

BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian

Pengujian proyek akhir ini bertujuan untuk menguji kinerja rangkaian yang digunakan dan uji unjuk kerja alat secara keseluruhan. Dengan pengujian ini dapat diketahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Berikut hasil dari pengujian yang telah dilakukan dengan beberapa indikator pengujian:

1. Hasil Uji Fungsional

Hasil pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang telah bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian dilakukan pada tiap-tiap blok utama pada sistem secara mandiri.

a. Hasil Pengujian Motor Servo

Hasil pengujian motor servo bisa dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Pengujian Motor Servo

No.	Masukan sinyal digital LDR == 1/0	Keluaran Motor Servo
1.	1	Servo tidak aktif
2.	1	Servo tidak aktif
3.	1	Servo tidak aktif
4.	1	Servo tidak aktif
5.	1	Servo tidak aktif
6.	1	Servo tidak aktif
7.	1	Servo tidak aktif

b. Hasil Pengujian LED

Hasil pengujian LED bisa dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Pengujian LED

No.	Masukan sinyal digital LDR == 1/0	Keluaran LED
1.	1	Tidak Nyala
2.	1	Tidak Nyala
3.	1	Tidak Nyala
4.	1	Tidak Nyala
5.	1	Tidak Nyala
6.	1	Tidak Nyala
7.	1	Tidak Nyala

c. Hasil Pengujian LCD

Hasil pengujian LCD bisa dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengujian LCD

No.	Masukan sinyal digital LDR == 1/0	Status Keabsahan
1.	1	SAH
2.	1	SAH
3.	1	SAH
4.	1	SAH
5.	1	SAH
6.	1	SAH
7.	1	SAH

d. Hasil Pengujian *Buzzer*

Hasil pengujian *buzzer* bisa dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengujian *Buzzer*

No.	Masukan sinyal digital LDR == 1/0	Keluaran <i>Buzzer</i>

1.	1	Tidak Bunyi
2.	1	Tidak Bunyi
3.	1	Tidak Bunyi
4.	1	Tidak Bunyi
5.	1	Tidak Bunyi
6.	1	Tidak Bunyi
7.	1	Tidak Bunyi

e. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

Hasil pengujian sensor ultrasonik bisa dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

No.	Pengukuran (cm)		Selisih Pengukuran (cm)	Persentase Kesalahan
	Manual	Ultrasonik		
1.	50	50	0	0%
2.	100	100	0	0%
3.	150	150	0	0%
4.	200	203	3	1%
5.	250	255	5	2%
6.	300	303	3	1%
7.	350	354	4	1,14%
Rata-rata kesalahan				0,73%

1. Hasil pengujian unjuk kerja

Hasil pengujian unjuk kerja dilakukan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang telah bekerja dengan baik atau tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hal-hal yang perlu diamati antara lain: sensor ultrasonik, laser, LCD, LDR, LED, *buzzer*, dan motor *servo*. Sehingga apa yang diuji dapat diketahui bagaimana kinerja setiap bagiannya. Berikut tabel pengujian unjuk kerja bisa dilihat pada Tabel 18.

f. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Alat

Hasil pengujian LED bisa dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Pengujian Unjuk Kerja Alat

No.	Pengukuran (cm)		Laser	LCD	LDR	LED	Buzzer	Motor Servo
	Manual	Ultrasonik						
1.	50	50	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
2.	100	100	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
3.	150	150	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
4.	200	203	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
5.	250	255	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
6.	300	303	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif
7.	350	354	Nyala	SAH	1	Tidak Nyala	Tidak Bunyi	Tidak Aktif

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian rangkaian, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsinya. Pada pengujian terdapat sedikit perbedaan dengan adanya selisih hasil pengukuran manual dengan sensor yang digunakan. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kontur permukaan yang tidak rata, ketidakstabilan pembacaan sensor, dan kurang telitinya dalam pengukuran.

1. Pembahasan Uji Fungsional

a. Pengujian motor *servo*

Berdasarkan data hasil pengujian motor *servo* pada Tabel 13 merupakan uji fungsional pada motor *servo*. Hasil pengujian motor *servo*

bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada coding berikut *if(sensorLDR==LOW){ servoTidakAktif() };*. Motor *servo* tidak aktif pada saat nilai masukan sinyal digital dari LDR bernilai 1 dengan demikian motor *servo* bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan Arduino UNO R3 yang sudah diprogram.

b. Pengujian LED

Berdasarkan data hasil pengujian motor *servo* pada Tabel 14 merupakan uji fungsional pada LED. Hasil pengujian LED bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada *coding* berikut *if(sensorLDR==LOW){digitalWrite(pinLED,LOW);}*. LED tidak menyala pada saat nilai masukan sinyal digital dari LDR bernilai 1 dengan demikian LED bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan dengan Arduino UNO R3 yang sudah diprogram.

c. Pengujian LCD

Berdasarkan data hasil pengujian motor *servo* pada Tabel 15 merupakan uji fungsional pada LCD. Hasil pengujian LCD bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada *coding* berikut *if(sensorLDR==LOW){lcd.setCursor(0,0);lcd.print("Jarak:");lcd.print(r
ange);lcd.print("cm");lcd.setCursor(0,1);lcd.print("STATUS SAH ");}*. LED menampilkan status “SAH” pada saat nilai masukan sinyal digital dari LDR bernilai 1 dengan demikian LCD bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan Arduino UNO R3 yang sudah diprogram.

d. Pengujian *buzzer*

Berdasarkan data hasil pengujian *buzzer* pada Tabel 16 merupakan uji fungsional pada *buzzer*. Hasil pengujian *buzzer* bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada coding berikut `if(sensorLDR==LOW) digitalWrite(pinBuzzer,LOW);` *Buzzer* tidak berbunyi pada saat nilai masukan sinyal digital dari LDR bernilai 1 dengan demikian *buzzer* bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan Arduino UNO R3 yang sudah diprogram.

e. Pengujian sensor ultrasonik

Berdasarkan data hasil pengujian sensor ultrasonik pada tabel 17 cara pengambilan data dilakukan sebanyak tujuh kali pengujian dan didapat hasil yang berbeda, yaitu berdasarkan pada jauh dekatnya atlet melakukan lompatan. Kondisi sensor ultrasonik saat mendapat masukan sinyal dari LDR bernilai == 1 maka sensor ultrasonik akan melakukan pembacaan jarak yang diperoleh oleh atlet, kemudian dilakukan perbandingan antara jarak yang terbaca oleh sensor dan meteran sebagai pengukur jarak manual. Pada saat mendapat masukan sinyal dari LDR bernilai == 0 maka sensor ultrasonik sama sekali tidak melakukan pembacaan jarak yang diperoleh atlet karena terjadi diskualifikasi dalam melakukan tumpuan kaki pada saat melakukan tolakan. Pada saat dilakukan perbandingan pengukuran jarak antara ultrasonik dengan manual diperoleh selisih pembacaan, kemudian dilakukan perhitungan

persentase kesalahan dan rata-rata kesalahan dengan contoh perhitungan data menggunakan rumus sebagai berikut :

(1) Persentase kesalahan

$$\begin{aligned}\% \text{ kesalahan} &= \frac{(\text{jarak sensor} - \text{jarak ideal})}{\text{jarak ideal}} \times 100 \% \\ &= \frac{(50 - 50)}{50} \times 100 \% \\ &= \frac{0}{50} \times 100 \% \\ &= 0 \%\end{aligned}$$

(2) Rata-rata kesalahan

$$\begin{aligned}\% \text{ rata-rata kesalahan} &= \frac{\text{jumlah \% kesalahan}}{\text{banyaknya data}} \\ &= \frac{5,14\%}{7} \\ &= 0,73\%\end{aligned}$$

Jadi, rata-rata kesalahan di dalam sistem pada setiap digunakan sebesar **0,73%**.

f. Pengujian unjuk kerja alat

Berdasarkan data hasil pengujian pada Tabel 18 cara pengambilan data dilakukan sebanyak tujuh kali pengujian dapat berfungsi dengan baik antara masukan, proses dan keluaran, yaitu pada saat pengujian yang pertama sampai ketiga mempunyai hasil yang sama dengan hasil yang terukur pada pengukuran manual, sedangkan pada pengujian yang ke empat sampai tujuh terdapat selisih antara pengukuran manual dan sensor ultrasonik dengan nilai berturut-turut 3, 5, 3, dan 4 dengan persentase rata-rata kesalahan pada Tabel 17. Beberapa faktor yang mempengaruhi selisih nilai yang terukur yaitu kontur tanah yang tidak rata menyebabkan sinyal gelombang yang dipancarkan dan diterima menjadi tidak teratur,