

## BAB IV

### HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dan analisis dari setiap blok komponen perangkat keras. Setiap komponen apakah sudah sesuai dengan fungsinya atau belum dan hasil pengujian perangkat trainer dari segi komunikasi yang digunakan serta analisis kelayakan trainer.

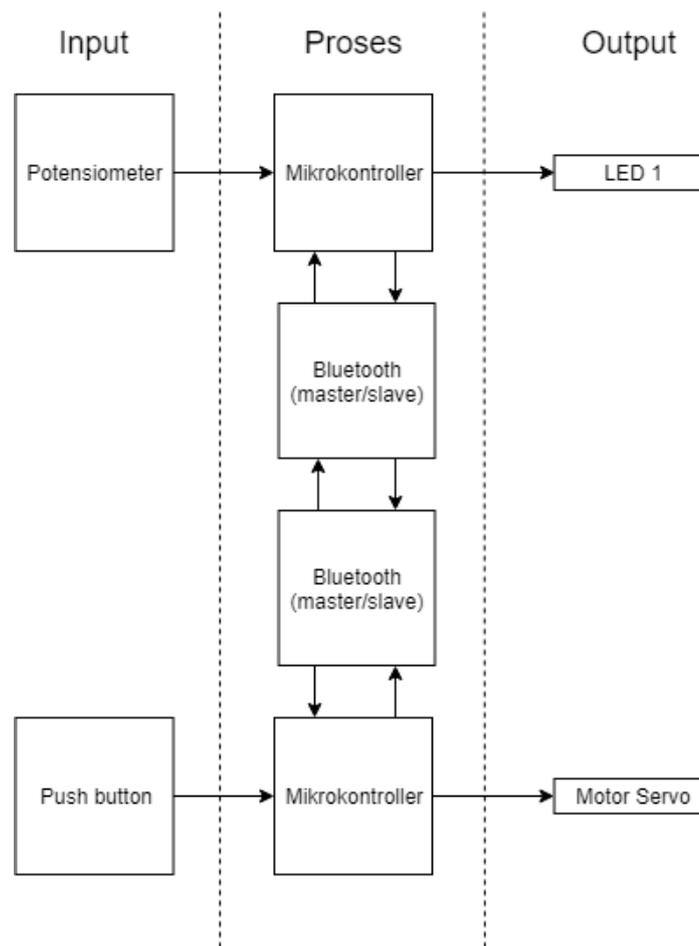
#### 4.1 Pengujian Interaktif Menggunakan Bluetooth

Pengujian Bluetooth dilakukan dengan cara menghubungkan 2 perangkat menggunakan Bluetooth. Perangkat 1 bluetooth di setting dengan mode master, perangkat 2 bluetooth di setting dengan mode slave. Mikrokontroler 1 menerima *input* nilai yang diatur oleh potensiometer yang akan mengatur derajat servo pada mikrokontroler 2, sedangkan pada mikrokontroler 2 menerima *input* dari push button berupa nilai *high* atau *low* untuk mengatur LED 1 yang terhubung dengan mikrokontroler 1. Kedua mikrokontroler tersebut dikoneksikan dengan menggunakan Bluetooth. Kedua Bluetooth dipasang dengan mode master, sehingga dapat menerima dan mengirim data. Pertukaran data yang dilakukan masih dalam mode *half duplex*, yaitu mengirim secara bergantian, tidak dapat mengirim dan menerima data secara bersamaan. Blok diagram sistem yang dibuat dapat dilihat pada **Gambar 4.1**. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

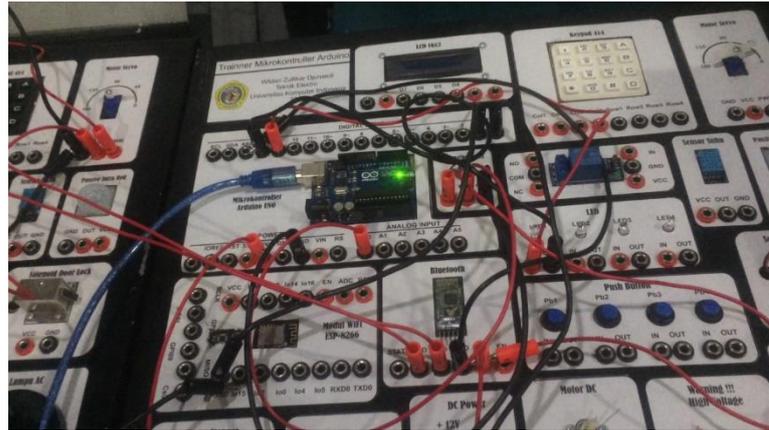
**Tabel 4. 1** Hasil Pengujian Bluetooth

Mikrokontroler 1 (Master)	Mikrokontroler 2 (Slave)	Delay data Terkirim (s)
Potensio diubah Value	Servo bergerak sesuai value resistor	1 – 2 detik
Led Menyala	Push Button ditekan	1 – 2 detik

Potensio dihubungkan dengan pin analog sehingga nilai yang dihasilkan oleh potensio adalah sebesar 0 – 1024, akan tetapi motor servo hanya dapat bergerak dari 0 – 180 dalam satuan derajat. Maka nilai dari potensio diubah *rangnya* oleh mikrokontroler, sehingga dapat menggerakkan motor servo. Setiap pengiriman data yang dilakukan dari kedua mikrokontroler memerlukan waktu sekitar 1- 2 detik agar data tersebut dapat diterima oleh mikrokontroler yang lainnya. Rangkaian pengujian dapat dilihat pada **Gambar 4.2** dan **Gambar 4.3**.



**Gambar 4. 1** Blok Diagram Pengujian Bluetooth Interaktif



**Gambar 4. 2** Rangkaian Bluetooth mode Master



**Gambar 4. 3** Rangkaian Bluetooth Mode Slave

#### 4.2 Pengujian LED

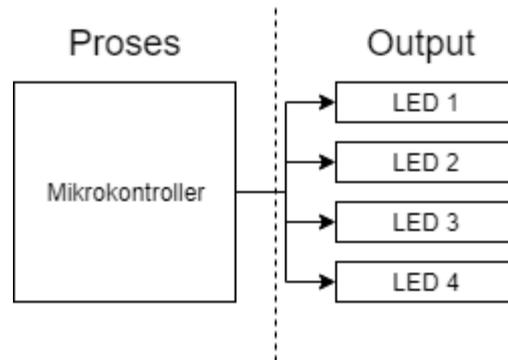
Pengujian LED dilakukan dengan cara menghubungkan semua led yang ada di dalam trainer dengan mikrokontroler. Blok diagram sistem pengujian LED dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Program yang diujicobakan adalah menyalakan LED berurutan mulai dari LED 1 s/d LED 4 dengan jeda waktu 0,5 detik. Hasil pengujian yang dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

**Tabel 4. 2** Hasil Pengujian LED

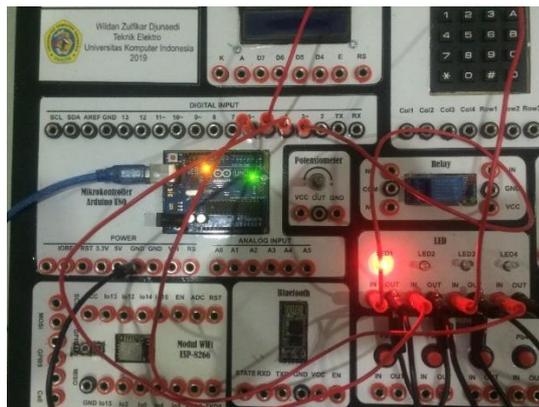
Led1	Led2	Led3	Led4
HIGH	LOW	LOW	LOW
LOW	HIGH	LOW	LOW
LOW	LOW	HIGH	LOW
LOW	LOW	LOW	HIGH

Led1	Led2	Led3	Led4
LOW	LOW	HIGH	LOW
LOW	HIGH	LOW	LOW
HIGH	LOW	LOW	LOW

Hasil pengujian yang terdapat pada **Tabel 4.2** dapat dilihat pada **Gambar 4.5** s/d **Gambar 4.8**, yang merupakan gambar hasil pengujian dari setiap LED yang menyala



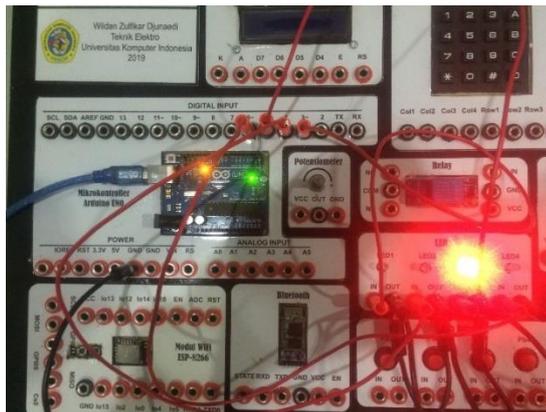
**Gambar 4. 4** Blok Diagram Pengujian LED



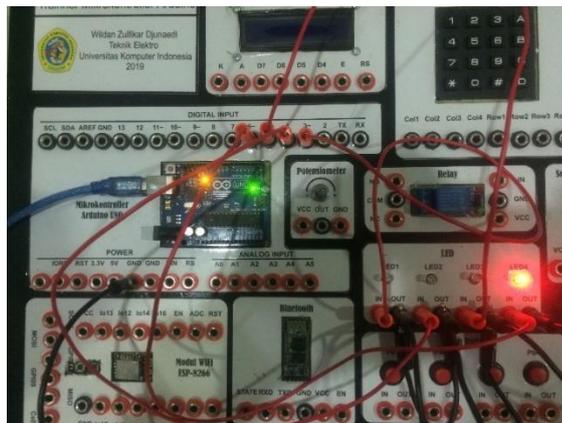
**Gambar 4. 5** LED1 menyala



**Gambar 4. 6 LED2 Menyala**



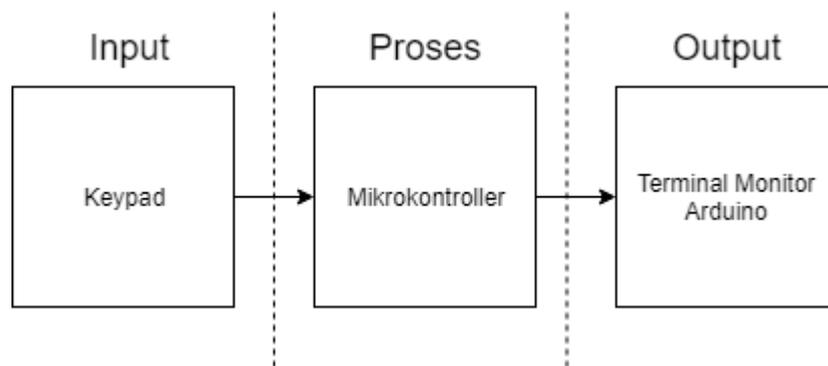
**Gambar 4. 7 LED3 menyala**



**Gambar 4. 8 LED4 Menyala**

### 4.3 Pengujian Keypad

Pengujian keypad dilakukan dengan cara menampilkan hasil tombol keypad pada serial monitor di software Arduino IDE. Blok Diagram dapat dilihat pada **Gambar 4.9**



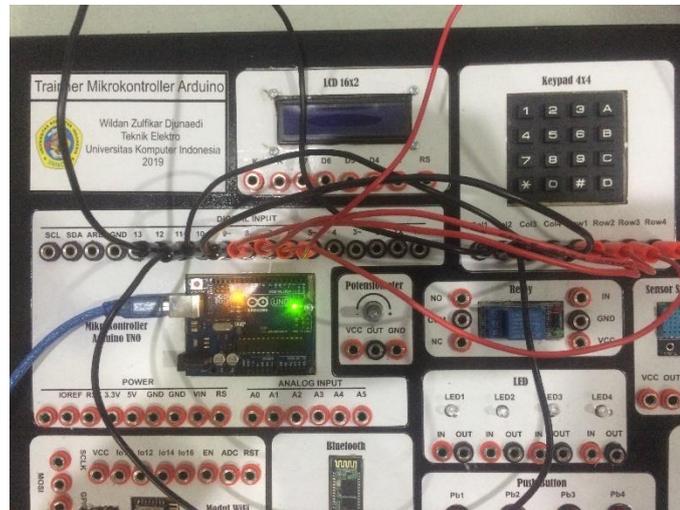
**Gambar 4.9** Blok Diagram Pengujian Sistem

Rangkaian yang dibuat untuk menguji *keypad* dapat dilihat pada **Gambar 4.10**, pin – pin pada keypad dihubungkan dengan pin digital yang telah disesuaikan dengan program uji coba yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan dengan cara menekan seluruh tombol yang ada di keypad sehingga tampil pada *Serial Monitor* Arduino yang terdapat pada **Gambar 4.11**, dan hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

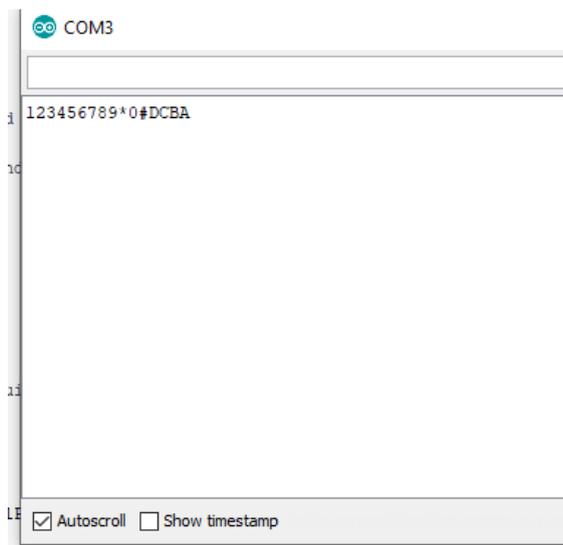
**Tabel 4.3** Hasil Pengujian Keypad

Tombol ditekan	Tampilan
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
*	*

Tombol ditekan	Tampilan
0	0
#	#
A	A
B	B
C	C
D	D



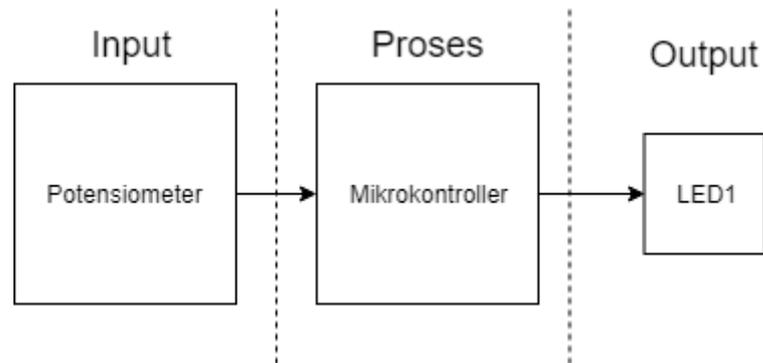
**Gambar 4. 10** Uji coba Rangkaian Keypad



**Gambar 4. 11** Tampilan pada Serial Monitor

#### 4.4 Pengujian Potensiometer

Potensiometer digunakan sebagai *input* yang akan mengirimkan nilai tegangan ke mikrokontroler melalui pin analog yang akan digunakan untuk mengontrol sebuah LED. Blok diagram sistem pengujian dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



**Gambar 4. 12** Blok Diagram Pengujian Potensiometer

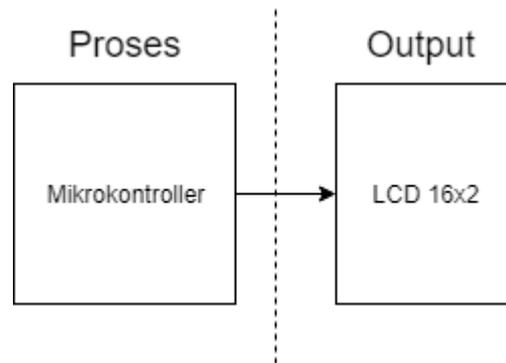
Pengujian potensiometer dilakukan dengan menggunakan program yang akan membaca nilai tegangan yang dihasilkan oleh potensiometer. Jika mikrokontroler menerima tegangan  $\geq 3$  Volt maka nilai tersebut akan menyalakan sebuah LED, jika nilai yang diterima oleh mikrokontroler  $< 3$  Volt maka tidak akan menyalakan sebuah LED, Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

**Tabel 4. 4** Hasil pengujian potensiometer

Potensiometer (voltage)	LED
0	LOW
1	LOW
2	LOW
3	HIGH
4	HIGH
5	HIGH

#### 4.5 Pengujian LCD

Sistem pengujian LCD 16x2 dapat dilihat pada **Gambar 4.13**, dimana mikrokontroler sebagai sebuah proses yang akan memproses suatu data yang akan ditampilkan pada LCD 16x2



**Gambar 4. 13** Blok Diagram Sistem Pengujian LCD 16x2

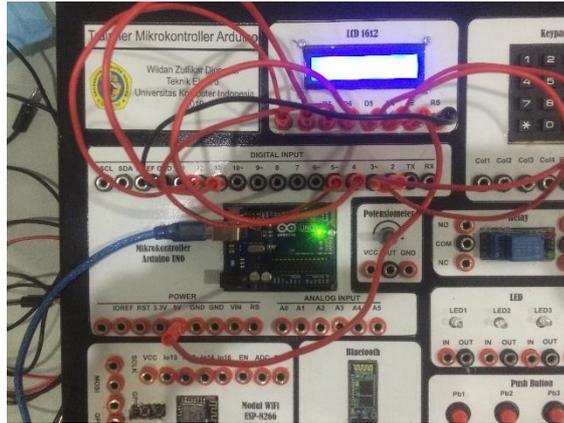
Pengujian dilakukan dengan cara menampilkan kalimat “Hello, World” pada baris pertama dan Counter setiap detik mulai dari “0” pada baris kedua. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada **Tabel 4.5** dan **Gambar 4.14** yang merupakan tampilan LCD pada trainer. **Gambar 4.15** merupakan gambar rangkaian yang dibuat pada trainer mikrokontroler

**Tabel 4. 5** Hasil pengujian LCD

Tampilan	Baris
Hello, World	Baris 1
Counter dari 0 setiap 1 detik	Baris 2



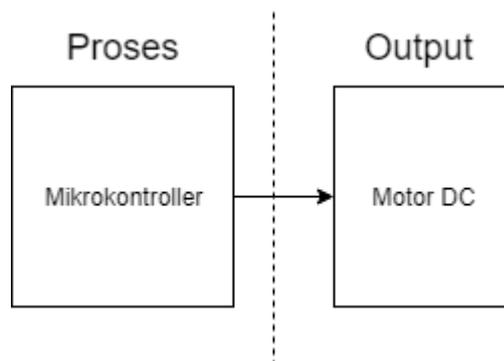
**Gambar 4. 14** Tampilan LCD



**Gambar 4. 15** Uji Coba Rangkaian LCD

#### 4.6 Pengujian Motor DC

Motor DC yang terdapat pada trainer telah dilengkapi dengan driver motor 1293D yang digunakan untuk mengatur arah putaran motor DC, blok diagram sistem yang dibuat dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.



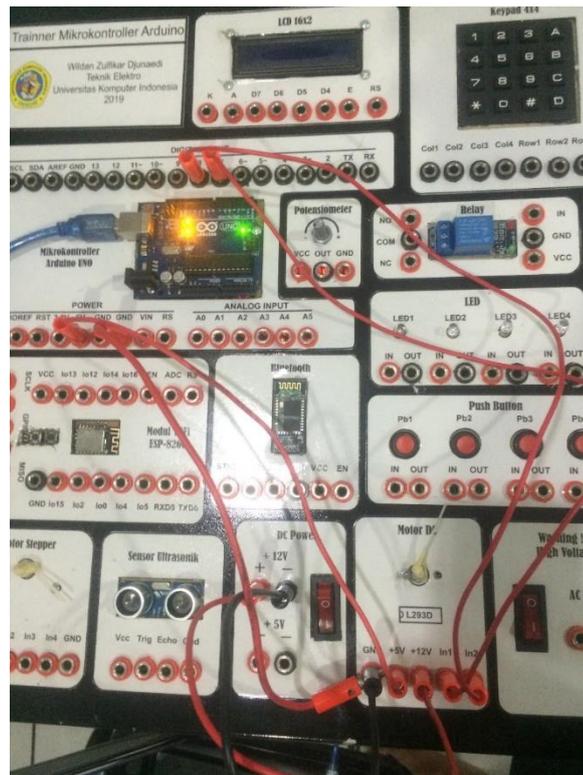
**Gambar 4. 16** Blok Diagram Sistem Pengujian Motor DC

Program yang dibuat untuk menguji modul motor DC adalah untuk menjalankan motor dengan aksi berputar ke arah kiri selama 3 detik, kemudian berganti ke arah kanan selama 3 detik, kemudian berhenti selama 3 detik. Kecepatan yang diberikan pada motor tersebut adalah sebesar tegangan 5V atau setara dengan

nilai PWM maksimal yaitu bernilai 255. Rangkaian uji coba dapat dilihat pada **Gambar 4.17**, dan hasil pengujian motor DC dapat dilihat pada **Tabel 4.6**

**Tabel 4. 6** Hasil pengujian Motor DC

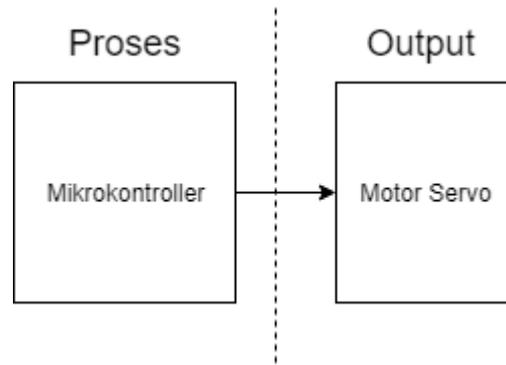
IN_1	IN2_2	Aksi
HIGH	LOW	Arah kiri
LOW	HIGH	Arah Kanan
LOW	LOW	Stop



**Gambar 4. 17** Rangkaian Motor DC

#### 4.7 Pengujian Motor Servo

Blok diagram pengujian motor servo dapat dilihat pada **Gambar 4.18**. pengujian dilakukan dengan cara memprogram mikrokontroler untuk menggerakkan servo setiap  $45^\circ$  hingga nilai maksimal dicapai ( $180^\circ$ ). Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.7**, rangkaian pengujian motor servo dapat dilihat pada **Gambar 4.19**.



**Gambar 4. 18** Blok Diagram pengujian Motor Servo

**Tabel 4. 7** Hasil pengujian motor servo

Detik	Derajat motor servo
1	0°
2	45°
3	90°
4	135°
5	180°

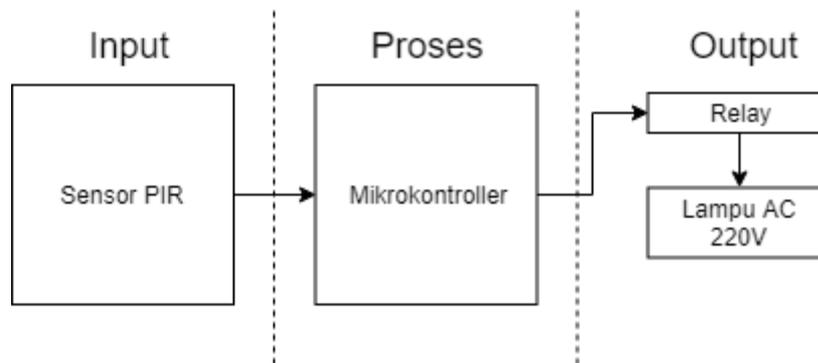


**Gambar 4. 19** Uji coba rangkaian motor Servo

#### 4.8 Pengujian Sensor PIR

Blok diagram pengujian sensor PIR dapat dilihat pada **Gambar 4.20**. sensor pir digunakan untuk mendeteksi pergerakan manusia yang nantinya akan mengendalikan sebuah lampu 220V AC yang telah dihubungkan dengan relay untuk mengetahui apakah sensor tersebut mendeteksi adanya pergerakan. Hasil

pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.8** dengan jarak yang diujicobakan adalah 30 cm. rangkaian pengujian sensor PIR dapat dilihat pada **Gambar 4.21**.



**Gambar 4. 20** Blok Diagram Pengujian Sensor PIR

**Tabel 4. 8** Hasil Uji coba sensor PIR

Sensor	Output
Mendeteksi gerakan	Lampu Menyala
Tidak mendeteksi gerakan	Lampu mati

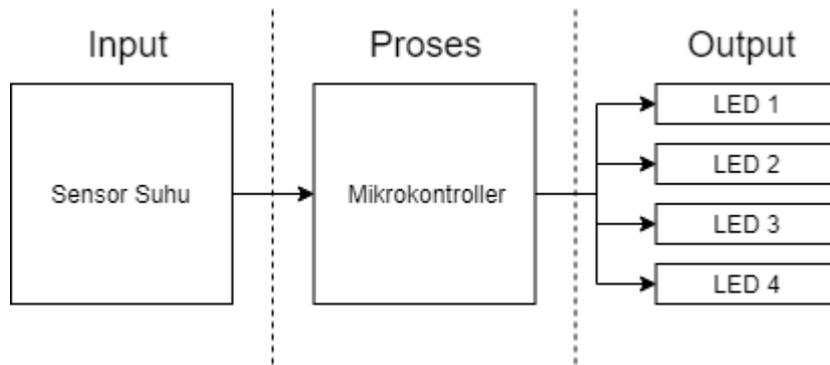


**Gambar 4. 21** Uji coba rangkaian Sensor PIR

#### 4.9 Pengujian Sensor Suhu

Blok diagram pengujian sensor suhu dapat dilihat pada **Gambar 4.22**. sensor suhu digunakan untuk mendeteksi suhu ruangan, cara mengujinya dalah dengan menambahkan 4 buah led yang akan memberikan indikator jika suhu yang telah

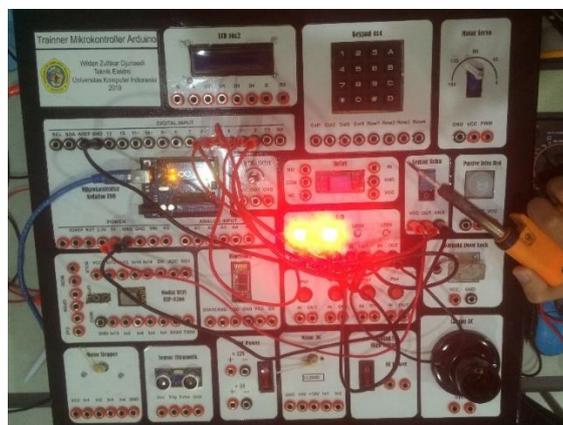
diatur pada program telah berfungsi. Pengujian dilakukan dengan cara menggunakan pemanas tambahan (solder) agar meningkatkan pembacaan sensor suhu. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.9**, dan rangkaian pengujian pada trainer dapat dilihat pada **Gambar 4.23**



**Gambar 4. 22** Blok diagram pengujian Sensor Suhu

**Tabel 4. 9** Hasil uji coba sensor suhu

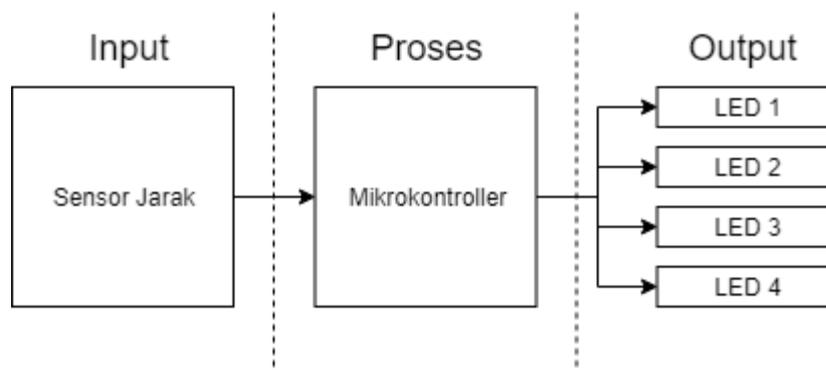
Suhu (°C)	Output
25 – 27°	Led1 menyala
27 – 29°	Led1 dan led2 menyala
29 - 30°	Led1, led2 dan led3 menyala
> 30°	Led1, led2, led3 dan led4 menyala



**Gambar 4. 23** Uji Coba Rangkaian Sensor Suhu

#### 4.10 Pengujian Sensor Jarak

Blok diagram pengujian sensor Jarak dapat dilihat pada **Gambar 4.24**. Cara mengujinya dalah dengan menambahkan 4 buah led yang akan memberikan indikator jika jarak yang diatur pada program telah dicapai. Pengujian dilakukan dengan cara mengatur jarak yang terdeteksi oleh sensor jarak, sehingga dapat menyalakan LED. Hasil pengujian dapat dilihat pada **Tabel 4.10**, dan rangkaian pengujian pada trainer dapat dilihat pada **Gambar 4.25**



**Gambar 4. 24** Blok Diagram Pengujian Sensor Jarak

**Tabel 4. 10** Hasil pengujian sensor jarak

Jarak (cm)	Output
25 – 30	Led1 menyala
30 – 35	Led1 dan led2 menyala
35 - 40	Led1, led2 dan led3 menyala
> 40	Led1, led2, led3 dan led4 menyala



**Gambar 4. 25** Uji coba Rangkaian Sensor Jarak

#### 4.11 Pengujian Trainer kit

Hasil pengujian trainer kit dilakukan dengan cara pemberian materi kepada siswa kelas XII Jurusan Rekayasa Perangkat Lunak dan juga kepada guru yang bersangkutan. Hasil pengujian ini dilakukan dengan memberikan quisioner terkait dengan trainer mikrokontroler. Terdapat 2 jenis quisioner, masing – masing untuk guru dan siswa itu sendiri. Metode yang digunakan adalah “Skala likert”.Kuisoner untuk Guru dapat dilihat pada **Tabel 4. 11**, sedangkan quisioner untuk siswa dapat dilihat pada **Tabel 4.12**

**Tabel 4. 11** Kuisoner Guru

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Kualitas Isi dan Tujuan</b>					
1	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Pengetahuan untuk mengaplikasikan <i>software</i> dalam memprogram mikrokontroler				

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Keterampilan dalam melakukan pemrograman mikrokontroler				
3	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Pengetahuan dalam menerapkan perintah untuk mengakses <i>input</i> dan <i>output port</i> digital / analog				
4	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Keterampilan dalam mengontrol LED, Membaca tegangan analog dan LCD 16x2				
5	Materi yang disajikan tidak tepat secara ilmiah				
6	Contoh yang disajikan sesuai dengan teori yang digunakan				
7	Materi memuat penjelasan yang cukup detail dan memadai dalam memahami dan mengaplikasikan <i>software</i> untuk memprogram mikrokontroler				
8	Materi memuat penjelasan yang cukup detail dan dapat memadai untuk mencapai Kompetensi Dasar Pengetahuan dalam menerapkan perintah untuk mengakses <i>input</i> dan <i>output port</i> digital / analog				
<b>Kebahasaan</b>					
9	Materi disampaikan mudah untuk dipahami				
10	Susunan kalimat dapat menyampaikan informasi dengan jelas				
11	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tata Bahasa yang benar				
12	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa				
<b>Penyajian</b>					
13	Materi diurutkan secara terstruktur				
14	Urutan dalam penyajian memudahkan siswa dalam memahami materi				

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
15	Materi yang disajikan kurang mampu meningkatkan interaksi antar siswa				
16	Penyajian materi mampu membantu siswa untuk berpikir lebih kreatif				

Tabel 4. 12 Kuisoner Siswa

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
<b>Kualitas Isi dan Tujuan</b>					
1	Contoh Program yang ada pada modul pembelajaran dapat disimulasikan pada <i>trainer</i> Arduino				
2	Tugas – tugas yang ada pada modul pembelajaran dapat disimulasikan pada <i>trainer</i> Arduino				
3	<i>Trainer</i> Arduino meningkatkan minat saya untuk belajar mengaplikasikan program mikrokontroler				
4	<i>Trainer</i> Arduino dapat meningkatkan perhatian saya untuk berkonsentrasi pada materi pembelajaran				
<b>Kualitas Pembelajaran</b>					
5	<i>Trainer</i> Arduino dapat membantu saya belajar mengaplikasikan program mikrokontroler				
6	<i>Trainer</i> Arduino dapat memotivasi saya untuk belajar mengaplikasikan program mikrokontroler				

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
7	Saya dapat lebih mudah dalam mengaplikasikan program mikrokontroler				
8	Saya dapat lebih udah memahami penjelasan guru pada materi mengaplikasikan program mikrokontroler				
9	Penggunaan <i>trainer</i> Arduino dapat memudahkan saya berdiskusi dengan teman mengenai materi pembelajaran				
10	Penggunaan <i>trainer</i> Arduino dapat memudahkan saya berdiskusi dengan guru mengenai materi pembelajaran				
<b>Kualitas Teknis</b>					
11	Tulisan pada setiap bagian <i>trainer</i> Arduino dapat dilihat dengan jelas				
12	Letak Komponen <i>input/output</i> dapat dilihat dengan jelas				
13	Tampilan <i>trainer</i> Arduino tidak menarik				
14	Seuruh komponen dalam <i>trainer</i> Arduino dipasang dengan rapi				
15	Pemasangan soket <i>input/output</i> <i>trainer</i> Arduino mudah dilakukan				
16	Pengoperasian <i>trainer</i> Arduino dapat dilakukan dengan mudah sesuai dengan modul pembelajaran				

Berikut adalah skor maksimal dan minimal yang dicapai responden dari setiap pertanyaan yang telah diajukan. Apabila pertanyaan positif maka angka terbesar diletakkan pada respon “sangat setuju”, sedangkan bila pertanyaan

negatif maka angka terbesar diletakkan pada respon “sangat tidak setuju”.

**Tabel 4. 13** merupakan point penilaian, **Tabel 4. 14** merupakan Persentase Nilai

**Tabel 4. 13** Point Penilaian

SS	S	TS	STS
4	3	2	1

**Tabel 4. 14** Persentase Nilai

Jawaban	Keterangan
0% - 19.99%	Sangat (Tidak Setuju, Buruk atau Kurang Sekali)
20% - 39.99%	Tidak Setuju atau Kurang Baik
40% - 59.99%	Cukup atau Netral
60% - 79.99%	Setuju, Baik atau Suka
80% - 100%	Sangat (Setuju, Baik, Suka)

Hasil penilaian kuisioner masing – masing dapat dilihat pada **Tabel 4. 15** dan **Tabel 4. 16**

**Tabel 4. 15** Hasil Penilaian Ahli Materi

Nama Evaluator	Kualitas Isi dan Tujuan (%)	Kebahasaan (%)	Penyajian (%)	Persentase Total (%)
Koresponden	78,1	100	100	92,7

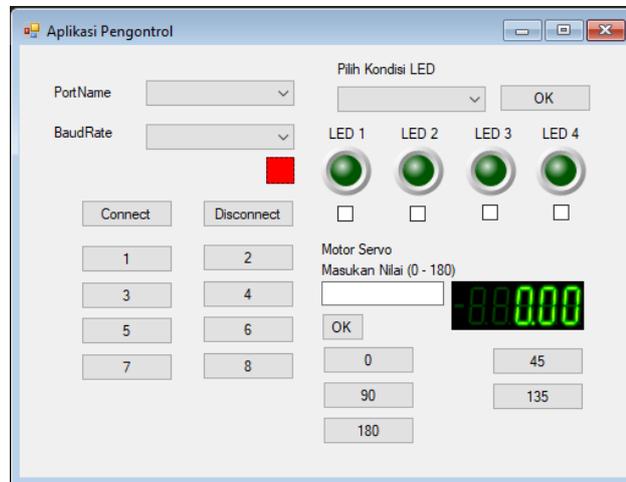
Berdasarkan hasil kuisioner yang ada pada **Tabel 4. 15**, persentase total bernilai 92,7 atau dalam kategori “Sangat Setuju”. Hasil kuisioner pada **Tabel 4. 16**, persentase total memiliki nilai 79,6 atau dalam kategori Setuju.

**Tabel 4. 16** Hasil Penilaian Siswa SMK

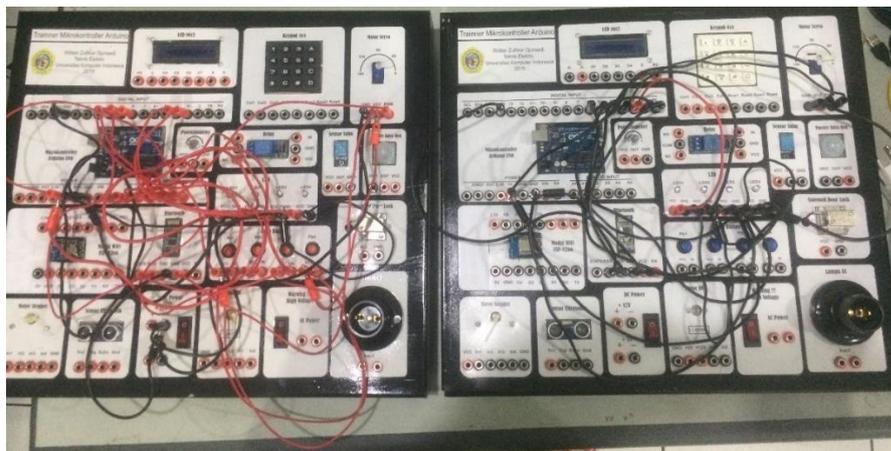
No	Nama Siswa	Kualitas Isi dan Tujuan (%)	Kualitas Pembelajaran (%)	Kualitas Teknis (%)	Keseluruhan (%)
1	Koresponden 1	81,3	83,3	66,7	76,6
2	Koresponden 2	75,0	79,2	66,7	73,4
3	Koresponden 3	93,8	75,0	79,2	81,3
4	Koresponden 4	87,5	75,0	83,3	81,3
5	Koresponden 5	81,3	75,0	83,3	79,7
6	Koresponden 6	87,5	83,3	83,3	84,4
7	Koresponden 7	75,0	91,7	83,3	84,4
8	Koresponden 8	68,8	91,7	83,3	82,8
9	Koresponden 9	75,0	79,2	75,0	76,6
10	Koresponden 10	81,3	75,0	66,7	73,4
11	Koresponden 11	93,8	87,5	83,3	87,5
12	Koresponden 12	75,0	83,3	79,2	79,7
13	Koresponden 13	62,5	79,2	75,0	73,4
14	Koresponden 14	81,3	75,0	79,2	78,1
15	Koresponden 15	93,8	83,3	87,5	87,5
16	Koresponden 16	75,0	79,2	70,8	75,0
17	Koresponden 17	81,3	75,0	70,8	75,0
18	Koresponden 18	75,0	66,7	75,0	71,9
19	Koresponden 19	75,0	79,2	75,0	76,6
20	Koresponden 20	81,3	58,3	91,7	76,6
21	Koresponden 21	75,0	79,2	75,0	76,6
22	Koresponden 22	87,5	79,2	75,0	79,7
23	Koresponden 23	81,3	87,5	87,5	85,9
24	Koresponden 24	81,3	87,5	83,3	84,4
25	Koresponden 25	87,5	100,0	79,2	89,1
26	Koresponden 26	87,5	87,5	79,2	84,4
27	Koresponden 27	81,3	70,8	58,3	68,8
28	Koresponden 28	62,5	75,0	79,2	73,4
29	Koresponden 29	81,3	83,3	87,5	84,4
30	Koresponden 30	87,5	79,2	95,8	87,5
31	Koresponden 31	81,3	75,0	75,0	76,6
32	Koresponden 32	81,3	83,3	79,2	81,3
33	Koresponden 33	87,5	79,2	79,2	81,3
	Rata – rata	80,5	80,1	78,5	79,6

#### 4.12 Pengujian Program

Pengujian program dan komunikasi Bluetooth untuk menghubungkan dua buah trainer dapat dilihat pada **Gambar 4.26** dan **Gambar 4.27**.



**Gambar 4. 26** Tampilan program mengendalikan Led dan Motor Servo



**Gambar 4. 27** Rangkaian setiap trainer

Hasil uji coba dari media komunikasi antara PC dengan Arduino dan Arduino dengan Arduino menggunakan komunikasi Bluetooth dapat dilihat pada **Tabel 4. 17**

**Tabel 4. 17** Hasil Pengujian program dan komunikasi Bluetooth

<b>Perintah dari program</b>	<b>Keterangan Trainer 1</b>	<b>Keterangan Trainer 2</b>
Semua LED menyala	Semua LED menyala	Semua LED menyala
Semua LED mati	Semua LED mati	Semua LED mati
LED Blink	LED Blink	LED Blink
LED Berjalan	LED Berjalan	LED Berjalan
LED 1 Menyala	LED 1 Menyala	LED 1 Menyala
LED 2 Menyala	LED 2 Menyala	LED 2 Menyala
LED 3 Menyala	LED 3 Menyala	LED 3 Menyala
LED 4 Menyala	LED 4 Menyala	LED 4 Menyala
Servo bergerak 0°	Servo bergerak 0°	Servo bergerak 0°
Servo bergerak 45°	Servo bergerak 45°	Servo bergerak 45°
Servo bergerak 90°	Servo bergerak 90°	Servo bergerak 90°
Servo bergerak 135°	Servo bergerak 135°	Servo bergerak 135°
Servo bergerak 180°	Servo bergerak 180°	Servo bergerak 180°

Pengujian yang dilakukan untuk mengendalikan motor servo dan 4 buah LED dengan menggunakan program dan komunikasi antara 2 buah trainer menggunakan Bluetooth sudah sesuai dengan apa yang diperintahkan oleh software, namun terkadang memiliki delay ketika trainer master dan slave saling berkomunikasi untuk mengirimkan data, delay yang didapatkan berupa waktu dan terkadang kesalahan dalam melakukan perintah. Namun rata – rata dari pengujian yang dilakukan, perintah – perintah yang diinstruksikan dapat dijalankan dengan baik.

#### **4.13 Pengujian Wi-Fi**

Aplikasi yang dibuat untuk membaca data sensor dari DHT 11 dan mengendalikan LED dengan menggunakan aplikasi BLYNK dapat dilihat



**Tabel 4. 18** Hasil Pengujian Wifi

Aplikasi	Trainer
LED 1 ON	LED 1 Menyala
LED 1 OFF	LED 1 Mati
LED 2 ON	LED 2 Menyala
LED 2 OFF	LED 2 Mati
LED 3 ON	LED 3 Menyala
LED 3 OFF	LED 3 Mati
LED 4 ON	LED 4 Menyala
LED 4 OFF	LED 4 Mati
Temperature	Sensor DHT 11 mengirim data suhu
Humidity	Sensor DHT 11 mengirim data kelembaban

Hasil Pengujian yang dilakukan berdasarkan **Tabel 4.18**, adalah mengendalikan 4 buah LED dengan menggunakan *smartphone* yang terhubung ke dalam internet. Hasilnya adalah program yang dibuat telah dapat mengendalikan 4 buah LED dan membaca data yang dikirimkan dari sensor suhu, yaitu data *temperature* (Suhu) dan data *humidity* (Kelembaban)