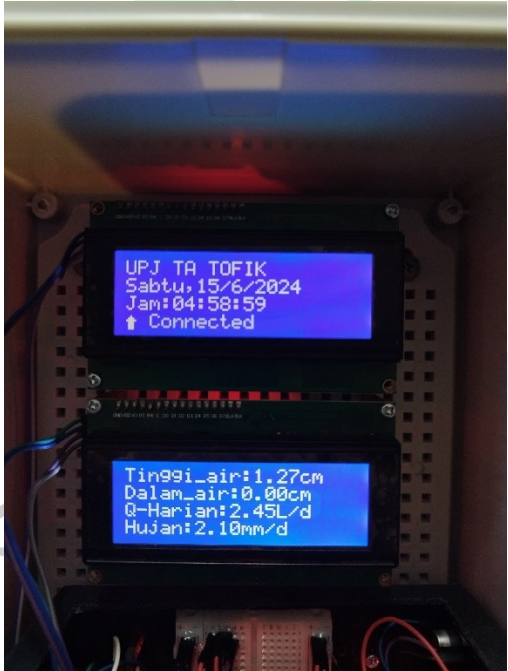

Tabel 5. 1 Hasil Pengujian Prototyping

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	Tinggi air: 3 cm
2	Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	Dalam air: 8 cm
3	Solenoid valve	Status pompa ditampilkan di serial monitor	Solenoid: Hidup
4	Sensor Flowmeter	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	Q-Harian: 0.80 liter
5	Sensor curah hujan	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di serial monitor	Hujan: 1.20 mm
6	Pompa	Status pompa ditampilkan di serial monitor	Pompa: Hidup

5.1.3 Hasil Pengujian *Black Box*

Metode *black box* adalah prosedur uji untuk meninjau respon dan fungsionalitas sistem yang dirancang, pengujian ini tanpa mengetahui proses yang terjadi di belakang pada saat sistem berjalan. Pengetesan *black box* pada penelitian ini ditujukan untuk mengetes respon dan fungsionalitas pada saat sistem atau alat dijalankan, apakah sudah sesuai dengan rancangan yang ditetapkan sebelumnya.

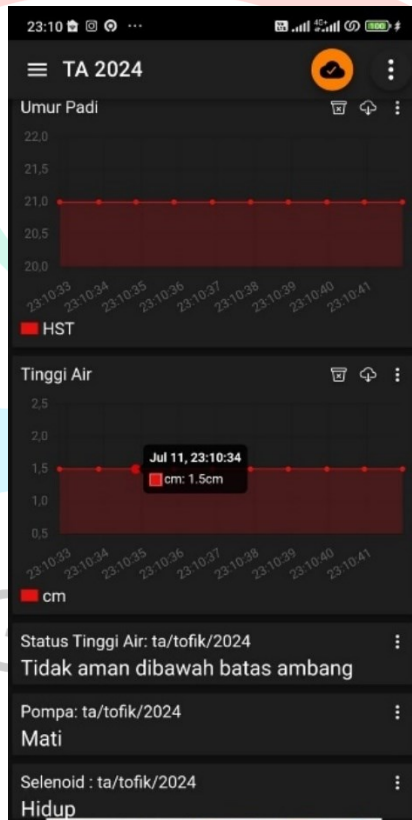
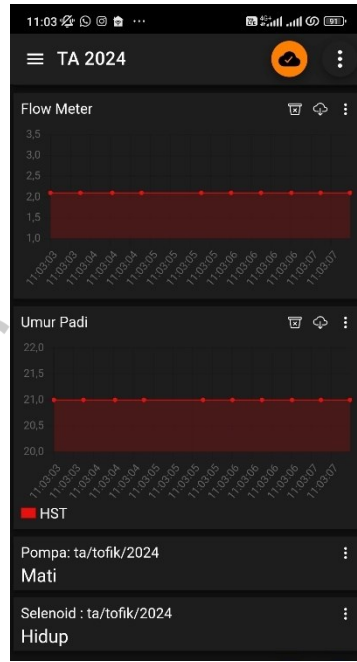
Tabel 5. 2 Pengujian *Black Box*

No	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan
1	Sensor ultrasonic distance pertama mengukur ketinggian air	Hasil pengukuran sensor pertama dapat ditampilkan di LCD 02 aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
 <p>The photograph shows the physical IoT device with two LCD screens. The top screen displays: 'UPJ TA TOFIK', 'Sabtu, 15/6/2024', 'Jam: 04:58:59', and '↑ Connected'. The bottom screen displays: 'Tinggi_air: 1.27cm', 'Dalam_air: 0.00cm', 'Q-Harian: 2.45L/d', and 'Hujan: 2.10mm/d'.</p>		 <p>The screenshot shows the IoT application interface with three data charts. The top chart, 'Tinggi Air', shows a line graph with values ranging from 1.26 to 1.40. The middle chart, 'Curah hujan', shows a flat line at 2.0. The bottom chart, 'Dalam Air', shows a flat line at -0.2.</p>

2	Sensor ultrasonic distance kedua mengukur kedalaman air	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		
3	Status selenoid valve	Status selenoid valve dapat ditampilkan pada LCD 01 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		


4	Sensor Flowmeter mengukur debit air yang masuk/mengalir kedalam lahan	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		
5	Sensor curah hujan mengukur intensitas curah hujan dalam satuan mm dan harian.	Hasil pengukuran sensor dapat ditampilkan di LCD 02 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		

6	Status Pompa	Status pompa dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		
7	Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative	Ketinggian air kurang dari 3cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		



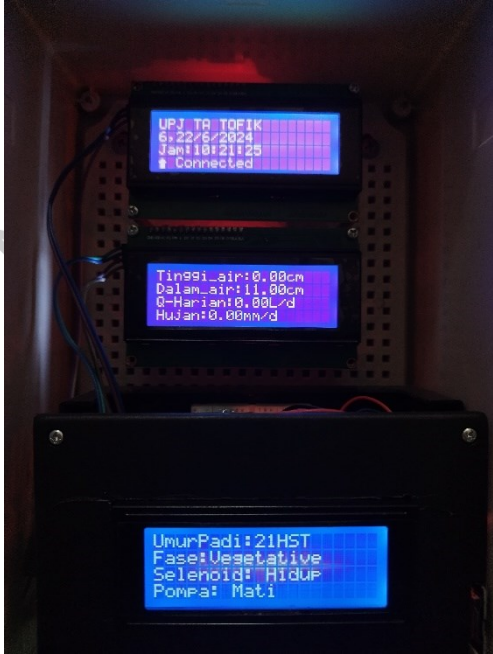
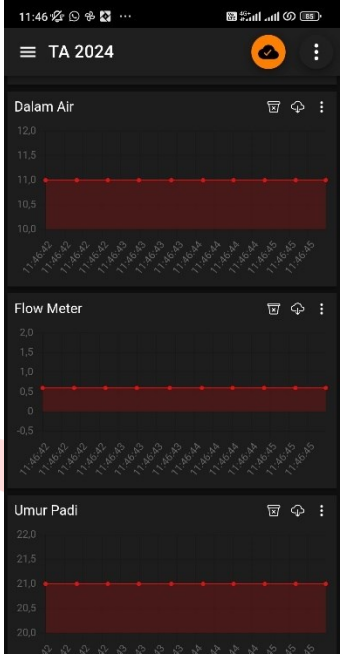
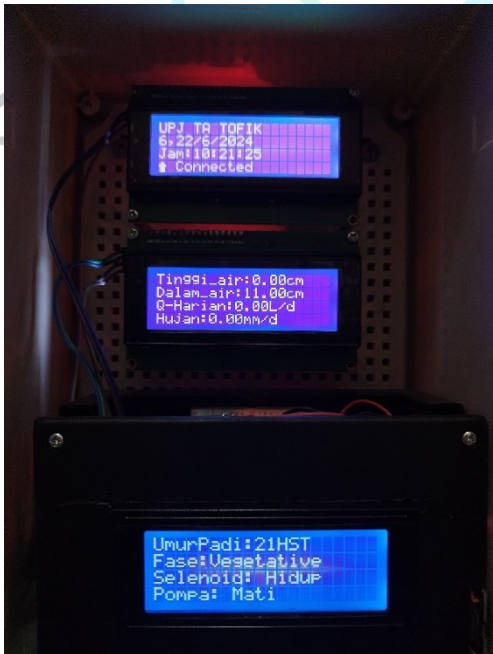
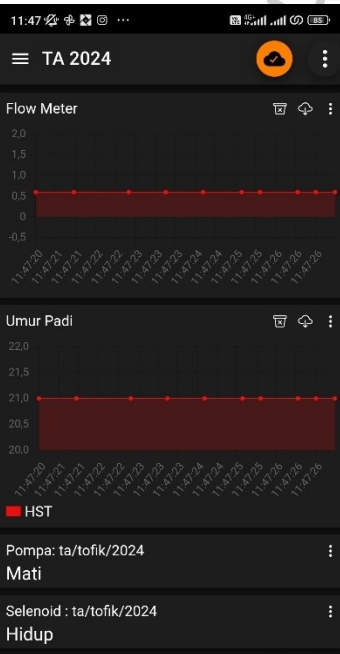
8	<p>Umur Padi 21-60HST</p> <p>Fase Vegetative</p>	<p>Ketinggian air lebih dari 5cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
Hasil Pengamatan		
	 <p>The photograph shows three LCD screens stacked vertically. The top screen displays: 'UPJ TA TOFIK', '6,22/6/2024', 'Jam: 11:02:58', and 'Connected'. The middle screen displays: 'Tinggi air: 6.00cm', 'Dalam air: 0.00cm', 'Q-Harian: 0.00L/d', and 'Hujan: 0.00mm/d'. The bottom screen displays: 'UmurPadi: 21HST', 'Fase: Vegetative', 'Selenoid: Mati', and 'Pompa: Hidup'.</p>	 <p>The screenshot shows the 'TA 2024' application interface. It features three line graphs: 'Tinggi Air' (Water Level) with a value of 6.0, 'Curah hujan' (Rainfall) with a value of 0.0, and 'Dalam Air' (Water in Tank) with a value of 0.0. The x-axis for all graphs shows timestamps from 11:04:56 to 11:05:01.</p>
	 <p>This photograph is identical to the one above, showing the same three LCD screens with the same data displayed.</p>	 <p>The screenshot shows the 'TA 2024' application interface with different data points. It features two line graphs: 'Flow Meter' with a value of 0.0 and 'Umur Padi' (Rice Age) with a value of 21.0. Below the graphs, the status of 'Pompa' (Pump) is 'Hidup' and 'Selenoid' (Solenoid) is 'Mati'. The x-axis for the graphs shows timestamps from 11:05:01 to 11:05:06.</p>



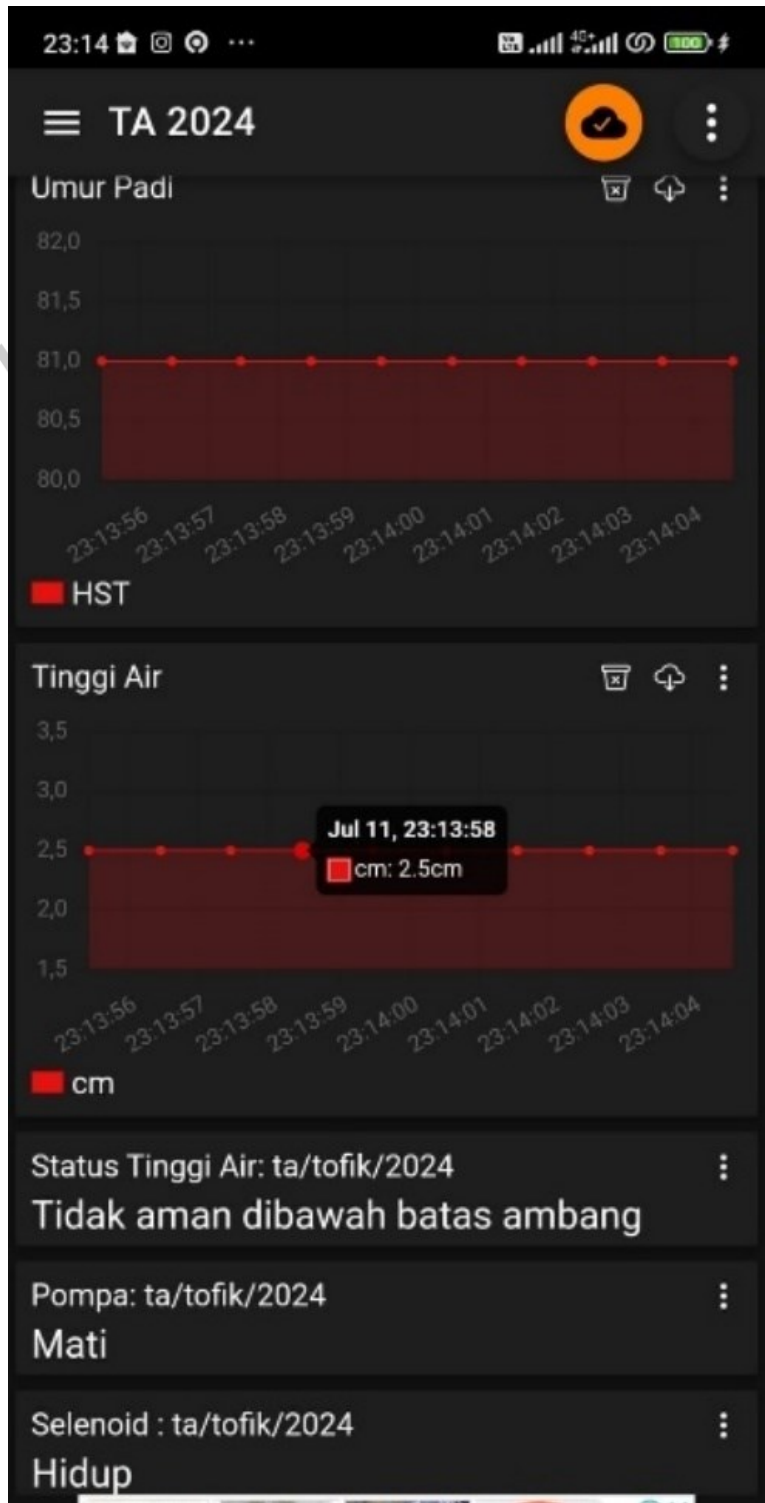
9	Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative	Ketinggian air antara 3-5cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
Hasil Pengamatan		
		
		



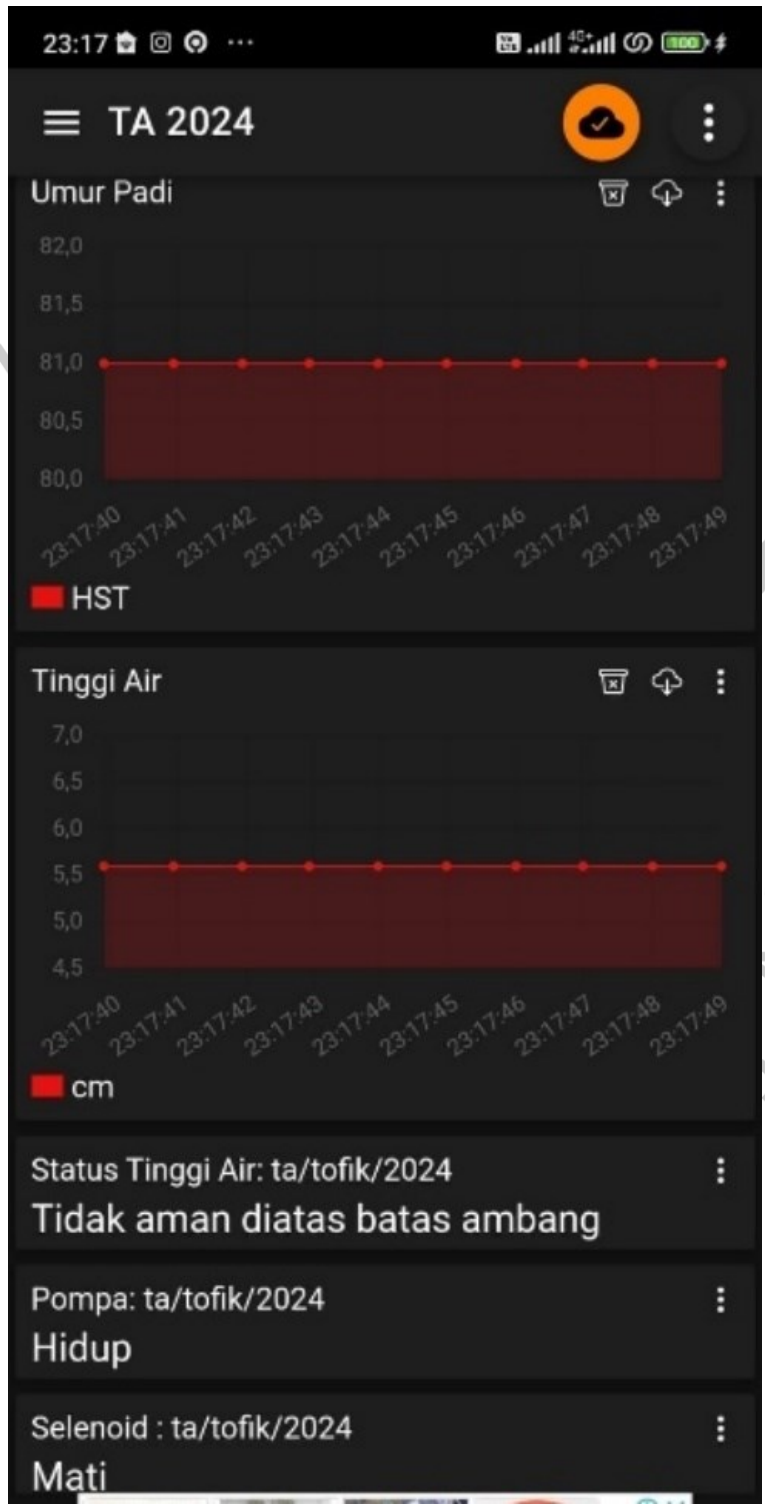
	<p>Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative</p>	<p>Kedalaman air kurang dari 10cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		

	<p>Umur Padi 21-60HST Fase Vegetative</p>	<p>Kedalaman air lebih dari 10cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		

	<p>Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive</p>	<p>Ketinggian air kurang dari 3cm, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		



	<p>Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive</p>	<p>Ketinggian air lebih dari 5cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
	 <p>The photograph shows a physical LCD display with the following text:</p> <pre> UPJ TA TOFIK 6.22/6/2024 Jam:10:27:09 Connected Tinggi_air:5.30cm Dalam_air:0.00cm Q-Harian:0.00L/d Hujan:0.00mm/d UmurPadi:81HST Fase:Reproductive Selenoid: Mati Pompa: Hidup </pre>	 <p>The screenshot shows the 'TA 2024' mobile application interface with three line graphs:</p> <ul style="list-style-type: none"> Tinggi Air: A line graph showing a constant value of 5.30 cm over time. Curah hujan: A line graph showing a constant value of 0.00 mm/d over time. Dalam Air: A line graph showing a constant value of 0.00 cm over time.
	 <p>This photograph is identical to the one above, showing the same LCD display with the following text:</p> <pre> UPJ TA TOFIK 6.22/6/2024 Jam:10:27:09 Connected Tinggi_air:5.30cm Dalam_air:0.00cm Q-Harian:0.00L/d Hujan:0.00mm/d UmurPadi:81HST Fase:Reproductive Selenoid: Mati Pompa: Hidup </pre>	 <p>The screenshot shows the 'TA 2024' mobile application interface with two line graphs and status indicators:</p> <ul style="list-style-type: none"> Flow Meter: A line graph showing a constant value of 0.00 L/d over time. Umur Padi: A line graph showing a constant value of 81.0 HST over time. Status Indicators: <ul style="list-style-type: none"> Pompa: ta/tofik/2024: Hidup Selenoid : ta/tofik/2024: Mati




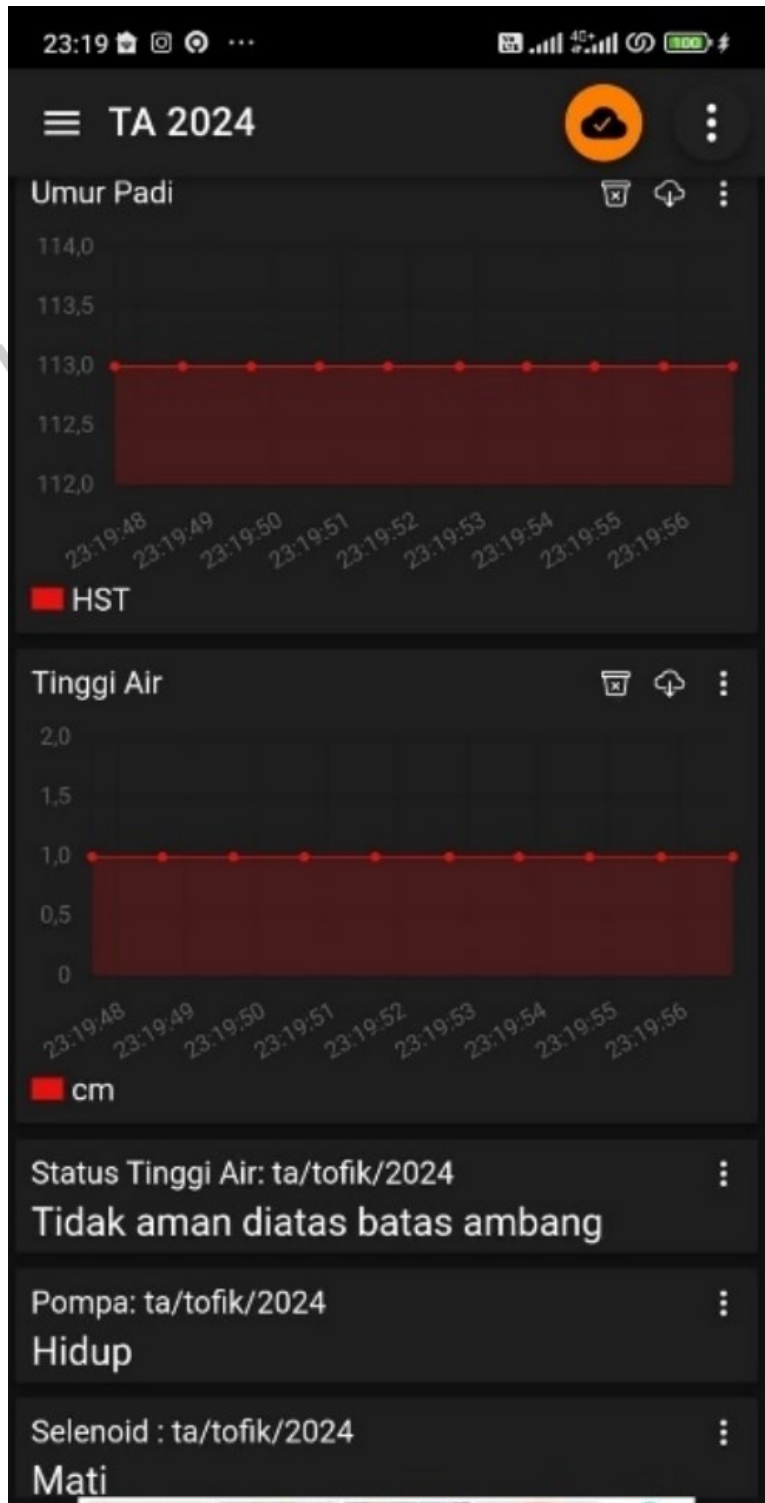
	<p>Umur Padi 61-110HST Fase Reproductive</p>	<p>Ketinggian air antara 3-5cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		



	<p>Umur Padi 111-120HST</p> <p>Fase Persiapan Panen</p>	<p>Ketinggian air kurang dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		



	<p>Umur Padi 111-120HST</p> <p>Fase Persiapan Panen</p>	<p>Ketinggian air lebih dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.</p>
	<p>Hasil Pengamatan</p>	
		
		

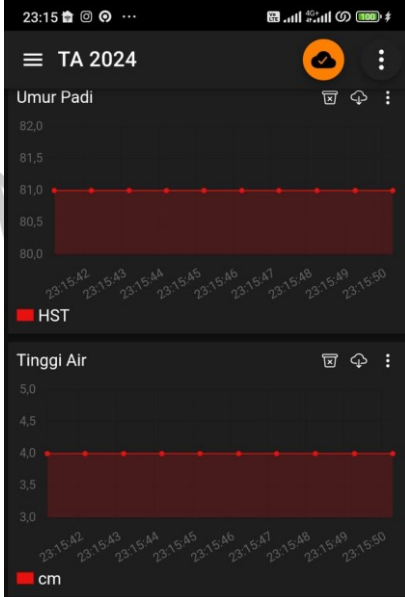


	Umur Padi Lebih Dari 120HST	Ketinggian air lebih dari 0cm dapat, curah hujan, dalam air, flowmeter, umur padi, status pompa dan selenoid dapat ditampilkan di LCD 01 & aplikasi IoT.
	Hasil Pengamatan	
		
		

5.2.3 Hasil Pengujian *White Box*

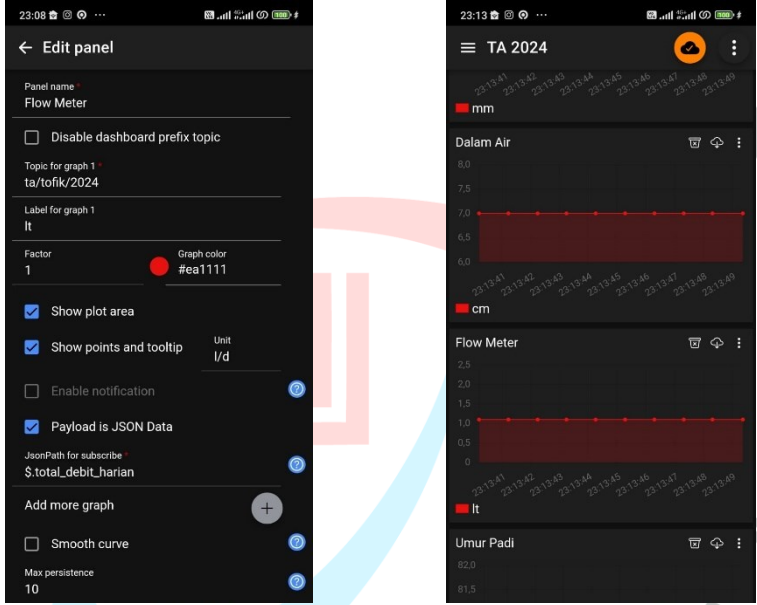
Pengujian *white box* pada penelitian ini untuk menguji respon dan fungsionalitas dari aplikasi ketika mendapatkan data dari perangkat keras, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5. 3 Pengujian *White Box*

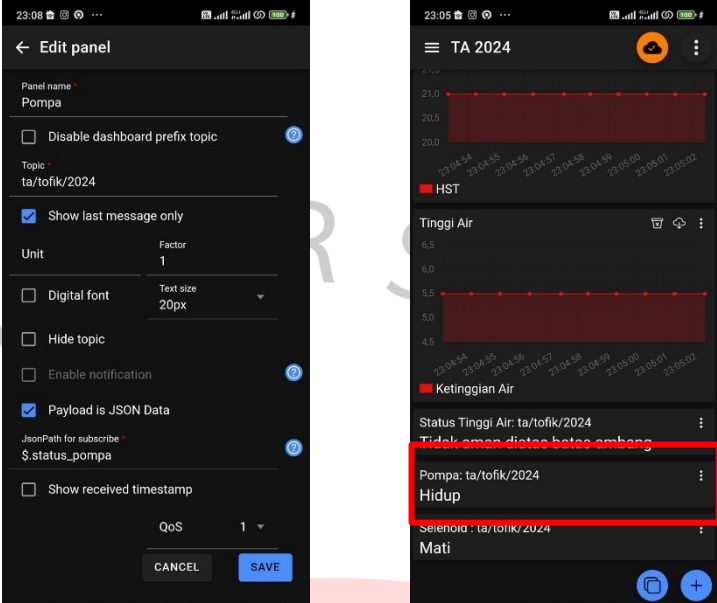
No	Fitur yang diuji	Kode program/konfigurasi aplikasi
1	Menampilkan nilai ketinggian air.	Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io" port = "1883" add dashboard= "TA" user = "bigmqtt" password = "BIGMQTT" Auto connect = "60s" Klik add = "Line Graph" Panel name = "Tinggi Air" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show plot area = "yes" Show points and tooltip = "cm" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.tinggi_air" Smooth curve = "yes" Mas persistance = "10" Qos = "1"
Hasil yang diharapkan		
Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor ketinggian air		
		

2	Menampilkan nilai kedalaman air.	<p>Broker web/IP address = "bigmqtt.cloud.shiftr.io"</p> <p>port = "1883"</p> <p>add dashboard= "TA"</p> <p>user = "bigmqtt"</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>Max persistence = "10"</p> <p>Qos = "1"</p>
Hasil yang diharapkan		
Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor kedalaman air		
		

3	Menampilkan status selenoid valve	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 = “Selenoid” Topic for graph = “ta/tofik/2024” Show last message only = “yes” Digital font = “20px” Payload is JSON Data = “yes” JsonPath for subscribe* = “\$.status_selenoid” Qos = “1”
Hasil yang diharapkan		
Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status selenoid valve		
		
4	Menampilkan nilai sensor flowmeter	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 = “Flow Meter”

		<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>
Hasil yang diharapkan		
Pegguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor flowmeter		
		
5	Menampilkan nilai sensor curah hujan	<p>Broker web/IP address = “bigmqtt.cloud.shiftr.io”</p> <p>port = “1883”</p> <p>add dashboard= “TA”</p> <p>user = “bigmqtt”</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>

		Mas persistence = "10" Qos = "1"
	Hasil yang diharapkan	
	Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan sensor curah hujan	
6	Menampilkan ststus pompa	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 = "Pompa" Topic for graph = "ta/tofik/2024" Show last message only = "yes" Digital font = "20px" Payload is JSON Data = "yes" JsonPath for subscribe* = "\$.status_pompa" Qos = "1"

Hasil yang diharapkan		
	Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status pompa	
		
7	Menampilkan umur padi	<p>Broker web/IP address = “bigmqtt.cloud.shiftr.io”</p> <p>port = “1883”</p> <p>add dashboard= “TA”</p> <p>user = “bigmqtt”</p> <p>password = “BIGMQTT”</p> <p>Auto connect = “60s”</p> <p>Klik add = “Line Graph”</p> <p>Panel name = “Umur Padi”</p> <p>Topic for graph = “ta/tofik/2024”</p> <p>Show plot area = “yes”</p> <p>Show points and tooltip = HST”</p> <p>Payload is JSON Data = “yes”</p> <p>JsonPath for subscribe* = “\$.umur_padi”</p> <p>Smooth curve = “yes”</p> <p>Mas persistence = “10”</p> <p>Qos = “1”</p>

Hasil yang diharapkan		
	Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk grafik pada aplikasi dari hasil pembacaan umur padi	
8	Menampilkan status tinggi air	<p>Broker web/IP address = “bigmqtt.cloud.shiftr.io”</p> <p>port = “1883”</p> <p>add dashboard= “TA”</p> <p>user = “bigmqtt”</p> <p>password = “BIGMQTT”</p> <p>Auto connect = “60s”</p> <p>Klik add = “Text Log”</p> <p>Panel name = “Status Tinggi Air”</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_tinggi_air”</p> <p>Qos = “1”</p>

Hasil yang diharapkan	
	Pengguna dapat menampilkan dalam bentuk teks pada aplikasi dari hasil pembacaan status tinggi air



BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Rangkuman yang dihasilkan dari pelaksanaan riset tugas akhir dalam merancang sistem monitoring curah hujan dan ketinggian air berbasis iot untuk mendukung automasi irigasi pada tanaman padi sebagai berikut:

- a) Dengan sistem pengairan otomatis ini, petani tidak lagi setiap waktu datang ke sawah untuk mengairi lahan sawah tanaman padi.
- b) Dengan sistem pengairan otomatis ini, petani tidak mengalami kesusahan dalam menetapkan ketinggian air yang ideal pada lahan sawah tanaman padi.
- c) Dengan sistem pengairan otomatis ini, ketinggian air pada lahan sawah terjaga dengan baik.
- d) Dengan sistem pengairan AWD (Alternate Wetting and Drying) terbukti menghemat banyak air.
- e) Alat ini mampu melakukan *monitoring* dan otomasi irigasi pada tanaman padi serta data dapat dilihat pada LCD dan aplikasi iot mqtt panel secara realtime
- f) Pada penelitian ini sudah menggunakan sensor yang tepat yaitu sensor ultrasonic distance yang mana jenis sensor radar tidak bersentuhan langsung dengan objek sehingga bersifat *low maintenance*.
- g) Untuk wifi awalnya menggunakan ESP8266 tetapi ada kendala koneksi internet yang selalu gagal, jadi peneliti mengganti dengan ESP01 dan berhasil.

6.2 Saran

Saran untuk pengembang sistem ini yang lebih baik di kemudian hari, sebagai berikut:

- a) Sistem ini tidak hanya mengatur irigasi tetapi juga bisa ditambahkan fungsi untuk melakukan pemupukan dan semprot hama.
- b) Menggunakan mikrokontroler yang sudah *embedded* dengan modul wifi, sehingga menyederhanakan komponen.

- c) Menggunakan sistem *power supply* tenaga matahari (solar panel) dan baterai sebagai penyimpan daya.
- d) Menambahkan sensor untuk mengukur ketersediaan sumber air sebelum masuk ke lahan sawah.
- e) Sistem ini bisa dikembangkan menjadi sistem kontrol jarak jauh, jadi pengguna bisa mengintruksikan aktuator dari jarak jauh menggunakan teknologi IoT.

