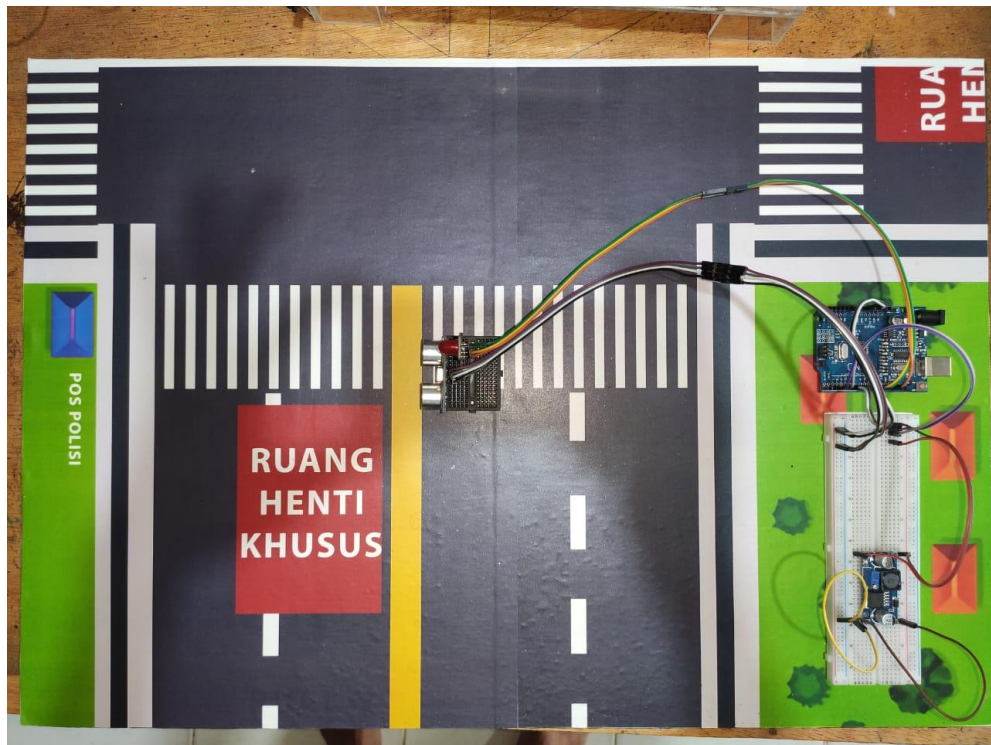


BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 HASIL IMPLEMENTASI

Pada tahap ini penulis mengimplemetasikan hasil rancangan yang telah dibuat pada tahap implementasi yang dimaksud adalah proses menterjemahkan rancangan menjadi software dan berupa bentuk fisik dari alat yang telah dirancang. Adapun hasil implementasi tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 5.1 Bentuk Fisik Alat Pendeteksi Pelanggaran Lampu Lalu Lintas

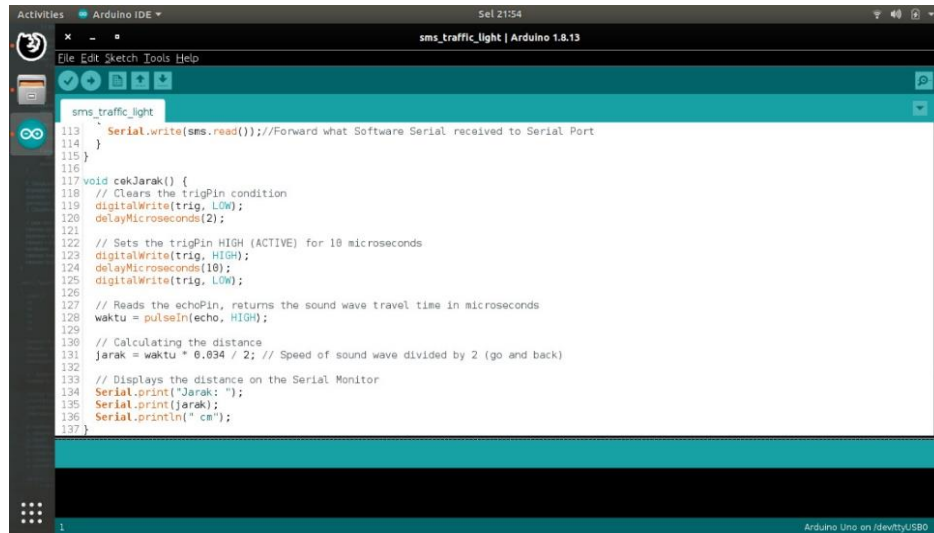
Gambar 5.1 merupakan hasil rancangan pendeteksi pelanggaran lampu lalu lintas yang telah dirancang oleh penulis. Terdapat sebuah prototipe jalan yang terbuat dari triplek, prototipe jalan tersebut merupakan ilustrasi dari replika jalan raya simpang tiga, kemudian di salah satu persimpangan jalan terdapat sebuah LED lampu lalu lintas dibagian bawahnya terdapat sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi pelanggaran lampu lalu lintas, rangkaian elektronika dari sistem yang dirancang dan modul sms gateway yang bertugas untuk memberikan pemberitahuan berupa pesan notifikasi kepada pos polisi yang berada pada persimpangan tersebut.

5.2 HASIL IMPLEMENTASI

5.2.1 Arduino Uno

Tahap ini meliputi pembahasan pada penulisan instruksi-instruksi program yang digunakan sistem secara keseluruhan. Untuk mendeteksi ketika terjadinya pelanggaran, peneliti menggunakan sensor *Ultrasonik HC-SR04*, seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya. Sensor akan mengirimkan data berupa nilai analog menuju mikrokontroler. Pada proses pemrogramannya terdapat 2 tahap yang dilakukan.

Pertama, pengujian program sensor *Ultrasonik HC-SR04* untuk menampilkan nilai hasil dari pembacaan sensor. Pada gambar 5.2 berikut adalah potongan *sketch* program pembacaan sensor *magnetic door*.



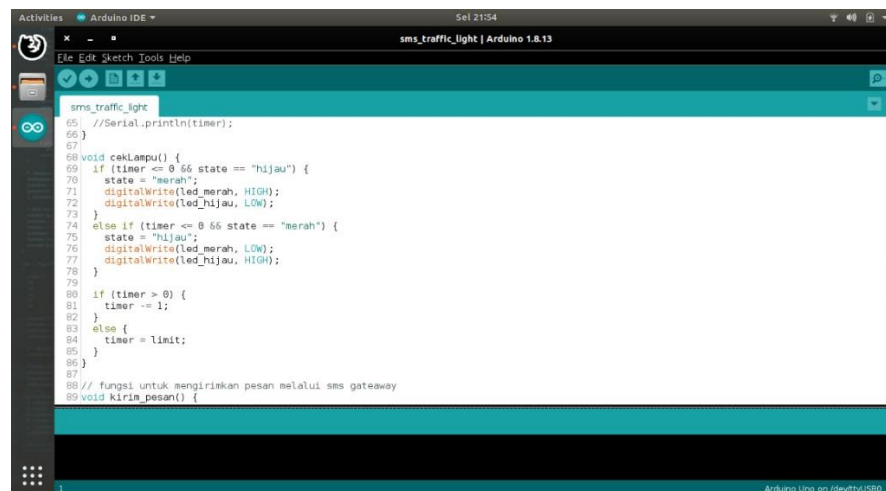
```

113   Serial.write[ms.read()]; //Forward what Software Serial received to Serial Port
114 }
115 }
116
117 void cekJarak() {
118   // Clears the trigPin condition
119   digitalWrite(trig, LOW);
120   delayMicroseconds(2);
121
122   // Sets the trigPin HIGH (ACTIVE) for 10 microseconds
123   digitalWrite(trig, HIGH);
124   delayMicroseconds(10);
125   digitalWrite(trig, LOW);
126
127   // Reads the echoPin, returns the sound wave travel time in microseconds
128   waktu = pulseIn(echo, HIGH);
129
130   // Calculating the distance
131   jarak = waktu * 0.034 / 2; // Speed of sound wave divided by 2 (go and back)
132
133   // Displays the distance on the Serial Monitor
134   Serial.print("Jarak: ");
135   Serial.print(jarak);
136   Serial.println(" cm");
137 }

```

Gambar 5.2 Penggalan Sketch Program Kalibrasi Sensor Ultrasonic
HC-SR04

Tahap kedua menuliskan sketch tambahan logika dan kondisi dari sistem yang di rancang sehingga alat dapat bekerja sebagaimana mestinya. Gambar 5.3 berikut adalah potongan sketch program logika yang dirancang.



```

65 //Serial.println(timer);
66 }
67
68 void cekLampu() {
69   if (timer <= 0 && state == "hijau") {
70     state = "merah";
71     digitalWrite(led_merah, HIGH);
72     digitalWrite(led_hijau, LOW);
73   }
74   else if (timer <= 0 && state == "merah") {
75     state = "hijau";
76     digitalWrite(led_merah, LOW);
77     digitalWrite(led_hijau, HIGH);
78   }
79
80   if (timer > 0) {
81     timer --;
82   }
83   else {
84     timer = limit;
85   }
86 }
87
88 // fungsi untuk mengirim pesan melalui sms gateway
89 void kirim_pesan() {

```

Gambar 5.3 Penggalan Sketch Program Logika If

5.2.2 Pengujian Sensor Ultrasonik Melalui Serial Monitor

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat sensitifitas dan akurasi dari sensor *ultrasonik*, pengujian dilakukan setelah mengupload *coding* pembacaan sensor *ultrasonik* kedalam mikrokontroller. Proses pengujian dilaksanakan dengan cara membuka dan menutup kembali pintu bangunan sehingga kedua bagian sensor terpisah dan nilai analog yang dikirimkan oleh sensor berubah. Tampilan serial ketika pengujian sensor dapat dilihat pada gambar 5.4 berikut:

```

1 #include <SoftwareSerial.h>
2 SoftwareSerial sms(2, 3); // Tx | Rx
3
4 #define echo 4 // echo ultrasonik
5 #define trig 5 // trigger ultrasonik
6 #define btn_merah 7 // tombol lampu merah
7 #define btn_hijau 8 // tombol lampu hijau
8 #define led_merah 10 // lampu merah
9 #define led_hijau 11 // lampu hijau
10
11 // defines variables
12 long waktu; // variable for the duration of
13 int jarak, timer, limit = 90;
14 String state = "merah";
15
16 void setup() {
17 // put your setup code here, to run once
18 pinMode(trig, OUTPUT);
19 pinMode(echo, INPUT);
20
21 pinMode(led_merah, OUTPUT);
22 pinMode(led_hijau, OUTPUT);
23
24 pinMode(btn_merah, INPUT);
25 pinMode(btn_hijau, INPUT);

```

```

Jarak: 17 cm
Jarak: 12 cm
Jarak: 8 cm
Pesanan Terkirim!
AT+CMGF=1
AT+CMGS="+6285281620164"
RDY
+CPUN: 1
Ada pengendara yang melewati batas RHK dan memasuki Zebra-cross
Autoscroll Show timestamp Newline 9600 baud Clear output

```

Gambar 5.4 Tampilan Serial Ketika Sensor Ultrasonik Mendeteksi Terjadinya Pelanggaran

5.3 PENGUJIAN PERANGKAT KERAS

Pengujian perangkat keras ini dilakukan untuk mengetahui benar atau tidaknya sebuah rangkain listrik yang telah di rangkai. Pengujian dilakukan secara satu-persatu

dari beberapa rangkaian yang telah selesai dibuat dan dengan alat bantu multimeter. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengujian perangkat keras ialah melakukan pengujian tegangan pada masing-masing rangkaian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian fungsi masing-masing rangkaian dengan demikian dapat diketahui apakah rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tahap terakhir ialah melakukan pengujian rangkaian keseluruhan.

5.4.1 Pengujian Tegangan Pada Masing-masing Rangkaian

Pengujian tegangan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan pada setiap alat secara terpisah. Hal ini perlu diperhatikan karena beberapa komponen mempunyai tegangan yang berbeda disetiap rangkaian. Pengujian tegangan pada setiap rangkaian dapat dilihat pada tabel 5.1:

Tabel 5.1 Pengujian Tegangan

No	Blok Rangkaian	Tegangan yang diinginkan	Tegangan yang sebenarnya
1	<i>Adaptor Power Supply</i>	12 volt	11,8 volt
2	Arduino Uno	12 volt	11,8 volt
3	<i>Sensor Ultrasonik HC-SR04</i>	5 volt	4,5 volt
4	Modul SMS Gateway	3,7 volt	3,7 volt
5	LED	5 volt	4,5 volt

5.4.2 Pengujian Sensor *Ultrasonik HC-SR04*

Sensor ultrasonik seperti yang sudah diajabarkan pada bab sebelumnya merupakan sensor yang dapat mendeteksi ketika ada yang melewatinya yang masih dalam jaraknya. Sehingga sensor tersebut dapat diaplikasikan dengan diletakkan dibawah lampu lalu lintas untuk mendeteksi ketika ada pelanggar yang melewatinya.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik HC-SR04 pada serial monitor.

Tabel 5.2 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian	Jarak yang diuji	Jarak yang dibaca oleh sensor	Kesimpulan
Pengujian 1	3 cm	3 cm	Terbaca
Pengujian 2	5 cm	5 cm	Terbaca
Pengujian 3	7 cm	7 cm	Terbaca
Pengujian 4	9 cm	9 cm	Terbaca
Pengujian 5	11 cm	11 cm	Tidak Terbaca

5.4.3 Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui fungsi dari sistem atau alat yang telah dirancang, apakah sistem berfungsi seperti semestinya sesuai dengan hasil yang diharapkan oleh peneliti atau tidak.

Tabel 5.3 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian	Jarak yang diuji	Jarak yang dibaca oleh sensor	Kondisi Lampu	Pesan Notifikasi	Kesimpulan
Pengujian 1	3 cm	3 cm	Merah	Terkirim	Sensor terbaca dan sms terkirim
Pengujian 2	5 cm	5 cm	Merah	Terkirim	Sensor terbaca dan sms terkirim
Pengujian 3	7 cm	7 cm	Hijau	Tidak ada notifikasi	Sensor tidak aktif dan sms tidak ada
Pengujian 4	9 cm	9 cm	Hijau	Tidak ada notifikasi	Sensor tidak aktif dan sms tidak ada
Pengujian 5	11 cm	11 cm	Merah	Tidak terkirim	Jarak tidak terbaca oleh sensor dan sms tidak terkirim

5.4 ANALISI SISTEM KESELURUHAN

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa rangkaian secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah dilakukan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi sebagaimana yang penulis inginkan.

Namun masih ada beberapa masalah dan kekurangan pada alat yang telah dirancang, dimana sensor yang digunakan hanya sebatas sensor jarak yang mendeteksi pelanggaran terjadi dan sensor hanya membaca satu pelanggar saja, yang dipasang pada bagian dibawah lampu lalu lintas. Sehingga tidak dapat mendeteksi jika ada pelanggar lebih dari satu orang.

Analisa dilakukan untuk menunjukkan bahwa alat yang dirancang ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Analisa ini dilakukan dengan cara menguji sistem yang telah dirancang pada kondisi yang sebenarnya, proses pengujian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Ketika sensor ultrasonik membaca pelanggaran, maka nilai analog yang diberikan oleh sensor kepada mikrokontroller berubah.
2. Kemudian nilai yang telah diterima oleh mikrokontroler akan diproses menggunakan program yang telah dibuat dan menentukan kondisi berdasarkan nilai yang diperoleh.
3. Ketika mikrokontroller membaca bahwa sensor ultrasonik membaca terjadinya pelanggaran, kemudian mikrokontroller akan mengirimkan pesan notifikasi

berupa pesan singkat kepada pos polisi di persimpangan tersebut melalui modul sms gateway.