

BAB IV

PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Alat

1. Tujuan Pengujian

Pengujian terhadap suatu alat dilakukan untuk mengetahui apakah alat tersebut bekerja sesuai yang diharapkan. Data hasil pengamatan digunakan untuk menganalisis cara kerja keseluruhan alat tersebut.

2. Tempat Pengujian

Tempat pengujian proyek akhir ini dilakukan di UKM Wastraloka Klaten.

3. Alat yang Digunakan

a. Tachometer

Tachometer digunakan untuk mengukur kecepatan dari poros utama yang berputar digerakkan oleh motor DC dengan menghitung banyaknya rotation per minute (RPM) atau putaran per menit.

b. Ponsel pintar yang telah terpasang aplikasi kendali motor DC

Ponsel pintar digunakan untuk memberikan masukan kepada kendali motor agar dapat menggerakkan motor DC.

c. Perangkat komputer

Perangkat komputer digunakan untuk membuat program yang akan diunggah ke ke Arduino Uno dan ponsel pintar.

d. *Thermohygrometer*

Thermohygrometer adalah alat yang mempunyai dua indikator pengukuran yaitu *thermometer* dan *hygrometer*. *Thermometer* berfungsi untuk mengukur suhu pada suatu ruangan, sedangkan *hygrometer* berfungsi untuk mengukur kelembaban pada suatu ruangan. Proses pengukuran *Thermohygrometer* terdapat dua skala yang satu menunjukkan temperatur dan yang satu lagi menunjukkan kelembaban.

e. *Wattmeter*

Wattmeter adalah alat yang digunakan untuk pengukuran daya listrik khususnya daya listrik nyata yang pembacaannya diberikan dalam satuan Watt. *Wattmeter* berfungsi sebagai alat yang mengukur daya listrik pada beban yang sedang beroperasi dalam suatu sistem kelistrikan.

4. Hasil Pengujian

a. Pembacaan Daya yang Digunakan dengan Variasi Beban.

Tabel 10. Pembacaan Daya yang Digunakan dengan Variasi Beban.

Level Kecepatan	Tanpa beban	Beban 500 gram	Beban 1000 gram
	Daya (W)	Daya (W)	Daya (W)
0 (standby)	4	4	4
1	8	10	15
2	12	19	23
3	15	28	32
4	18	37	41
5	20	44	51

- b. Pembacaan Kecepatan Menggunakan *Tachometer Digital* dengan Variasi Beban.

Tabel 11. Pembacaan Kecepatan dengan Variasi Beban.

Level Kecepatan	Tanpa beban	Beban 500 gram	Beban 1000 gram
	Kecepatan (rpm)	Kecepatan (rpm)	Kecepatan (rpm)
1	4	3	2
2	10	7	5
3	16	13	9
4	20	17	15
5	26	21	18

- c. Pembacaan Suhu yang Tertera di LCD dengan Pengukuran Manual.

Tabel 12. Pembacaan Suhu yang Tertera di LCD dengan Pengukuran Manual.

Temperatur yang Tertera Di LCD ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatur Pengukuran Manual ($^{\circ}\text{C}$)	Selisih	Kesalahan (%)
29	28	1	3.45
33	31	2	6.06
39	37	2	5.13
45	43	2	4.44
55	54	1	1.82
67	65	2	2.99
Rata – rata kesalahan			3.98

- d. Pembacaan kelembaban yang Tertera di LCD dengan Pengukuran Manual.

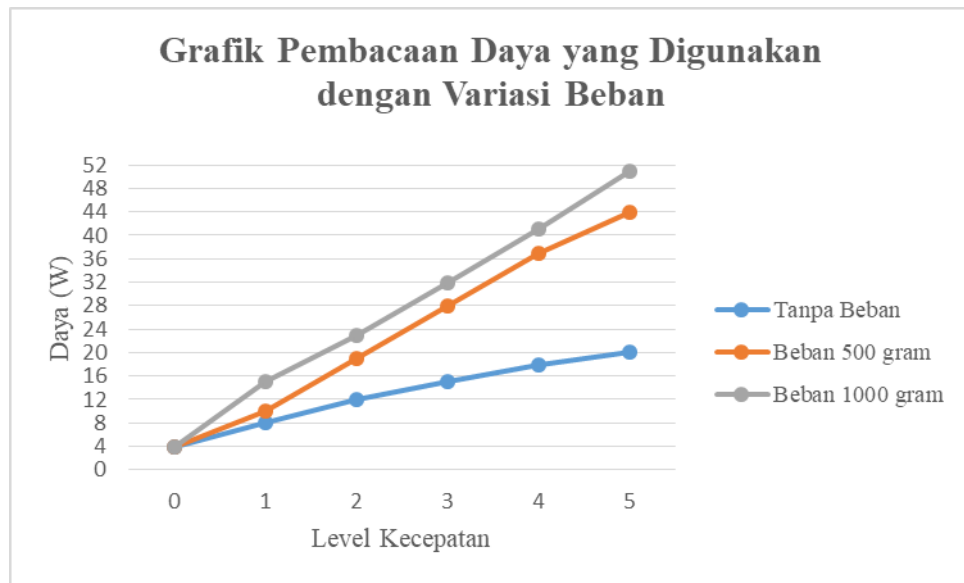
Tabel 13. Pembacaan Kelembaban yang Tertera di LCD dengan Pengukuran Manual.

kelembaban yang Tertera Di LCD (%)	Kelembaban Pengukuran Manual (%)	Selisih	Kesalahan (%)
61	58	3	4.92
62	60	2	3.23
65	63	2	3.08
66	63	3	4.55
68	66	2	2.94
73	70	3	4.11
Rata – rata kesalahan			3.80

B. Pembahasan

1. Pembacaan Daya yang Digunakan dengan Variasi Beban.

Hasil pengujian tersebut menunjukkan hubungan daya yang digunakan dengan variasi beban menunjukkan peningkatan konsumsi daya sesuai kondisi beban yang diserap. Semakin besar beban yang dipakai maka berbandng lurus dengan daya yang dipakai, dan juga semakin cepat level kecepatan maka semakin besar pula daya yang diserap. Data grafik dapat dilihat pada gambar 42.



Gambar 42. Grafik Pembacaan Daya yang Digunakan dengan Variasi Beban.

Berdasarkan data yang telah diperoleh pada level kecepatan 0 atau *standby*, alat tersebut menggunakan daya sebesar 4 watt untuk semua kategori beban dikarenakan adanya rugi daya dari adaptor. Daya maksimal dengan kecepatan maksimal yang digunakan pada variasi beban tanpa beban yaitu sebesar 20 wat. Daya maksimal dengan kecepatan maksimal yang digunakan pada variasi beban 500 gram yaitu sebesar 44 watt. Sedangkan Daya maksimal dengan kecepatan maksimal yang digunakan pada variasi beban 1000 gram yaitu sebesar 51 watt.

Dari data yang diperoleh dapat diperkirakan biaya listrik yang diserap. Berdasarkan keterangan biaya tarif *Adjustment* dari PLN didapatkan harga per KWh untuk batas daya 3500 VA sampai dengan 5500 VA yaitu sebesar Rp. 1.467,28-. Apabila dalam sehari penggunaan alat

selama 8 jam dan 6 hari dalam 1 minggu (26 hari dalam 1 bulan), maka biaya listrik yang harus dikeluarkan bisa dilihat dalam tabel 14, 15, dan 16.

Tabel 14. Biaya Listrik yang Dikeluarkan pada Tanpa Beban dengan Variasi Kecepatan.

Level Kecepatan	Tanpa Beban	Energi Akumulasi Dalam 1 Bulan	Biaya Listrik per KWh (Rp)	Biaya yang Dikeluarkan 1 Bulan (Rp)
	Daya (W)	Energi (Wh)		
0	4	832	1.467,28	1.220,78
1	8	1664	1.467,28	2.441,55
2	12	2496	1.467,28	3.662,33
3	15	3120	1.467,28	4.577,91
4	18	3744	1.467,28	5.493,50
5	20	4160	1.467,28	6.103,88

Tabel 15. Biaya Listrik yang Dikeluarkan pada Beban 500 Gram dengan Variasi Kecepatan.

Level Kecepatan	Beban 500 Gram	Energi Akumulasi Dalam 1 Bulan	Biaya Listrik per KWh (Rp)	Biaya yang Dikeluarkan 1 Bulan (Rp)
	Daya (W)	Energi (Wh)		
0	4	832	1.467,28	1.220,78
1	10	2080	1.467,28	3.051,94
2	19	3952	1.467,28	5.798,69
3	28	5824	1.467,28	8.545,44
4	37	7696	1.467,28	11.292,19
5	44	9152	1.467,28	13.428,55

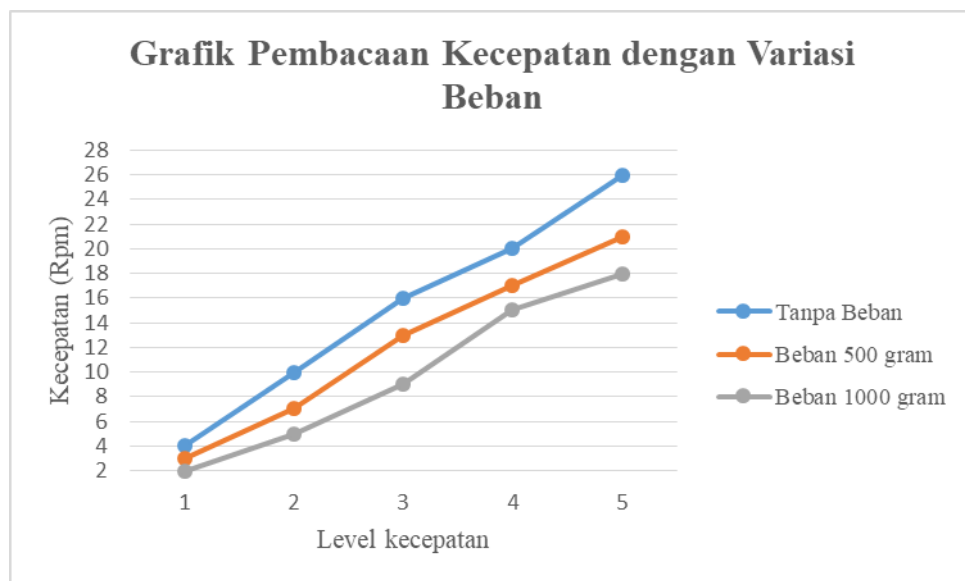
Tabel 16. Biaya Listrik yang Dikeluarkan pada Beban 1000 Gram dengan Variasi Kecepatan.

Level Kecepatan	Beban 1000 Gram	Energi Akumulasi Dalam 1 Bulan	Biaya Listrik per KWh (Rp)	Biaya yang Dikeluarkan 1 Bulan (Rp)
	Daya (W)	Energi (Wh)		
0	4	832	1.467,28	1.220,78
1	15	3120	1.467,28	4.577,91
2	23	4784	1.467,28	7.019,47

3	32	6656	1.467,28	9.766,22
4	41	8528	1.467,28	12.512,96
5	51	10608	1.467,28	15.564,91

2. Pembacaan Kecepatan Menggunakan *Tachometer Digital* dengan Variasi Beban.

Hasil pengujian tersebut menunjukkan hubungan kecepatan menggunakan Tachometer dengan variasi beban menunjukkan adanya penurunan kecepatan pada beban 500 gram dan 1000 gram dengan tanpa beban. Semakin berat suatu benda beban semakin menurun pula kecepatan beban dibandingkan dengan kecepatan tanpa beban dengan level kecepatan yang sama. Data grafik dapat dilihat pada gambar 43.



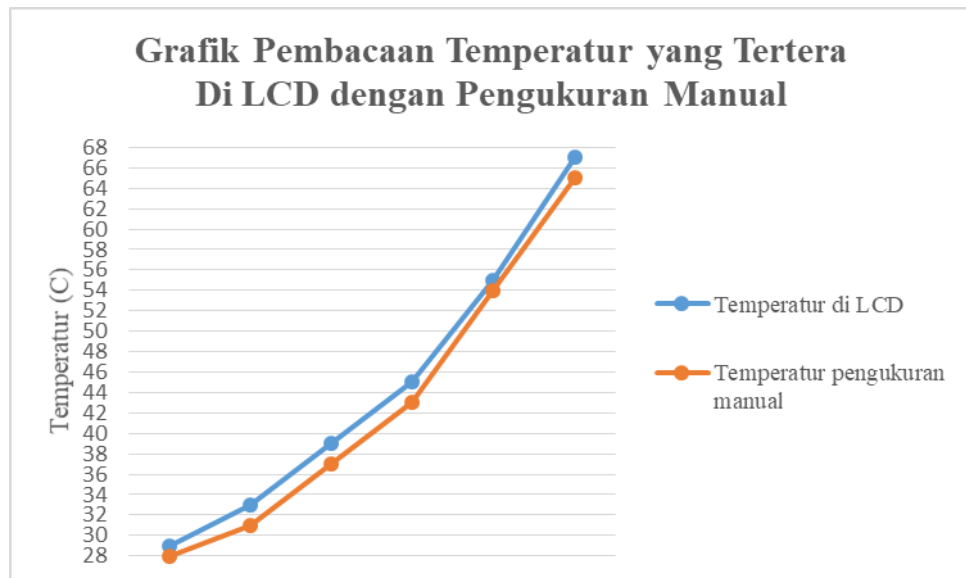
Gambar 43. Grafik Pembacaan Kecepatan dengan Variasi Beban.

Dari data yang diperoleh didapatkan kecepatan maksimal dengan level kecepatan 5 pada tanpa beban sebesar 26 Rpm. kecepatan maksimal dengan level kecepatan 5 pada beban 500 gram sebesar 21 Rpm. kecepatan

maksimal dengan level kecepatan 5 pada beban 1000 gram sebesar 18 Rpm. Penurunan kecepatan pada beban 500 gram dan 1000 gram dibandingkan tanpa beban berbanding lurus dengan beban yang digunakan.

3. Pembacaan Suhu yang Tertera Di LCD dengan Pengukuran Manual.

Hasil pengujian tersebut menunjukkan pembacaan suhu yang tertera di LCD dan dengan pengukuran manual memiliki selisih kesalahan sekitar 3.98%. Data grafik dapat dilihat pada gambar 44.

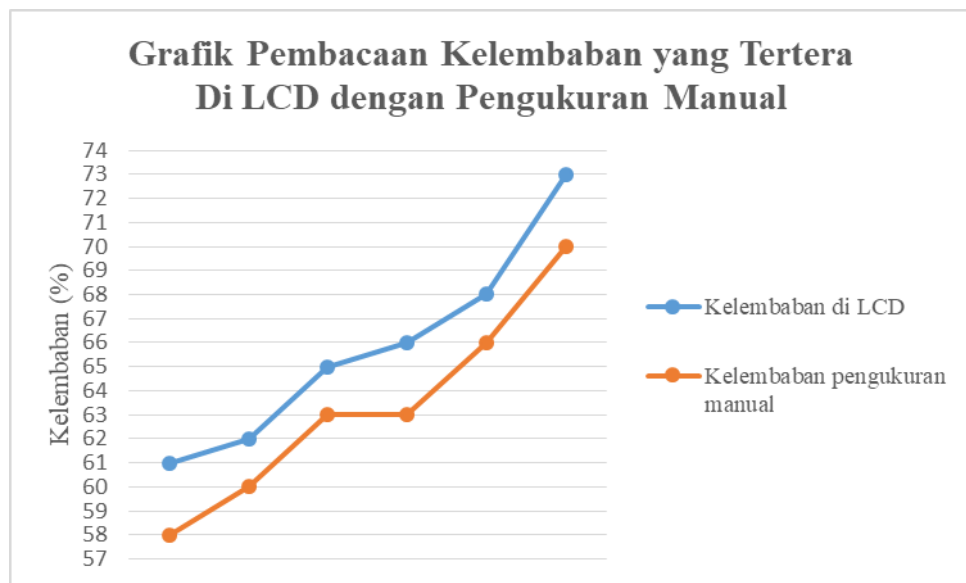


Gambar 44. Grafik Pembacaan Temperatur yang tertera Di LCD dengan Pengukuran Manual.

DHT11 memiliki akurasi sebesar $25^{\circ}\text{C} \pm 5\% \text{ RH}$. dari grafik dan data diatas dapat disimpulkan bahwa DHT11 untuk temperatur bekerja dengan baik dan normal karena data dari pengukuran menunjukkan kesalahan dibawah ambang batas akurasi yang tertera pada datasheet DHT11.

4. Pembacaan Kelembaban yang Tertera Di LCD dengan Pengukuran Manual.

Hasil pengujian tersebut menunjukkan pembacaan kelembaban yang tertera di LCD dan dengan pengukuran manual memiliki selisih kesalahan sekitar 3.80%. Data grafik dapat dilihat pada gambar 45.



Gambar 45. Grafik pembacaan Kelembaban yang Tertera Di LCD dengan Pengukuran Manual.

DHT11 memiliki akurasi sebesar $25^{\circ}\text{C} \pm 5\% \text{RH}$. dari grafik dan data diatas dapat disimpulkan bahwa DHT11 untuk kelembaban bekerja dengan baik dan normal karena data dari pengukuran menunjukkan kesalahan dibawah ambang batas akurasi yang tertera pada *datasheet* DHT11.

5. Pembahasan Unjuk Kerja Alat.

Hasil unjuk kerja alat adalah memutar bidang yang telah di cat dengan pemutaran secara elektrik. Ponsel pintar Android meberikan

perintah berupa data yang ditransmisikan melalui jaringan bluetooth yang kemudian diterima oleh sistem kontrol. Data yang diterima kemudian diolah dan digunakan untuk mengendalikan putaran motor DC.

Pengendali putaran motor DC melalui Driver motor DC yang masukannya menggunakan impuls PWM. PWM yang telah dihasilkan digunakan untuk mengendalikan putaran motor DC. Putaran motor DC digunakan untuk memutar meja putar yang di atasnya terdapat bidang yang telah di cat. Bidang yang telah dicat diputar agar proses pengeringan cat dapat merata dan serentak.

Panas yang merata pada benda yang telah di cat lebih baik daripada sistem konvensional dengan memutar benda yang telah di cat dengan tangan. Meja putar elektrik lebih baik unjuk kerjanya dibanding sistem konvensional untuk proses pengeringan benda yang di cat.

Pada alat ini semakin besar beban yang dipakai maka berbanding lurus dengan daya yang dipakai, dan juga semakin cepat level kecepatan maka semakin besar pula daya yang diserap. Pada variasi beban, semakin berat suatu benda beban semakin menurun pula kecepatan beban dibandingkan dengan kecepatan tanpa beban dengan level kecepatan yang sama.

6. Pembahasan Serapan Daya dan Biaya Listrik Sesuai Di Lapangan.

Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan kaleng kerupuk yang telah di cat dengan berat 700 gram. Level kecepatan yang digunakan untuk pengeringan cat kaleng kerupuk dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Variasi Level Kecepatan, Durasi, dan Energi yang Digunakan Pada Beban 700 Gram.

Level Kecepatan	Beban 700 gram		Energi (Wh)
	Daya (W)	Durasi (Menit)	
1	13	5	1,083
3	30	6	3
2	21	4	1,4
Total	64	15	5,483

Dari data yang diperoleh, energi yang digunakan untuk menjalankan alat sebesar 5,483 Wh dengan durasi 15 menit. Dapat diasumsikan apabila dalam 1 hari penggunaan alat selama 8 jam maka dapat mengeringkan sebanyak 32 kaleng dengan energi yang digunakan sebesar 175,456 Wh. Perkiraan biaya listrik yang digunakan dalam 1 bulan (26 hari kerja) sebesar Rp. 6.693,52 (4,562 KWh).