

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini merupakan hasil dari pengujian terhadap rancang bangun yang telah dibuat. Pengujian terhadap rancang bangun ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari masing – masing komponen dan keseluruhan alat. Hasil pengujian tersebut diharapkan mampu mendapatkan data yang sesuai atau *valid* dan mengetahui apakah rancang bangun tersebut sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

A. Hasil Pengujian

1. Uji Fungsional

a. Pengujian tegangan pada *power supply*

Tabel 12. pengujian *power supply*

No	Power Supply	Pengujian	Spesifikasi Vout PSU	Pengukuran Vout PSU	Error
1	MT-1205PS	Tanpa Beban	12 V	12.57	4.7%
		Dengan Beban	12 V	12.56	4.6%
2	XL4015	Tanpa Beban	6.5 V	6.63V	2%
		Dengan Beban	6.5 V	6.56V	2.4%

Pada tabel di atas merupakan hasil tegangan *output* dari pengujian catu daya linier 12 VDC dan catu daya *switching* atau *step down* 6.5

VDC. Dimana 12 VDC digunakan sebagai sumber penggerak pompa dan kran air (*solenoid valve*) serta 6.5 VDC digunakan sebagai tegangan kerja untuk Arduino Mega dan Node MCU .

b. Pengujian Arduino Mega

Tabel 13. Pengujian Arduino Mega

No.	Pengukuran	Pengujian	Spesifikasi		Pengukuran Voltmeter		Error	
			Vin	Vout	Vin	Vout	Vin	Vout
1	Tanpa beban	1	6.5	5	6.63	5	2%	0%
		2	6.5	5	6.56	4.99	0.9%	0.2%
		3	6.5	5	6.63	5	2%	0%
2	Dengan beban	1	6.5	5	6.25	4.90	3.8%	2%
		2	6.5	5	6.36	4.89	2.1%	2.2%
		3	6.5	5	6.36	4.91	2.1%	1.8%

Pada tabel di atas merupakan hasil dari pengujian dari tegangan *input* dan *output* Arduino mega. Dimana tegangan *input* ini digunakan untuk mengaktifkan Arduino mega dan tegangan *outputnya* digunakan untuk mengaktifkan relay otomatis, sensor, motor *servo*, serta LCD.

c. Pengujian Node MCU ESP8266

Tabel 14. Pengujian Node MCU

No.	Pengukuran	Pengujian	Tegangan Standar		Pengukuran Voltmeter		Error	
			Vin	Vout	Vin	Vout	Vin	Vout
1	Tanpa beban	1	6.5	3.3	6.63	3.29	2.1%	0.3%
		2	6.5	3.3	6.56	3.30	0.9%	0%
		3	6.5	3.3	6.63	3.30	2%	0%
2	Dengan beban	1	6.5	3.3	6.25	3.26	3.8%	1.2%
		2	6.5	3.3	6.36	3.27	2.1%	0.9%
		3	6.5	3.3	6.36	3.26	2.1%	1.2%

Pada tabel di atas merupakan hasil dari pengujian dari tegangan *input* dan *output* Node MCU ESP8266. Dimana tegangan *input* ini digunakan untuk mengaktifkan Node MCU ESP8266 dan tegangan *outputnya* digunakan untuk mengaktifkan relay manual.

d. Pengujian sensor *waterlevel* dan *servo* pintu air

Tabel 15. Pengujian Sensor ketinggian air dan *servo*

Percobaan	Ketinggian air (cm)	Pengukuran Meteran	Keterangan	Kondisi <i>servo</i> Pintu air
1	0	0	<i>LOW</i>	0 derajat
2	1	1	<i>LOW</i>	0 derajat
3	2	2	<i>HIGH</i>	90 derajat
4	3	3	<i>HIGH</i>	90 Derajat

Pada tabel di atas merupakan pengujian fungsional sensor ketinggian dan *servo* pintu air berdasarkan kondisi ketinggian air pada dam penampung yang sedang terjadi.

e. Pengujian sensor curah hujan

Tabel 16. Pengujian curah hujan

Percobaan	Kondisi curah hujan	Keterangan	Kondisi <i>Servo</i> Pintu air
1	Hujan	<i>LOW</i>	0 derajat
2	Cerah	<i>HIGH</i>	90 derajat

Pada tabel di atas merupakan hasil pengujian fungsional sensor curah hujan dan *servo* atap berdasarkan kondisi cuaca yang terjadi pada dam penampung air.

f. Pengujian sensor kelembaban tanah


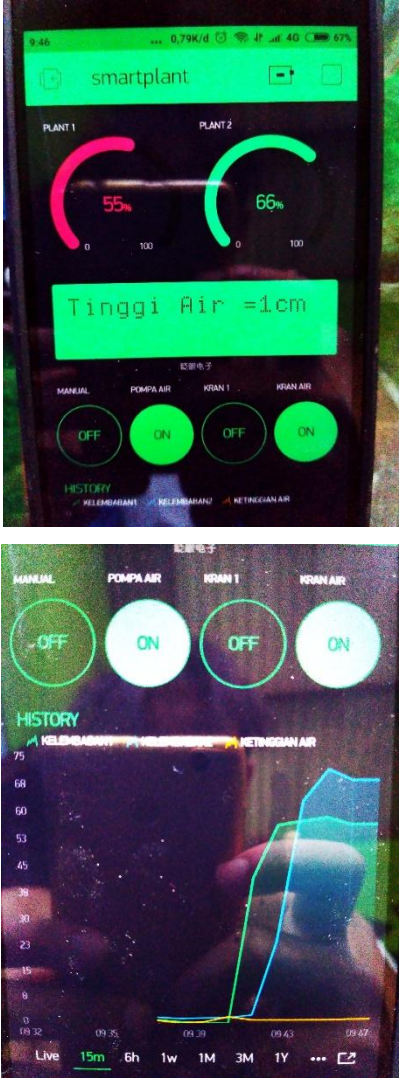
Tabel 17. Pengujian sensor kelembaban tanah

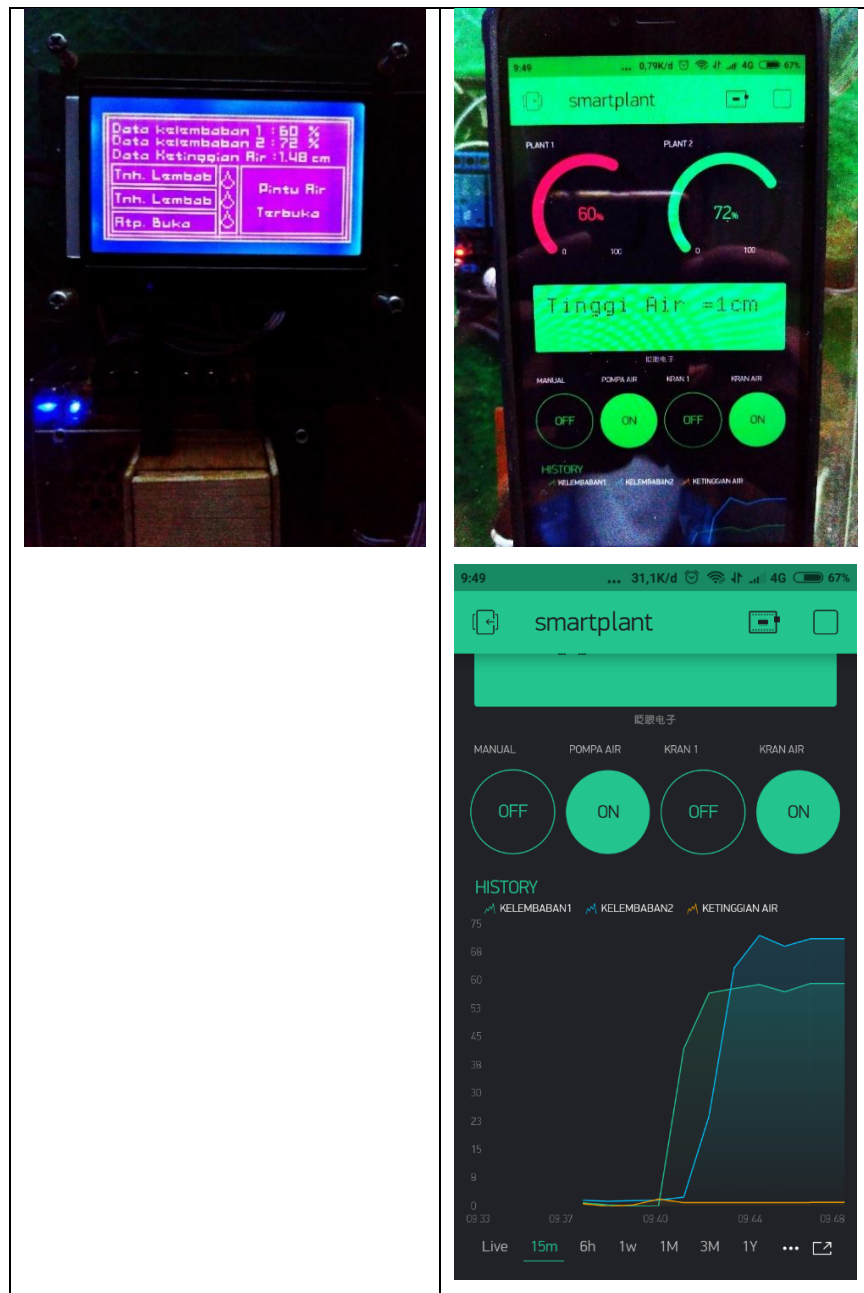
Percobaan	Pengukuran <i>Soil Meter</i>		Pembacaan <i>soil sensor</i>		Error 1	Error 2
	Media	Media	Media	Media		
	1	2	1	2		
1	10%	20%	8%	21%	2%	1%
2	25%	35%	26%	35%	1%	0%
3	35%	47%	33%	49%	2%	2%
4	41%	50%	45%	50%	4%	0%
5	50 %	52%	48%	53%	2%	1%
6	58%	60%	58%	61%	0%	1%
7	68%	68%	66%	68%	2%	0%
8	70%	73%	70%	73%	0%	0%
9	76%	77%	76%	76%	0%	1%
10	80%	80%	79%	80%	1%	0%
Rata rata error					1.4%	0.6%

Pada tabel di atas merupakan hasil pengujian fungsional antara sensor kelembaban dengan alat ukur yang sebenarnya yaitu *soilmeter*.

g. Pengujian aplikasi smartphone

Tabel 18. Pengujian tampilan Aplikasi

Kondisi <i>hardware</i>	kondisi Aplikasi
	



Pada Tabel di atas merupakan hasil pengujian kondisi hardware dengan aplikasi pada *smartphone*.

2. Uji Unjuk Kerja

a. Pengujian sistem irigasi mode otomatis

Tabel 19. Pengujian irigasi mode otomatis

Percobaan	Sistem Irigasi Media 1			
	Kondisi Tanah	Persentase kelembaban Tanah	Kondisi kran air	Kondisi Pompa
1	Kering	8 %	Terbuka	Menyala
2	Kering	33 %	Terbuka	Menyala
3	Kering	48 %	Terbuka	Menyala
4	Lembab	58 %	Tertutup	Mati
5	Lembab	66 %	Tertutup	Mati
6	Lembab	70 %	Tertutup	Mati
Percobaan	Sistem Irigasi Media 2			
	Kondisi Tanah	Persentase kelembaban	Kondisi kran air	Kondisi Pompa
1	Kering	20 %	Terbuka	Menyala
2	Kering	35 %	Terbuka	Menyala
3	Kering	49 %	Terbuka	Menyala
4	Lembab	50 %	Tertutup	Mati
5	Lembab	53 %	Tertutup	Mati
6	Lembab	68 %	Tertutup	Mati

a. Pengujian sistem irigasi mode manual

Tabel 20. Pengujian irigasi mode manual

Percobaan	Sistem Irigasi				Keterangan
	Kondisi	Kran Air	Kran Air 2	Pompa air	
Mode Manual	<i>ON</i>	Aktif	Aktif	Menyala	Tidak memperhatikan kondisi kelembaban tanah
	<i>OFF</i>	Mati	Mati	Menyala	
Mode Otomatis	<i>OFF</i>	Mati	Mati	Mati	Melihat kondisi dari kelembaban tanah
	<i>ON</i>	Aktif	Aktif	Menyala	

b. Pengujian dam penampung air

Tabel 21. Tabel pengujian dam air

Percobaan	Dam penampung air			
	Kondisi ketinggian air (cm)	Kondisi pintu air	Kondisi Curah hujan	Kondisi Pintu Atap
1	0	Buka	Cerah	Tutup
2	1	Buka	Hujan	Buka
3	2	Tutup	Cerah	Tutup
4	3	Tutup	Hujan	Buka

Pada tabel pengujian di atas merupakan hasil dari pengujian unjuk kerja sistem irigasi dan dam penampung air otomatis yang telah dilakukan.

B. Hasil Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian di atas maka dapat diambil pembahasan ataupun analisis bahwa :

1. Pembahasan uji fungsional

a. Pembahasan uji catu daya

Berdasarkan tabel data hasil pengujian tegangan catu daya *linier* dan catu daya *switching* yang didapat. Menunjukkan bahwa tegangan yang dikeluarkan berada diatas tegangan yang terdapat pada spesifikasi akan tetapi tegangan yang dikeluarkan saat diberi beban dan setelah diberi beban merupakan tegangan yang stabil karena tidak ada penurunan tegangan yang signifikan. Ini menunjukkan bahwa catu daya pada kondisi bagus karena stabil, meski berdasarkan perhitungan berikut :

$$Error = \frac{(\text{Tegangan ukur} - \text{Tegangan ideal})}{\text{Tegangan ideal}} \times 100\%$$

Terdapat *error* sebesar 4.6 - 4.7% untuk catu daya *linier* dan 2 - 2.4% untuk catu daya *switching*.

b. Pembahasan uji Arduino Mega

Berdasarkan tabel pengujian pada Arduino yang didapat, Menunjukkan bahwa tegangan *inputnya* lebih besar atau *error* sebesar 0.9 - 2%

tanpa beban dan 2.1 – 3.8 % dengan beban, ini disebabkan karena tegangan *input* Arduino diambil dari tegangan *output* dari catu daya *switching* yang besarnya 6.63 V. Tegangan ini masih masuk dalam *range* tegangan limit pada Arduino yang besarnya 6 - 12 V.

Lalu untuk tegangan *output* 5V Arduino berdasarkan pengujian yang didapat menunjukkan bahwa tegangan stabil dan sesuai yang dengan diharapkan karena tegangan yang dikeluarkan saat tanpa beban berkisar antara 4.99 - 5V dan saat diberikan beban berkisar 4.89 – 4.91 V. Perhitungan *error* pada tegangan *output* yang didapat juga sebesar 0 - 0.2% jika tanpa beban dan 1.8 – 2.2 % saat diberikan beban.

c. Pembahasan uji Node MCU

Berdasarkan tabel pengujian pada Node MCU ESP8266 yang didapat, menunjukkan bahwa terdapat *error* pada tegangan *inputnya* yang berkisar 0.9 – 2.1% tanpa beban dan 2.1 – 3.8 % saat diberi beban. Ini disebabkan karena tegangan *input* Node MCU juga diambil dari tegangan *output* dari catu daya *switching* yang besarnya 6.63 V. Tegangan ini masih masuk dalam *range* tegangan Node MCU yang paling tinggi berkisar 6 - 7 V.

Lalu untuk tegangan *output* 3.3V Node MCU berdasarkan pengujian yang didapat menunjukkan bahwa tegangan stabil dan sesuai yang dengan diharapkan karena tegangan yang dikeluarkan saat tanpa beban adalah stabil pada 3.3V dengan *error* 0 – 0.3 % dan saat

diberikan beban penurunan tegangannya tidak terlalu besar antara 0.04 V sampai 0.03 V dengan *error* sebesar 0.9 - 1.2%.

d. Pembahasan uji sensor *water level*

Berdasarkan tabel pengujian pada sensor *water level* yang didapat, menunjukkan bahwa kondisi pengukuran ketinggian maksimal mencapai 3cm. Pada kondisi ini ketika ketinggian air mencapai 2cm atau lebih dari 2cm maka motor *servo* akan merubah sudut posisi sebesar 90 derajat. Posisi 90 derajat ini akan menyebabkan menutupnya pintu air.

Tetapi jika kondisi ketinggian airnya kurang dari 2cm maka posisi *servo* akan kembali ke 0 derajat sehingga menyebabkan pintu air terbuka.

e. Pembahasan uji sensor curah hujan

Pada pembahasan tabel pengujian sensor curah hujan menunjukkan bahwa kondisi ketika cuaca cerah maka keadaan sensor menjadi *HIGH*, ini menyebabkan posisi sudut pada *Servo* berubah dari 0 derajat ke 90 derajat sehingga pintu atap akan menutup. Tetapi pada kondisi cuaca hujan maka keadaan sensor menjadi *LOW* yang menyebabkan posisi sudut servo berubah dari 90 derajat ke 0 derajat sehingga pintu atau terbuka.

f. Pembahasan uji sensor kelembaban

Pada pembahasan tabel pengujian sensor kelembaban tanah. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ke *valid* atau kesaman

pengukuran menggunakan alat ukur sebenarnya dengan alat ukur yang menggunakan sensor. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan alat ukur *soilmeter* dengan sensor kelembaban tanah menunjukkan bahwa terdapat penyimpangan atau *error* dengan rata-rata mencapai 1.4% untuk kondisi media 1 dan 0.6% untuk kondisi media 2 berdasarkan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Rata - Rata Error 1} = \frac{(2+1+2+4+2+0+2+0+0+1)}{10} = 1.4 \%$$

$$\text{Rata - Rata Error 2} = \frac{(1+0+2+0+1+1+0+0+1+0)}{10} = 0.6 \%$$

akan tetapi penunjukan ini masih dianggap baik karena penyimpangan kesalahan tidak terlalu tinggi.

g. Pembahasan uji tampilan pada aplikasi

Berdasarkan pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa kondisi penunjukan *hardware* dengan aplikasi adalah sama. Aplikasi sudah dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada *hardware* serta hasil penunjukannya sudah dapat direkam pada tampilan *history*.

2. Pembahasan uji unjuk kerja

a. Pembahasan uji irigasi mode otomatis media 1 dan 2

Pada pembahasan ini ketika dalam mode otomatis maka kondisi untuk mengaktifkan *output* akan berdasarkan pada tingkat persentase kelembaban tanah, yang berarti ketika kondisi kelembaban tanah

kurang dari nilai yang ditentukan, dalam konteks ini yaitu 50 % maka *output* kran air dan pompa akan aktif secara otomatis. Dan jika kondisi sudah terpenuhi yaitu lebih dari 50 % maka semua *output* akan mati.

b. Pembahasan uji irigasi mode manual media 1 dan 2

Pada pembahasan ini ketika dalam mode manual kondisi pengaktifan *output* berdasarkan kontrol dari pengguna melalui aplikasi. Maka ketika mode manual diaktifkan pengguna bisa mengontrol nyala pompa dan kran air dari jarak jauh serta ketika mode manual aktif maka mode otomatis sepenuhnya akan dimatikan.

c. Pembahasan uji dam penampungan Air

Pada pembahasan ini ketika kondisi air pada penampungan kurang dari 2 cm maka pintu air akan membuka jika kondisi nya lebih dari 2 cm maka pintu air akan menutup. Untuk kondisi cuaca jika terjadi hujan maka atap akan membuka dan jika cuaca cerah maka atap akan tertutup. Dari pembahasan ini menunjukkan bahwa dari pengujian unjuk kerja dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diharapkan.