

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

Setelah perancangan dan pembuatan alat selesai maka tahap selanjutnya, yaitu pembahasan dan analisa dari pengukuran yang diperoleh untuk mengetahui apakah alat tersebut sudah berfungsi dengan baik sesuai dengan apa yang diharapkan, maka dilakukanlah pengukuran disetiap titik keluaran (*output*). Proses pengambilan data dilakukan di laboratorium telekomunikasi dengan mengukur beberapa titik uji sehingga dapat diketahui keluarannya.

#### **4.1 Pengukuran Alat**

Tahap pengukuran ini dilakukan untuk memperoleh data-data spesifik dari alat yang telah dibuat sehingga akan mempermudah dalam menganalisa kesalahan dan kerusakan yang akan terjadi pada saat alat ini bekerja agar dapat dilakukan perbaikan alat. Pengukuran dilakukan pada setiap titik uji terutama pada titik keluaran (*output*) dari setiap bagian perangkat keras sistem pengairan waduk dan irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN). Sehingga diperoleh data yang maksimal untuk mempermudah menganalisa cara kerja rangkaian.

#### **4.2 Tujuan Pengukuran**

Adapun tujuan pengukuran ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memastikan bahwa alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik
2. Untuk mengetahui sinyal masukan(*input*) dan keluaran (*output*) serta tegangan dari titik uji yang telah ditentukan pada rangkaian.
3. Untuk mendapatkan data dari hasil pengukuran yang dijadikan pembandingan dalam menganalisa berdasarkan teori.

#### **4.3 Peralatan Pengukuran**

Adapun peralatan yang digunakan dalam pengukuran alat sistem pengairan waduk dan irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN) adalah sebagai berikut :

1. Multimeter digital                      1 buah

#### 4.4 Langkah Pengukuran

Sebelum melakukan pengukuran pada titik uji yang akan diukur perlu dipersiapkan terlebih dahulu peralatan yang akan digunakan dan perlu dipahami dan diperhatikan langkah – langkah pengukurannya. Adapun langkah- langkah pengukurannya adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan semua peralatan yang diperlukan pada saat pengukuran seperti, kabel power, kabel probe, multimeter.  
Sebelum melakukan pengukuran titik-titik pengukuran,
2. Periksa terlebih dahulu bahwa semua peralatan yang digunakan dalam kondisi baik dan tidak rusak.
3. Hubungkan rangkaian dan alat ukur, seperti hubungkan osiloskop dengan listrik.
4. Kalibrasi terlebih dahulu alat ukur yang akan digunakan, seperti multimeter agar tidak terjadi kesalahan dan hasil pengukuran lebih akurat.
5. Ukur keluaran (*output*) pada titik uji rangkaian lalu amati tegangan dan bentuk sinyal keluarannya (*output*) yang diperoleh.
6. Kemudian catat hasil pengukuran dan foto sinyal keluarannya (*output*).
7. Buat analisa dari hasil pengukuran yang telah dilakukan tersebut.

#### 4.5 Titik Pengukuran

Sebelum melakukan pengukuran terlebih dahulu menentukan titik-titik pengukuran pada rangkaian agar mempermudah proses pengambilan data dan mengerti fungsi dari setiap blok rangkaian. Parameter yang diukur adalah tegangan. Adapun titik-titik pengukuran pada rangkaian tersebut antara lain :

1. Titik pengukuran ke-1 (TP1) dilakukan pada output *converter AC to DC* di alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).

2. Titik pengukuran ke-2 (TP2) dilakukan pada pengukuran Tx dan Rx alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
3. Titik uji pengukuran ke-3, (TP3) dilakukan pada tegangan Keluaran (*output*) rangkaian Sensor Kelembaban 1 pada alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
4. Titik uji pengukuran ke-4, (TP4) dilakukan pada tegangan Keluaran(*output*) rangkaian Sensor Kelembaban 2 pada alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
5. Titik uji pengukuran ke-5, (TP5) dilakukan pada tegangan Keluaran (*output*) rangkaian Sensor Kelembaban 3 pada alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
6. Titik uji pengukuran ke-6, (TP6) dilakukan pada tegangan Keluaran(*output*) rangkaian Sensor Kelembaban 4 pada alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
7. Titik uji pengukuran ke-7 (TP7) dilakukan pada tegangan masukan (*input*) valve di alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
8. Titik uji pengukuran ke-8 (TP8) dilakukan pada tegangan keluaran (*output*) *waterflow sensor* di alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
9. Titik uji pengukuran ke-9 (TP9) dilakukan pada tegangan masukan (*input*) Arduino di alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
10. Titik uji pengukuran ke-10 (TP10) dilakukan pada tegangan masukan (*input*) LCD di alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).
11. Pengukuran ke-11 Merupakan percobaan terhadap perbandingan sawah dalam 3 kondisi, yaitu pada saat kering, lembab dan basah pada alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN).

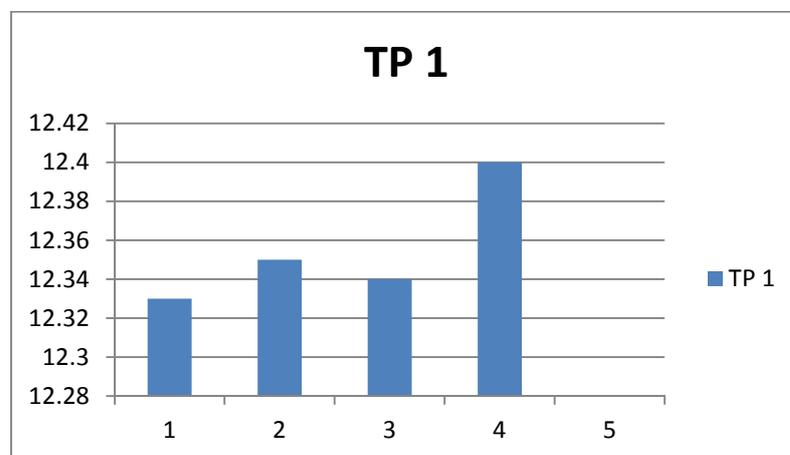
## 4.6 Hasil Pengukuran

### 4.6.1 Titik Uji Pengukuran Converter AC to DC

Titik pengukuran ini merupakan titik pengukuran keluaran (*output*) tegangan Konverter *AC to DC*. Pada converter *AC to DC* ini yaitu untuk mengubah tegangan PLN 220 V menjadi DC 12 V.

**Tabel 4.1. Hasil Titik Uji Pengukuran 1**

Pengukuran	TP1
1.	12,33 V
2.	12,35 V
3.	12,34 V
4.	12,40 V
5.	12,37 V



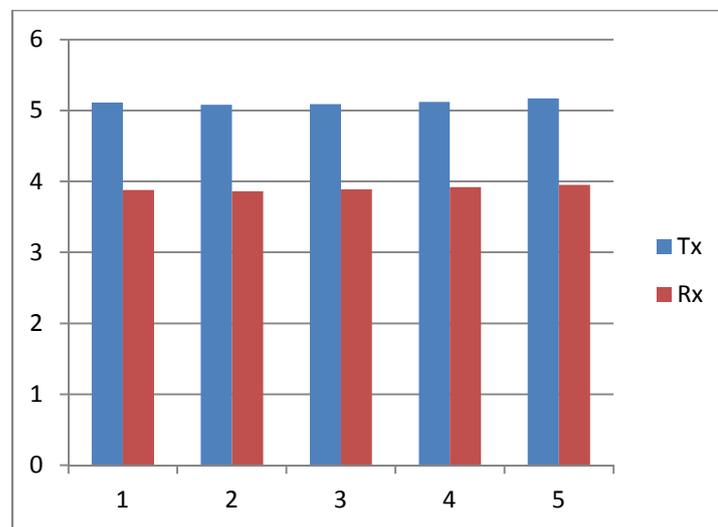
**Gambar 4.1. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 1**

### 4.6.2 Titik Uji Pengukuran TX dan RX pada SIM 900

Modul SIM 900 ini merupakan alat yang mendukung untuk komunikasi yang terdiri dari Tx dan Rx untuk mengkoneksikan ke jaringan internet.

**Tabel 4.2. Hasil Titik Uji Pengukuran 2**

Pengukuran	Tx	Rx
1.	5,11 V	3,88 V
2.	5,08 V	3,86 V
3.	5,09 V	3,89 V
4.	5,12 V	3,92 V
5.	5,17 V	3,95 V

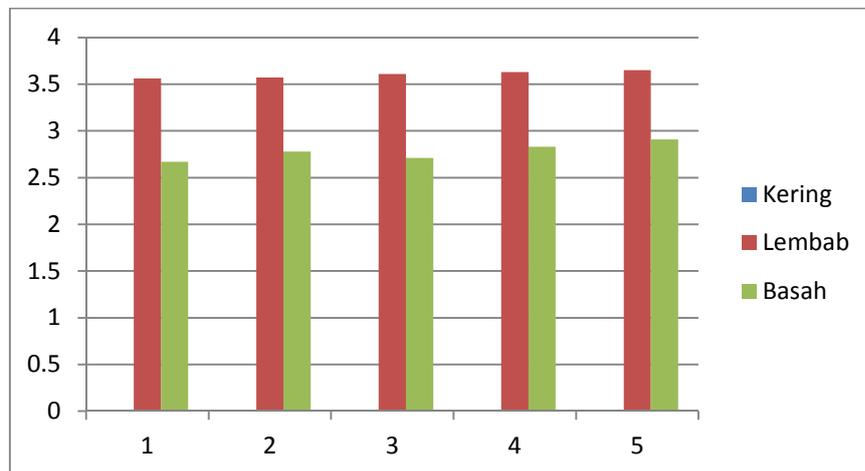
**Gambar 4.2. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 2**

#### 4.6.3 Titik Uji Pengukuran *Humidity sensor*(sensor kelembaban)

Sensor kelembaban ini merupakan suatu sensor yang mendeteksi intensitas air di dalam tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah ini, yaitu memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada di antara lempeng kapasitor sensor. Dengan melakukan pengujian pada titik uji masing- masing dengan menggunakan multimeter. Adapun Yang dilakukan pengujian pada sensor ini dengan 3 kondisi, yaitu kondisi kering, lembab dan basah.

Tabel 4.3. Hasil Titik Uji Pengukuran 3

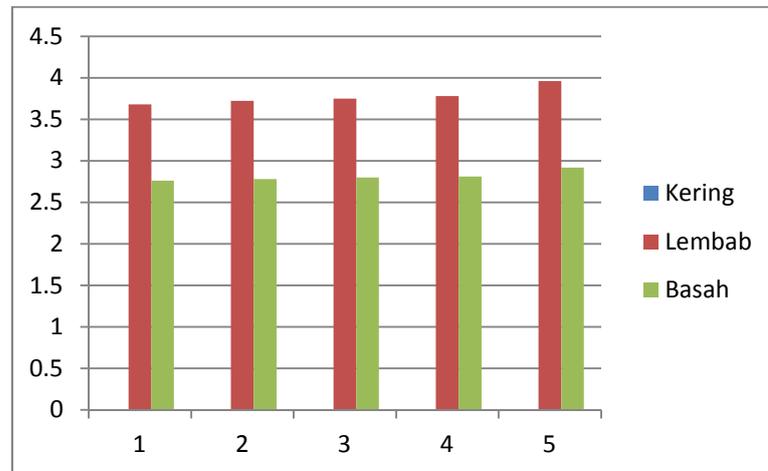
Humidity 1			
Pengujian	Kering	Lembab	Basah
1.	0 V	3.56 V	2.67 V
2.	0 V	3.57 V	2.78 V
3.	0 V	3.61 V	2.71 V
4.	0 V	3.63 V	2.83 V
5.	0 V	3.65 V	2.91 V



Gambar 4.3. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 3

Tabel 4.4. Hasil Titik Uji Pengukuran 4

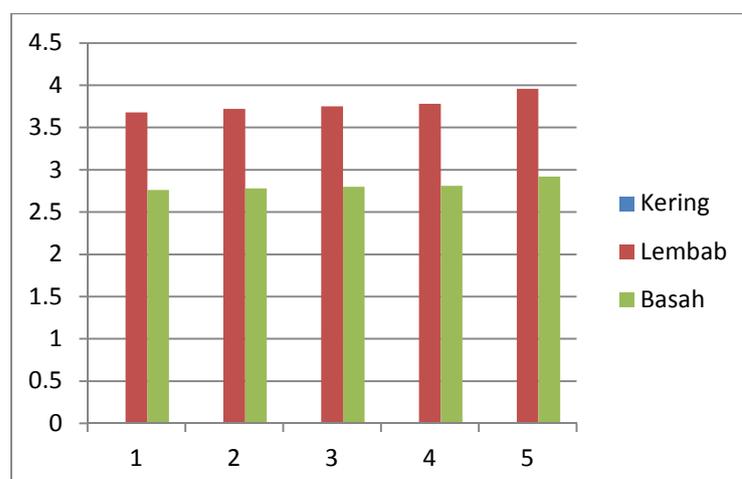
Humidity 2			
Pengujian	Kering	Lembab	Basah
1.	0 V	3.57 V	2.67V
2.	0 V	3.58 V	2.71 V
3.	0 V	3.61 V	2.77 V
4.	0 V	3.62 V	2.84 V
5.	0 V	3.69 V	2.91 V



**Gambar 4.4. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 4**

**Tabel 4.5. Hasil Titik Uji Pengukuran 5**

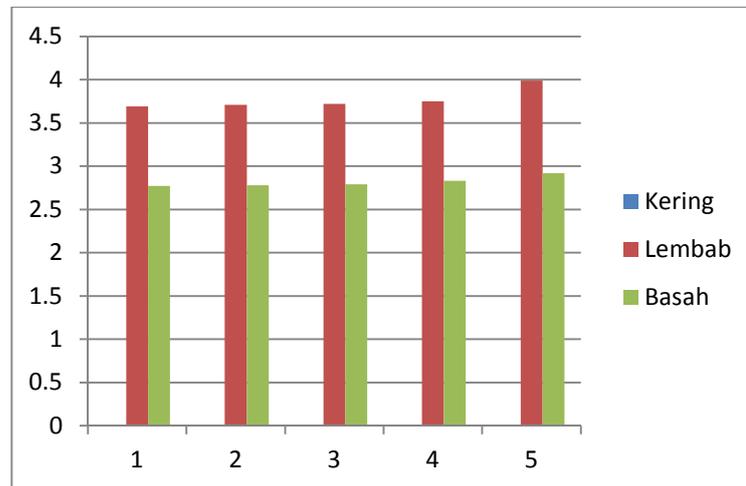
Humidity 3			
Pengujian	Kering	Lembab	Basah
1.	0 V	3.68 V	2.76 V
2.	0 V	3.72 V	2.78 V
3.	0 V	3.75 V	2.80 V
4.	0 V	3.78 V	2.81 V
5.	0 V	3.96 V	2.92 V



**Gambar 4.5. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 5**

Tabel 4.6. Hasil Titik Uji Pengukuran 6

Humidity 4			
Pengujian	Kering	Lembab	Basah
1.	0 V	3.69 V	2.77 V
2.	0 V	3.71 V	2.78 V
3.	0 V	3.72 V	2.79 V
4.	0 V	3.75 V	2.83 V
5.	0 V	3.99 V	2.92V



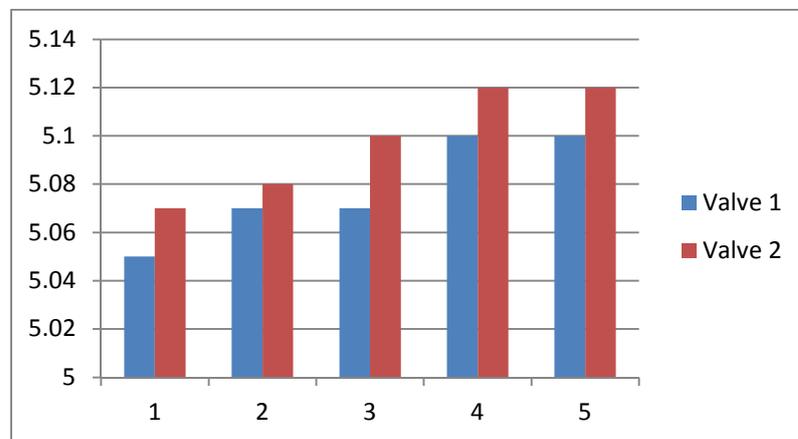
Gambar 4.6. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 6

#### 4.6.4 Titik Uji Pengukuran Valve

*Valve* atau biasa disebut katup merupakan perangkat yang mengatur atau mengontrol air dengan cara membuka atau menutup keran air. Dengan adanya dorongan tegangan yang diberikan, sehingga valve dapat berfungsi dan bekerja sebagaimana fungsinya. Dalam pengujian ini diberikan tegangan sebesar 5 V dan diperoleh pengukuran pada multimeter sebesar 5,05v hingga 5,010v pada valve 1 dan pada valve 25,07 v hingga 5,5,12 v.

**Tabel 4.7. Hasil Titik Uji Pengukuran 7**

Pengukuran	Valve 1	Valve 2
1.	5,05 V	5,07 V
2.	5,07 V	5,08 V
3.	5,07V	5,10 V
4.	5,10 V	5,12 V
5.	5,10 V	5,12 V

**Gambar 4.7. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 7**

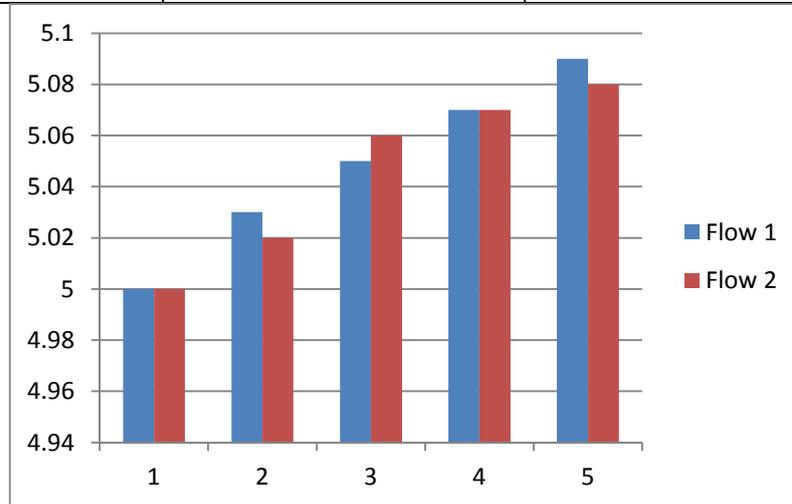
#### 4.6.5 Titik Uji Pengukuran *Flow Sensor*

*Flow Sensor* ini merupakan alat untuk mengukur jumlah banyaknya atau intensitas laju air yang melewati sensor tersebut.

**Tabel 4.8 Hasil Titik Uji Pengukuran 8**

Pengukuran	<i>Flow 1</i>	<i>Flow 2</i>
1.	5,00 V	5,00 V
2.	5,03 V	5,02 V
3.	5,05V	5,06 V

4.	5,07 V	5,07 V
5.	5,09 V	5,08 V



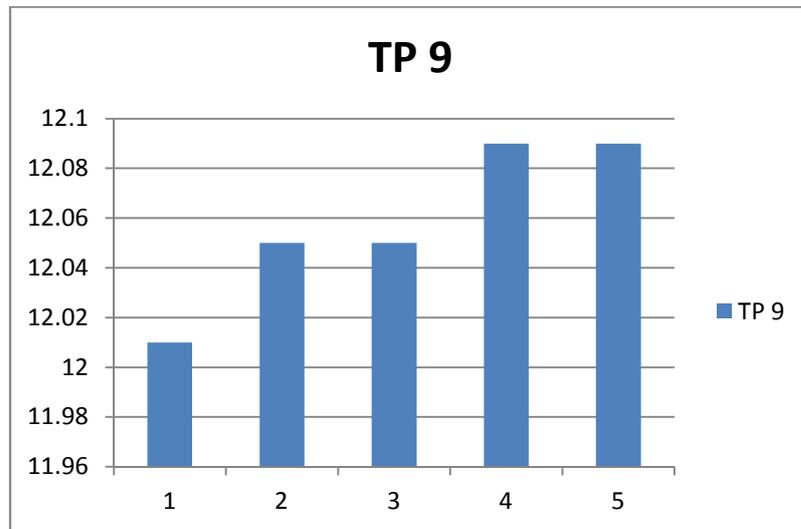
**Gambar 4.8. Pengukuran 8 Grafik Hasil Titik Uji**

#### 4.6.6 Titik Uji Pengukuran ArduinoMega 2560

ArduinoMega 2560 ini merupakan *microcontroller* yang dihubungkan ke komputer melalui kabel USB dihubungkan dengan adaptor AC To DC untuk mulai mengaktifkannya.

**Tabel 4.9. Hasil Titik Uji Pengukuran 9**

Pengukuran	TP9
1.	12,01V
2.	12,05 V
3.	12,05 V
4.	12,09V
5.	12,09 V



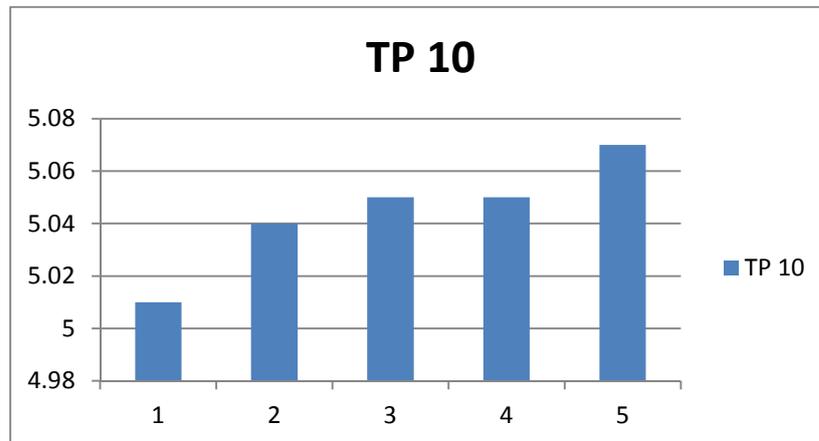
**Gambar 4.9. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 9**

#### 4.6.7 Titik Uji Pengukuran LCD

LCD sebagai alat penampil elektronik yang mirip dengan monitor. Disini kami menggunakan LCD yang berukuran 16 X 2 LCD memerlukan tegangan sebesar 5V. Pada titik pengukuran TP7, regulator mensupply tegangan ke LCD sebagai tampilan *display* pada alat. Nilai tegangan yang terukur pada Multimeter adalah 5,01V hingga 5,09 V.

**Tabel 4.10. Hasil Titik Uji Pengukuran 10**

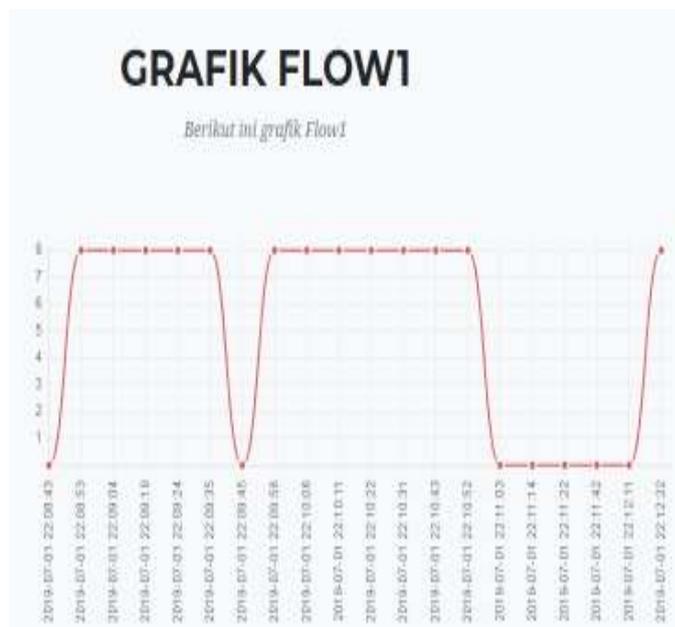
Pengukuran	TP10
1.	5,01V
2.	5,04 V
3.	5,05 V
4.	5,05V
5.	5,07 V



**Gambar 4.10. Grafik Hasil Titik Uji Pengukuran 10**

#### 4.7 Hasil Pengukuran

Adapun hasil pengukuran tingkat kelembaban pada irigasi sawah sebagai berikut:



**Gambar 4.11. Grafik Flow 1**





(b)

Gambar 4.14. Grafik *Humidity* Irigasi Atas



(a)

Gambar 4.15. Grafik *Humidity* Bawah



(b)

**Gambar 4.16. Grafik Humidity Bawah**

#### 4.8 Analisa Pengukuran

Setelah melakukan pengukuran pada masing- masing titik uji untuk mengukur masukan dan keluaran pada perangkat keras alat Sistem Pengairan Waduk Dan Irigasi Berbasis *Wireless Sensor Network* (WSN), maka diperoleh data seperti diatas dimana pengukuran yang menggunakan multimeter memiliki nilai tegangan yang berbeda-beda. Tegangan PLN 220 V diturunkan oleh converter menjadi 12 V dan disearahkan oleh diode lalu tegangan DC tersebut masuk ke regulator yang mengakibatkan tegangan menjadi 5 Volt DC sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan oleh mikrokontroler. Inverter tambahan digunakan untuk mendukung kerja dari valve yang membutuhkan arus yang tinggi untuk berkerja maksimal.

Pada titik uji ini nilai tegangan berasal dari keluaran *converter AC to DC* yang menurunkan tegangan sumber sebesar 220 Volt menjadi 12 Volt .

Pada titik pengukuran 2 merupakan output dari regulator. Pada titik ini keluaran regulator yang diukur terdapat beberapa regulator. Regulator yang dihubung kan dengan LCD, regulator yang dihubungkan dengan sensor kelembaban, regulator kedua dihubungkan ke flow, dan regulator ketiga dihubungkan ke AT Mega 2560. Rata rata yang dikeluarkan regulator memiliki besar output yang sama. Dari masing-masing regulator nilai pengukuran yang

didapat, yaitu tegangan yang dikeluarkan 5 Volt. Tegangan yang dihasilkan sesuai yang memberikan output sebesar 5 Volt yang berfungsi sebagai penstabil tegangan.

Setelah dilakukan beberapa percobaan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai sistem pengiran waduk yang berbasis WSN ini, yaitu antara lain sensor yang digunakan dapat mempengaruhi pembacaan alat tersebut, kemudian faktor cuaca yang kurang bagus dapat mempengaruhi jaringan pada WSN.

Dengan dilengkapi teknologi Wireless Sensor Network (WSN) pada alat ini, sehingga dengan teknologi tersebut pengguna dapat memantau data yang didapatkan oleh alat tanpa harus berada disekitar alat, dengan begitu pengguna dapat mengoperasikan alat dari jarak yang jauh hanya dengan menggunakan perantara gadget seperti komputer, remot kontrol, handphone dan lain sebagainya tentu hal ini sangat memberikan manfaat bagi penggunanya dan lebih efisien .

#### 4.9 Spesifikasi Alat

Setelah melakukan pengukuran dapat diketahui spesifikasi alat, yaitu sebagai berikut :

Nama Alat	: Perangkat Keras Sistem Pengairan Waduk dan Irigasi Berbasis <i>Wireless Sensor Network</i> (WSN).
Mikrokontroler	: ArduinoMega 2560
Sensor Kelembaban	: <i>humidity sensor</i>
Sensor Laju Air	: <i>water flow sensor</i>
Penggerak	: Valve, motor pompa wiver