

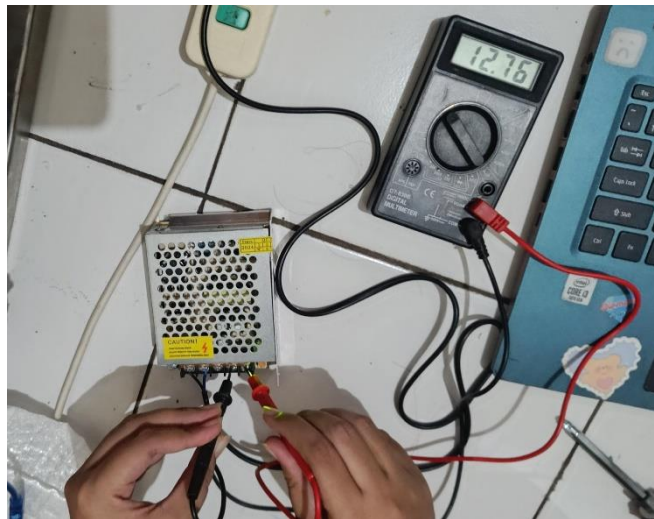
BAB IV

PENGUJIAN DAN HASIL ANALISA

4.1. Pengujian Komponen

4.1.1 Pengujian *Power Supply*

Pada mesin pengaduk bumbu basah otomatis ini, *power supply* 12VDC digunakan untuk mensuplai daya pada semua komponen elektronik yang telah terpasang. Pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui nilai input dan output yang dihasilkan. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Hasil Pengujian Tegangan Catu Daya

Berikut adalah hasil pengujian yang dilakukan menggunakan alat pengukur digital yang dapat mengukur tegangan, yaitu multimeter digital:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian *Power Supply*

Pengujian	Tegangan Sumber (VAC)	Tegangan Tercantum (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisih (Volt)	Error
1	220	12	12.76	0.76	0.063
2	220	12	12.76	0.76	0.063
3	220	12	12.76	0.76	0.063
4	220	12	12.76	0.76	0.063
5	220	12	12.76	0.76	0.063

Berdasarkan data pengukuran yang tercantum pada tabel 4.1, *power supply* susah sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan yaitu 12V.

4.1.2 Pengujian LCD 16x2

Pengujian telah dilakukan pada LCD 16x2 yang digunakan pada proyek Tugas Akhir “Rancang Bangun *Automatic Stir*, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. LCD 16x2 dapat berfungsi dengan baik. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.2**. Dari hasil pengujian tersebut, komponen dapat menyala dan menampilkan tulisan.

**Gambar 4.2** Hasil Pengujian LCD 16x2

4.1.3 Pengujian Keypad 4x4

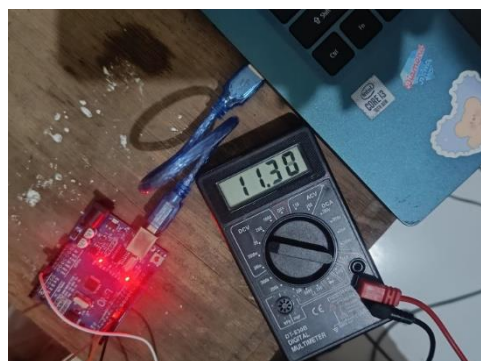
Pengujian telah dilakukan pada Keypad 4x4 yang digunakan pada proyek Tugas Akhir “Rancang Bangun *Automatic Stir*, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Keypad 4x4 dapat berfungsi dengan baik, dapat dilihat dari layar LCD 16x2. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.3**. Dari hasil pengujian tersebut, LCD dapat menyala dan menampilkan karakter sesuai dengan tombol keypad yang ditekan.



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Keypad 4x4

4.1.4 Pengujian Driver Motor L298N dan Motor DC 12V

Pengujian telah dilakukan pada Driver Motor L298N dan motor DC 12V yang digunakan pada proyek Tugas Akhir “Rancang Bangun *Automatic Stir*, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Dari hasil pengujian tersebut, komponen dapat berfungsi.



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Motor DC 12V arah putaran ke kiri

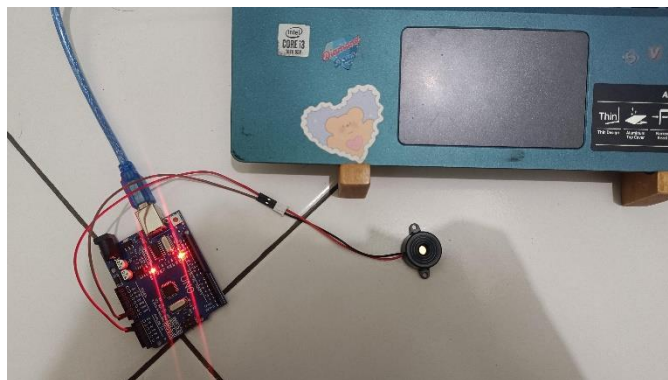
Berikut tabel hasil hasil pengujian tegangan pada motor DC 12V:

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Motor DC 12V

Pengujian	Tegangan Sumber (VDC)	Tegangan Tercantum (Volt)	Tegangan Terukur (Volt)	Selisih (Volt)	Error
1	12	12	11.30	0,7	0.058
2	12	12	11.30	0.7	0.058
3	12	12	11.30	0.7	0.058
4	12	12	11.30	0.7	0.058
5	12	12	11.30	0.7	0.058

4.1.5 Pengujian Buzzer

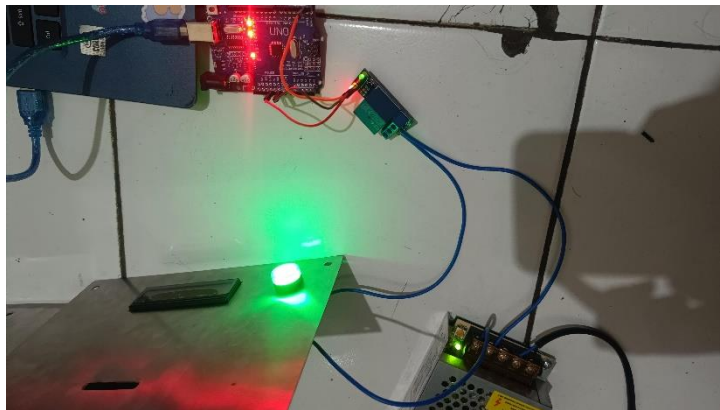
Pengujian telah dilakukan pada Buzzer yang digunakan pada proyek Tugas Akhir “Rancang Bangun Automatic Stir, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Dari hasil pengujian tersebut, buzzer dapat berbunyi dan suara yang dihasilkan stabil.



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Buzzer

4.1.6 Pengujian Pilot Lamp

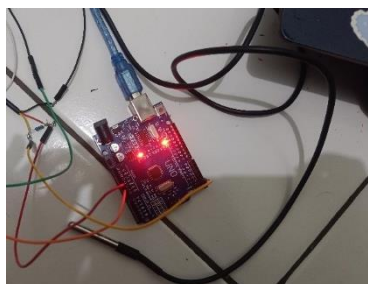
Pengujian telah dilakukan pada pilot lamp yang digunakan pada projek Tugas Akhir “Rancang Bangun Automatic Stir, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.6**. Dari hasil pengujian tersebut, pilot lamp dapat menyala.



Gambar 4.6 Hasil Pengujian Pilot Lamp

4.1.7 Pengujian Sensor DS18B20

Pengujian telah dilakukan pada sensor DS18B20 yang digunakan pada projek Tugas Akhir “Rancang Bangun Automatic Stir, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.7**. Berdasarkan **Tabel 4.3**, sensor DS18B20 dapat mengukur suhu hingga rentang 50°C. Dari hasil pengujian tersebut, komponen dapat digunakan untuk mengukur sampai dengan batas atas suhu yang telah ditentukan.



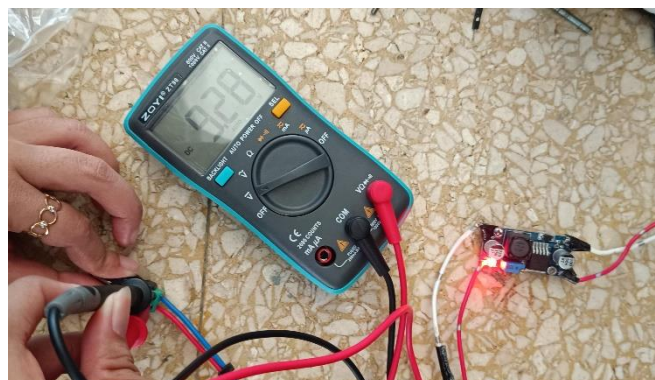
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Sensor DS18B20

Tabel 4.3 Tabel Hasil Pengukuran Suhu menggunakan DS18B20

No	Waktu	Suhu
1	826 detik	49.81 °C
2	829 detik	49.94 °C
3	831 detik	50.06 °C
4	834 detik	50.06 °C
5	836 detik	50.19 °C
6	839 detik	50.25 °C
7	841 detik	50.31 °C
8	844 detik	50.38 °C
9	846 detik	50.44 °C
10	849 detik	50.50 °C
11	852 detik	50.63 °C
12	854 detik	50.69 °C
13	857 detik	50.75 °C
14	859 detik	50.88 °C
15	862 detik	50.88 °C

4.1.8 Pengujian LM2596

Pengujian telah dilakukan pada LM2596 yang digunakan pada proyek Tugas Akhir “Rancang Bangun Automatic Stir, Pengaduk Bumbu Basah Otomatis Berbasis Arduino”. Berikut hasil dari pengujian yang dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.

**Gambar 4.8** Hasil Pengujian LM2596

LM2596 digunakan untuk menyesuaikan tegangan dari Power Supply 12V yang akan dihubungkan ke Arduino Uno. Dari hasil pengujian tersebut, komponen dapat berfungsi.

4.1. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan ini dilakukan untuk mengetahui apakah pengaduk bumbu basah otomatis ini bisa digunakan atau tidak. Pengujian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yang pertama adalah pengaduk bumbu basah otomatis akan mengaduk bumbu basah dengan konsistensi cair dan yang kedua pengaduk bumbu basah otomatis akan mengaduk bumbu basah dengan konsistensi kental. Bumbu basah yang digunakan pada pengujian ini adalah satu liter bumbu basah dengan konsistensi cair dan setengah kilogram bumbu basah dengan konsistensi kental. Kedua bumbu ini memiliki konsistensi yang berbeda, dimana bumbu dengan konsistensi cair lebih banyak mengandung air daripada bumbu dengan konsistensi kental. Kedua bumbu ini dimasak dengan panas kompor yang sama dan pengaturan PWM untuk pengaduk juga dibuat konstan. Pada **Gambar 4.9** dan **Gambar 4.10**, dapat dilihat bagaimana kondisi bumbu sebelum dimasak.



Gambar 4.9 Kondisi Bumbu dengan Konsistensi Kental Sebelum dimasak



Gambar 4.10 Kondisi Bumbu dengan Konsistensi Cair Sebelum dimasak

4.2. Hasil dan Analisa

Setelah dilakukan pengujian pada kedua jenis konsistensi bumbu basah, didapatkan hasil berupa berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses pemasakan hingga bumbu matang, serta berapa waktu yang dibutuhkan untuk mencapai set point suhu yang telah ditentukan. Berikut adalah hasil dari bumbu basah yang sudah matang.



Gambar 4.11 Kondisi Bumbu dengan Konsistensi Kental Sesudah dimasak



Gambar 4.12 Kondisi Bumbu dengan Konsistensi Cair Sesudah dimasak

Dapat dilihat pada kedua gambar di atas bagaimana kondisi bumbu basah setelah dilakukan proses pemasakan dan juga pengadukan. Kedua bumbu tersebut dimasak selama waktu lebih kurang 50-57 menit. Berikut adalah tabel waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing bumbu sampai di kondisi matang.

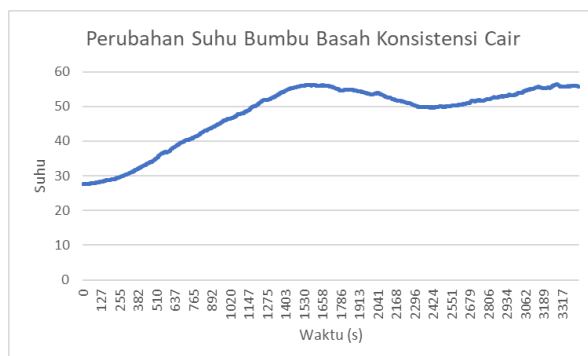
Tabel 4.4 Tabel Waktu untuk Bumbu Basah

No.	Kekentalan Bumbu	Suhu Awal (°C)	Suhu Target (°C)	Waktu Pemanasan (s)	Catatan Pengujian
1.	Cair	27.69	55.00	3435	Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target pertama adalah 1423 detik
2.	Kental	28.19	55.00	3208	Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suhu target pertama adalah 997 detik

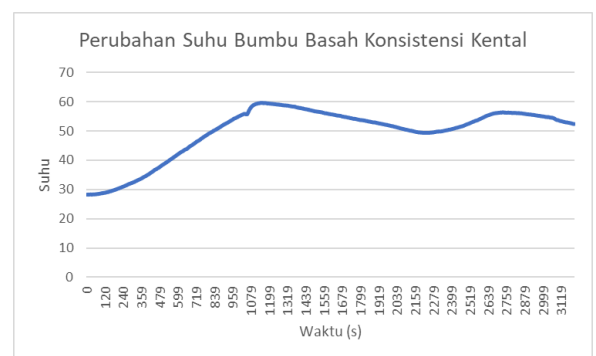
Berdasarkan **Tabel 4.4**, diketahui bahwa waktu yang dibutuhkan untuk memasak bumbu basah dengan konsistensi cair adalah 3435 detik atau 57,25 menit dengan kondisi cairan dalam bumbu menyusut dan bumbu akan berubah menjadi sedikit lebih kental. Waktu yang dibutuhkan untuk memasak bumbu basah dengan konsistensi kental adalah 3208 detik atau 53,47 menit dengan kondisi bumbu mengalami sedikit penyusutan cairan.

Pada proses pemasakan kedua jenis konsistensi bumbu basah tersebut, telah ditentukan suhu target yang sama yaitu sebesar 55°C . Suhu target ini yang akan menjadi trigger guna mematikan kompor listrik. Saat kompor listrik mati, pengaduk tetap berjalan dan suhu dari bumbu basah masih tetap naik.

Berikut adalah grafik perubahan suhu dari kedua jenis konsistensi bumbu basah.



Gambar 4.13 Grafik Perubahan Suhu Bumbu Basah Konsistensi Cair



Gambar 4.14 Grafik Perubahan Suhu Bumbu Basah Konsistensi Kental

Berikut adalah hasil dari pengukuran suhu pada saat memasak bumbu basah dengan konsistensi cair berdasarkan grafik dapat dilihat pada **Gambar 4.14**, ketika kompor menyala dan bumbu mulai dimasak, suhu dari bumbu basah ini perlahan naik karena panas yang diberikan oleh kompor listrik. Ketika suhu bumbu telah mencapai suhu 55°C , kompor listrik akan mati. Setelah kompor listrik mati, suhu pada bumbu masih bergerak naik ke angka 56°C . Hal ini disebabkan karena kompor listrik masih menyimpan panas meskipun dalam posisi sudah tidak menyala.

Ketika sampai di suhu 56.19°C perlahan turun hingga ke angka 50°C , setelahnya kompor listrik akan kembali menyala.

Untuk hasil dari pengukuran suhu pada saat memasak bumbu basah dengan konsistensi kental berdasarkan grafik, dapat dilihat pada **Gambar 4.15**, ketika kompor menyala dan bumbu mulai dimasak, suhu dari bumbu basah ini naik karena panas yang diberikan oleh kompor listrik. Ketika suhu bumbu telah mencapai suhu 55°C , kompor listrik akan mati. Setelah kompor listrik mati, suhu pada bumbu masih bergerak naik hingga ke angka 59°C . Hal ini disebabkan karena kompor listrik masih menyimpan panas meskipun dalam posisi sudah tidak menyala. Ketika sampai di suhu 59.69°C perlahan turun hingga ke angka 50°C , setelahnya kompor listrik akan kembali menyala. Untuk pemanasan yang kedua, suhu dari bumbu basah kental ini naiknya tidak terlalu tinggi dari set point 55°C . Kenaikan suhunya hanya sampai di angka 56.38°C . Bumbu basah ini matang di menit ke 53 dengan kondisi bumbu mengalami sedikit penyusutan cairan.

Kedua jenis konsistensi bumbu basah di atas membutuhkan waktu lebih kurang 50-60 menit untuk bisa matang dengan batas suhu atas 55°C serta batas bawah 50°C .