

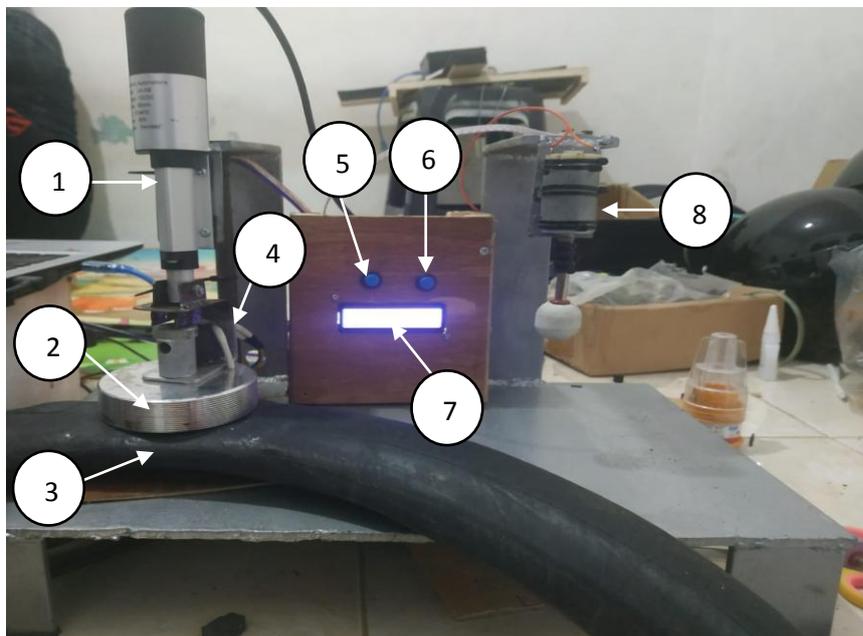
BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 HASIL IMPLEMENTASI

Setelah sistem dianalisis dan dirancang secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi alat. Implementasi alat merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat melihat hasil dari alat yang dibuat.

Seperti yang telah dijelaskan dalam perancangan implementasi ini, alat yang dibuat adalah sebuah alat tambal ban listrik. Alas dari tambal ban listrik ini dibuat menggunakan bahan besi. Pada bagian kiri terdapat press hidrolik dan pemanas, pada bagian tengah digunakan untuk tempat letaknya alat rangkaian elektronik, dan pada bagian kanan terdapat motor dc, seperti terlihat pada gambar 5.1 :



Gambar 5.1 Hasil Keseluruhan Rangkaian Alat

Keterangan :

1. Press hidrolik
2. Elemen panas
3. Ban
4. Sensor LM35
5. Tombol 1
6. Tombol 2
7. LCD
8. Motor DC

Sensor suhu LM35 diletakan di atas pemanas yang saling terhubung dengan rangkaian yang ada di dalam kotak. LCD, tombol, dan Arduino diletakan dalam satu tempat pada bagian tengah seperti pada gambar.

5.2 PENGUJIAN SISTEM

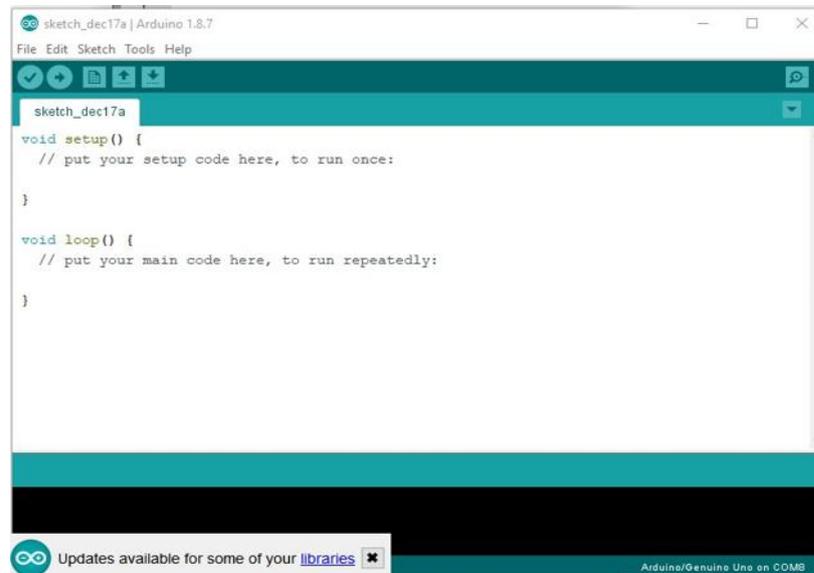
Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi. Dalam pengujian sistem meliputi pengujian perangkat lunak dan pengujian perangkat keras.

5.2.1 Pengujian Perangkat Lunak

1. Arduino IDE

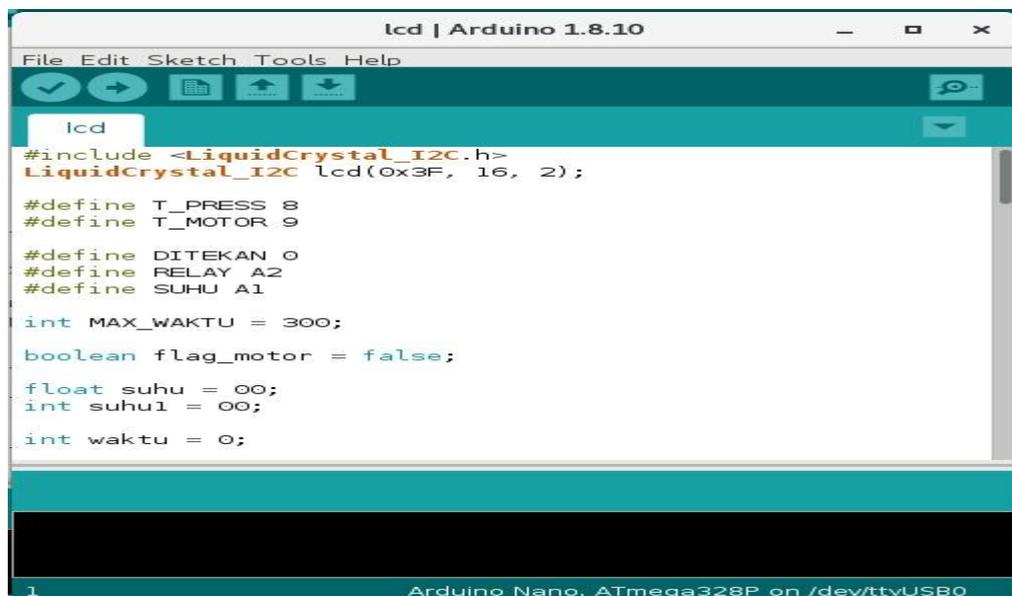
Dalam pembuatan alat ini penulis menggunakan Arduino IDE sebagai software pengkodean program untuk mikrokontroler arduino. Untuk

pengujian yaitu pembuatan sketch program baru, tekan file kemudian pilih new. Seperti tampak pada gambar 5.2 :

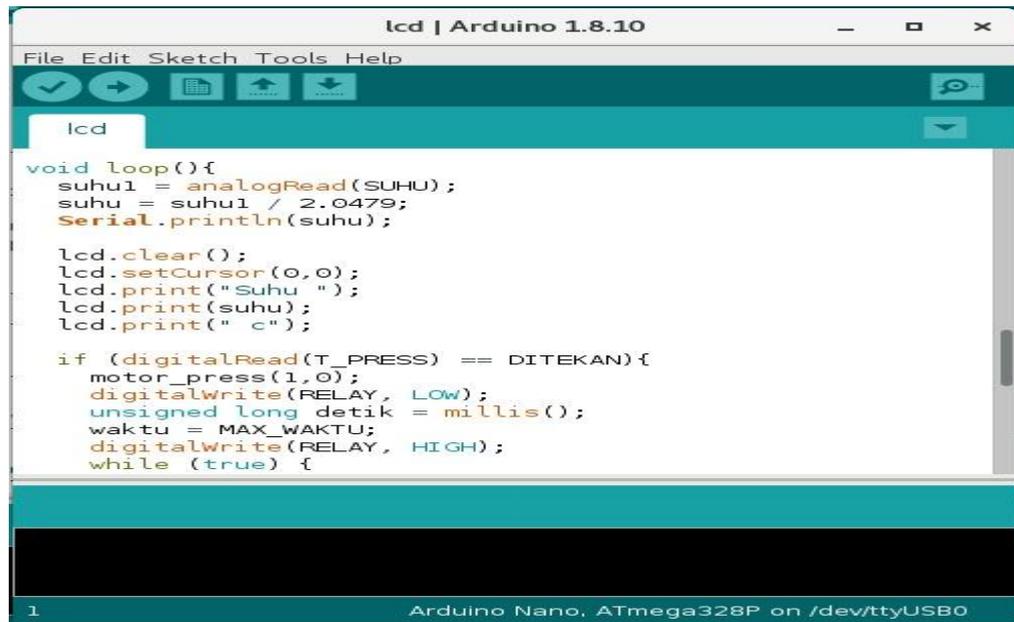


Gambar 5.2 Menu Sketch Baru

Setelah muncul jendela koding program yang berupa koding *default* seperti gambar diatas maka langkah selanjutnya mulai penetikkan *sketch* program. Seperti tampak pada gambar 5.3 dan 5.4 :



Gambar 5.3 Sketch Program Deklarasi Variabel dan Library



```

lcd | Arduino 1.8.10
File Edit Sketch Tools Help
lcd
void loop(){
  suhu1 = analogRead(SUHU);
  suhu = suhu1 / 2.0479;
  Serial.println(suhu);

  lcd.clear();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Suhu ");
  lcd.print(suhu);
  lcd.print(" c");

  if (digitalRead(T_PRESS) == DITEKAN){
    motor_press(1,0);
    digitalWrite(RELAY, LOW);
    unsigned long detik = millis();
    waktu = MAX_WAKTU;
    digitalWrite(RELAY, HIGH);
    while (true) {

```

Gambar 5.4 *Sketch* Program Pembaca Suhu Dan Kalibrasi Nilai ADC Ke Suhu

Setelah *Sketch* program dibuat maka tahap berikutnya adalah menyimpan *sketch* yang telah dibuat dengan memilih menu File kemudian *Save* atau dengan menekan CTRL+S, setelah disimpan langkah selanjutnya *verify/compile* program yang dibuat atau menguji kebenaran koding - koding program yang kita buat dengan cara menekan CTRL + R dan apabila program yang kita buat salah maka akan muncul jendela informasi bahwa terdapat *error*, terdapat petunjuk dimana terjadi kesalahan tersebut, dan apabila program yang kita buat benar maka akan muncul informasi *No error*, maka arduino ide langsung meng*compile* program tersebut seperti tampak pada Gambar 5.5 dan 5.6 :



```

sketch_jan22a | Arduino 1.6.7
File Edit Sketch Tools Help

sketch_jan22a $
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16, 2);

#define T_PRESS 8
#define T_MOTOR 9

#define DITEKAN 0
#define RELAY A2
#define SUHU A1

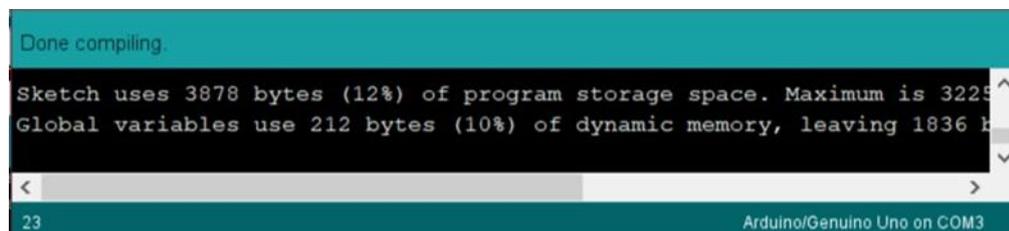
int MAX_WAKTU = 300;
boolean flag_motor = false;

float suhu = 00;
int suhul = 00;
int waktu = 0;

Board at COM7 is not available
Copy error messages
Board at COM7 is not available
Board at COM7 is not available
1 Arduino/Genuino Uno on COM7

```

Gambar 5.5 Tampilan Program Ketika Terjadi Error



```

Done compiling.
Sketch uses 3878 bytes (12%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 212 bytes (10%) of dynamic memory, leaving 1836 bytes free.
23 Arduino/Genuino Uno on COM3

```

Gambar 5.6 Tampilan Program Ketika Tidak Terjadi Error

5.3 PENGUJIAN ALAT

Cara yang digunakan dalam pengujian alat ini dengan menguji semua rangkaian yang telah dibuat dan memberikan arus sesuai dengan kebutuhan rangkaian masing – masing untuk mengetahui hasil yang di dapat.

5.3.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras ini dilakukan untuk mengetahui benar atau tidaknya sebuah rangkain alat 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.

1. Pengujian Tegangan Arduino

Tahap pertama yang dilakukan adalah pengecekan tegangan Arduino yang merupakan otak dari seluruh rangkaian. Semua rangkaian yang ada dikendalikan *input output*-nya oleh rangkaian mikrokontroler ini. Proses pengujian rangkaian ini adalah dengan menghubungkan pin VCC(+) dan GND(-) pada multimeter. Adapun hasil dari pengujian tegangan Arduino ini dapat dilihat pada tabel 5.1 :

Tabel 5.1 Pengujian Tegangan Arduino

Sumber Arus	Tegangan Input	Tegangan Output
Adaptor 5 Volt	5 Volt	4.6 Volt

2. Pengujian Sensor Suhu LM35

Sensor LM35 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dari 0 sampai dengan 100° C. Sensor ini menerima input mulai dari 1V sampai dengan 5V. Output sensor ini sebagai masukan bagi Arduino pada pin analog yang nantinya dikalkulasikan agar menampilkan suhu sebenarnya. Adapun hasil dari pengujian sensor LM35 ini dapat dilihat pada tabel 5.2 :

Tabel 5.2 Pengujian Sensor Suhu LM35

Suhu	Tegangan Keluaran
30°C	0,30
35°C	0,35
40°C	0,40
45°C	0,45
50°C	0,50

Dari hasil pengujian diketahui tegangan keluaran sensor LM35 naik sebesar 0.5V untuk setiap 5°C atau 0.1V/°C, maka dapat disimpulkan sensor ini masih dalam keadaan baik dan bekerja dengan baik.

3. Pengujian Rangkaian Tombol

Pada pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah tombol yang terdapat pada rangkaian berfungsi. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan dari tombol menggunakan multimeter. Dari hasil pengujian diketahui bahwa saat tombol tidak ditekan tegangan keluarannya sebesar 5,2 V hal ini dikarenakan masukan dari kaki arduino terhubung ke vcc, sehingga logika yang didapatkan adalah *high*. Sedangkan pada saat tombol ditekan tegangan yang dikeluarkan sebesar 0 V yang disebabkan keluaran dari tombol ini terhubung dengan ground, sehingga logika yang

didapatkan adalah *low*. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa tombol bekerja dengan baik.

4. Pengujian Rangkaian Relay Dan Pemanas

Pada pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah pemanas yang terdapat pada rangkain berfungsi. Pemanas ini di hubungkan pada relay dengan input 5V.

Tabel 5.3 Pengujian Relay dan Pemanas

Input	Relay		Pemanas
	NO	NC	
0	Terhubung	Tidak Terhubung	Hidup
1	Tidak Terhubung	Terhubung	Mati

Pada tabel 5.3 menjelaskan kondisi dimana pemanas akan hidup. Kondisi ini terpenuhi ketika di beri *input* 1 maka pemanas akan mati, dan sebaliknya jika *input* 0 maka pemanas akan hidup.

5. Pengujian Rangkaian Hidrolik

Pengujian ini di lakukan dengan memberikan tegangan pada hidrolik 12v dan ke driver motor 5v, dengan kondisi pin enable pada driver motor di atur high.

Tabel 5.4 Pengujian Rangkaian Hidrolik

Pengujian	Input 1	Input 2	Hasil
1	1	0	Naik ke atas
2	0	1	Turun ke bawah
3	0	0	Diam
4	1	1	Diam

Pada tabel 5.4 menjelaskan kondisi dimana hidrolik akan turun jika *input* 1 bernilai 1 dan *input* 2 bernilai 0. Dan hidrolik akan naik jika *input* 1 bernilai 0 dan *input* 2 bernilai 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa hidrolik berjalan dengan baik.

6. Pengujian Rangkaian Motor DC

Pengujian ini di lakukan dengan memberikan tegangan ke motor dc 12v dan ke driver motor 5v, dengan kondisi pin enable pada driver motor di atur high.

Tabel 5.5 Pengujian Rangkaian Motor DC

Pengujian	Input 1	Input 2	Hasil
1	1	0	Berputar ke kiri
2	0	1	Berputar ke kanan
3	0	0	Diam
4	1	1	Diam

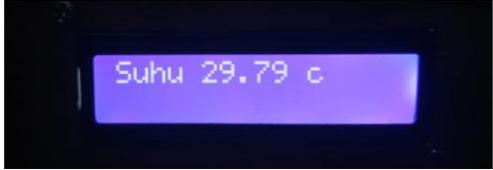
Pada tabel 5.5 menjelaskan kondisi dimana motor DC akan berputar ke kiri jika *input* 1 bernilai 1 dan *input* 2 bernilai 0. Dan motor DC akan berputar ke kanan jika *input* 1 bernilai 0 dan *input* 2 bernilai 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa motor DC berjalan dengan baik.

7. Pengujian Rangkaian LCD

Pengujian LCD 16x2 dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan parameter berupa tampilan karakter pada LCD sesuai dengan keinginan. LCD ini sudah tersambung satu paket dengan I2C atau yang biasa disebut dengan standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang

didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data, yang terhubung pada port A4 dan A5 pada arduino. Pengujian dilakukan dengan memprogram karakter atau tulisan yang ingin ditampilkan pada LCD dan kemudian dicocokkan dengan tampilan yang ada pada layar LCD tersebut. Adapun hasil dari pengujian rangkaian LCD ini dapat dilihat pada tabel 5.6 :

Tabel 5.6 Pengujian Rangkaian LCD

PENGUJIAN TEXT	PHOTO LCD
<p style="text-align: center;">Test</p>	
<p style="text-align: center;">Menampilkan Suhu Ruang Yang Terdeteksi</p>	

Dari hasil pengujian diatas disimpulkan bahwa lampu LCD menampilkan sesuai dengan tabel Text yang dibuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi LCD dalam keadaan baik dan berhasil digunakan.

8. Pengujian Keberhasilan Penambalan Ban

Disini penguji melakukan pengujian suhu yang berbeda untuk mendapatkan suhu yang pas pada saat proses penambalan. Pengujian dilakukan sebanyak

4 kali. Untuk melihat suhu pada penambalan ini dapat dilihat pada tabel 5.7

:

Table 5.7 Pengujian Suhu

Pengujian	Suhu	Hasil
1	40°	Gagal
2	50°	Gagal
3	60°	Berhasil
4	70°	Gagal

9. Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah alat mampu beropersai sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian dilakukan dengan waktu yang bervariasi untuk mendapatkan hasil penambalan yang bagus.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.8 :

Tabel 5.8 Pengujian Keseluruhan

Pengujian	Waktu	Hasil
1	3 menit	Kompon tambal belum meleleh dan tidak melekat dengan bagus
2	4 menit	Kompon tambal meleleh tetapi belum melekat dengan bagus
3	5 menit	Kompon tambal meleleh dan melekat dengan bagus

Pada tabel 5.7 dapat diambil kesimpulan bahwa kompon tambal akan meleleh dan melekat dengan baik dalam jangka waktu 5 menit. Dan jika kurang dari 5 menit hasilnya tidak akan bagus.

5.4 ANALISIS SISTEM SECARA KESELURUHAN

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

Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa perancangan alat tambal ban listrik ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- 1 Buka file program Arudino yang telah dibuat setelah itu klik “ tools “ untuk mencari Port COM yang tersedia, sambungkan dahulu USB alat ke laptop, selanjutnya klik “ Serial Monitor “ untuk melihat nilai program yang ingin diuji.
- 2 Setelah semua program dijalankan maka langkah selanjutnya menguji alat, ketika USB tersambungkan, alat otomatis hidup tetapi belum mulai melakukan proses penambalan.
- 3 Langkah selanjutnya yaitu menekan tombol “ ON “. Sebelum tombol ON ditekan, setelah ban yang sudah di haluskan dan di beri kompon tambal, lalu letakkan ban yang akan di tambal di bawah pemanas yang nantinya akan di press dengan hidrolis. Ketika semua persiapan sudah sesuai, tombol ON

ditekan dan press hidrolik akan turun untuk menekan ban, dan waktu akan mulai menghitung mundur 300 detik sesuai dengan yang telah di uji sebelumnya. Waktu dan suhu nantinya akan tampilkan di LCD.