

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

1.1 Hasil Penelitian

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen pada sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasinya, dan bahwa sistem secara keseluruhan mampu bekerja sebagaimana mestinya sesuai tujuan penelitian. Pengujian terbagi menjadi dua bagian, yaitu pengujian komponen dan pengujian integrasi sistem..

1.1.1 Pengujian Load Cell dan HX711

Load cell berfungsi untuk mengukur berat minyak yang telah keluar. Sensor ini diuji menggunakan anak timbangan dengan massa diketahui. Hasil pengukuran dibandingkan dengan berat aktual untuk menentukan akurasi sensor.

Tabel 4.1 Pengujian *Load cell* dan HX711

No	Berat Aktual	Berat Terukur	Selisih	Persentase Error
1	200 gram	201 gram	+1	0,5%
2	500 gram	499 gram	-1	0,2%
3	1000 gram	999 gram	-1	0,1%

Analisa:

Sensor load cell menunjukkan performa sangat baik dengan error di bawah 1%. Kalibrasi dilakukan menggunakan library HX711.h, dan setelah kalibrasi, hasil pengukuran cukup akurat dan stabil.

1.1.2 Pengujian LCD

LCD I2C 16x4 diuji untuk memastikan karakter tampil dengan benar. Pengujian dilakukan dengan menampilkan kombinasi huruf dan angka.

Tabel 4.2 Tabel Pengujian LCD

No	Arduino	Kriteria Pengujian	Karakter yang
----	---------	--------------------	---------------

			ditampilkan
1	Mengendalikan <i>LCD</i> untuk menampilkan “ABCDEFGHJKLMNOP” “abcdefghijklmnop”	<i>LCD</i> menampilkan “ABCDEFGHJKLMNOP” “abcdefghijklmnop”	“ABCDEFGH JKLMNOP” “abcdefghijkl mnop”
2	Mengendalikan <i>LCD</i> untuk menampilkan “1234567891234567” “1234567891234567”	<i>LCD</i> menampilkan “1234567891234567” “1234567891234567”	“1234567891 234567” “1234567891 234567”

Analisa:

LCD berfungsi sesuai harapan. Tidak ditemukan karakter yang salah tampil. Komunikasi I2C membantu menghemat pin Arduino.

1.1.3 Pengujian Regulator Tegangan

Regulator diuji untuk mengetahui apakah output sesuai dengan kebutuhan komponen.

Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Output regulator

No	Regulator	Output yang diharapkan	Output Aktual	Status
1	Adaptor	Vout 12V	12,3V	Valid
2	Step Down 5V	Vout 5V	5,2V	Valid

Analisa:

Meskipun output sedikit melebihi 5Volt dan 12Volt, tegangan tersebut masih dalam toleransi aman untuk Arduino dan sensor.

1.1.4 Pengujian Pompa 12V

Pengujian pompa dilakukan dengan menghubungkan pompa 12V DC dengan arus lisrik DC sebesar 12V. Selanjutnya pengujian menggunakan gelas takar untuk mengisi air 1000ml. Adapun hasil dari pengujian pompa 12V DC disimpan dalam tabel berikut ini:

Tabel 4.4 Pengujian Pompa 12V DC

Kasus dan Hasil Uji				
Fungsi yang diuji	Cara Menguji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Memompa Air	Menghubungkan mesin pompa dengan arus 12V DC	Mesin pompa bekerja dan mengisi air	Sesuai diharapkan	Valid

1.1.5 Pengujian RFID

Pengujian dilakukan pada berbagai jarak baca kartu.

Tabel 4.5 Pengujian RFID

Jarak (mm)	Respon Terbaca (Ya/Tidak)	Waktu Respon (detik)	Keterangan
1	Ya	0.3	Berhasil
2	Ya	0.4	Berhasil
3	Ya	0.5	Berhasil
4	Ya	0.6	Berhasil
5	Tidak	-	Terlalu Jauh
6	Tidak	-	Gagal Baca
7	Tidak	-	Gagal Baca

Analisa:

RFID RC522 optimal bekerja pada jarak 1–4 mm. Di luar itu, pembacaan gagal. Ini sesuai dengan spesifikasi pabrikan.

1.1.6 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk memastikan keseluruhan alur dari input, autentikasi RFID, hingga pengeluaran minyak berjalan dengan baik.

Tabel 4.6 Pengujian Alat

Pengujian alat pembelian minyak goreng berbasis arduino			
Nominal Pembelian	Volume Target	Volume Aktual	Kesimpulan
Rp 1.000	30ml	30ml	Valid
Rp 2.000	60ml	60ml	Valid
Rp 3.000	90ml	90ml	Valid

Analisa:

Sistem mampu menghitung, membaca, dan mengeluarkan minyak sesuai dengan input pengguna. Tampilan pada LCD memberikan feedback interaktif secara real-time.



Gambar 4.1 Pengujian 30ml

Pada gambar 4.1 Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada alat pembelian minyak goreng berbasis Arduino, terlihat bahwa pengguna melakukan pemesanan sejumlah 30 ml minyak goreng melalui sistem yang

tertera pada tampilan LCD, dengan instruksi “Akan Membeli 30 ml, Tunggu Sampai Sesuai.” Setelah proses pengisian selesai, sistem mencatat hasil akhir sebesar 31 ml, seperti yang ditampilkan pada baris terakhir LCD.

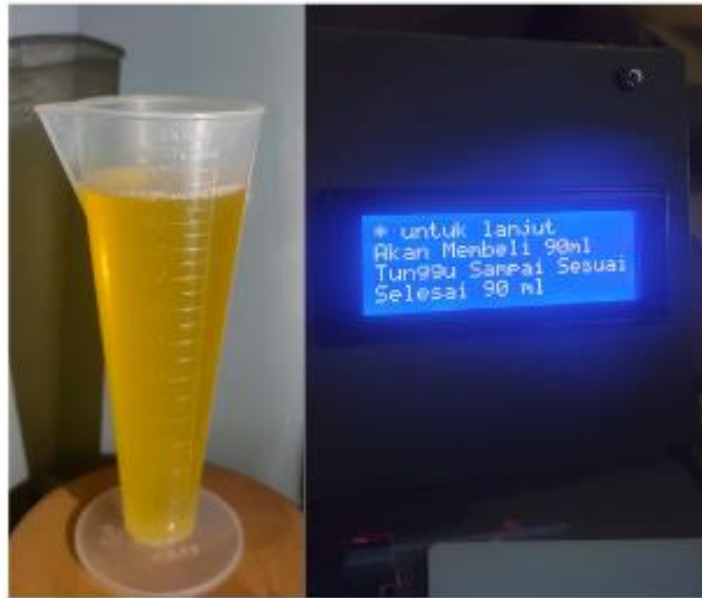
Selanjutnya, hasil pengisian tersebut divalidasi menggunakan gelas ukur berskala, dan dari pengamatan visual terhadap gambar, terlihat bahwa volume minyak yang tertuang ke dalam gelas ukur memang mencapai angka 30 ml secara tepat. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi yang sangat baik dan konsisten antara data yang diproses oleh sistem dan volume aktual yang dikeluarkan oleh pompa.



Gambar 4.2 Pengujian 60ml

Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada gambar 4.2, sistem alat pembelian minyak goreng berbasis Arduino menunjukkan bahwa pengguna melakukan pemesanan sebanyak 60 ml. Informasi ini ditampilkan secara jelas pada layar LCD, dengan instruksi “Akan Membeli 60 ml, Tunggu Sampai Sesuai” dan hasil akhir tercatat sebagai “Selesai 61 ml”. Selanjutnya, untuk memastikan kesesuaian antara data digital yang ditampilkan alat dengan hasil nyata di lapangan, dilakukan verifikasi menggunakan gelas ukur berskala. Dari gambar kedua terlihat bahwa volume minyak goreng yang tertuang ke dalam gelas ukur berada tepat pada tanda 60 ml. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun LCD mencatat output akhir 61 ml (kemungkinan karena pembulatan atau latensi penghentian pompa), hasil riil tetap akurat dan sesuai dengan jumlah yang diminta. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem ini bekerja

dengan akurasi tinggi dan dapat diandalkan dalam proses penakaran otomatis minyak goreng. Prototipe tidak hanya mampu menerima input secara digital, namun juga mampu merealisasikan volume output secara fisik secara presisi sesuai permintaan konsumen.



Gambar 4.3 Pengujian 90ml

Berdasarkan dokumentasi pengujian yang ditunjukkan pada gambar 4.3, sistem pembelian minyak goreng otomatis berbasis Arduino menerima masukan dari pengguna untuk melakukan pengisian sebanyak 90 ml. Informasi ini secara jelas ditampilkan pada layar LCD, dengan instruksi “Akan Membeli 90 ml, Tunggu Sampai Sesuai”, dan hasil akhir pengisian yang terbaca oleh sistem tercatat sebagai “Selesai 90 ml”. Sebagai bentuk validasi terhadap akurasi sistem, hasil pengisian tersebut dibandingkan dengan volume riil menggunakan gelas ukur skala 100 ml. Berdasarkan gambar hasil pengukuran, dapat diamati bahwa volume minyak yang tertuang benar-benar mencapai tepat pada angka 90 ml sesuai permintaan awal. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah bekerja secara optimal dan mampu mengeluarkan minyak goreng dalam jumlah yang sangat presisi.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa alat prototipe ini berhasil menjalankan fungsi pengukuran dan pengeluaran volume minyak secara akurat dan sesuai target. Kemampuan alat dalam menyesuaikan hasil pengeluaran

dengan input pengguna mengindikasikan bahwa sistem memiliki akurasi dan konsistensi yang tinggi, serta layak digunakan dalam implementasi nyata untuk kebutuhan transaksi penjualan minyak berbasis volume.

1.2 Analisa

Dari hasil pengujian, diketahui bahwa sistem bekerja dengan sangat akurat dan stabil. Penggunaan load cell + HX711 memungkinkan pembacaan berat dengan kesalahan minimal. Perbedaan antara hasil pengukuran digital dan fisik (volume di gelas ukur) bisa terjadi karena keterlambatan dalam menghentikan pompa, namun secara keseluruhan sistem memberikan output sesuai target pengguna.

Faktor-faktor kunci keberhasilan sistem:

- Kalibrasi sensor load cell dilakukan dengan baik.
- Logika kontrol di dalam program memperhitungkan keterlambatan pompa.
- Penggunaan interface sederhana (LCD + keypad) memudahkan pengguna.
- RFID memberi keamanan dan personalisasi akun pengguna.

Kesesuaian dengan Tujuan:

- Sistem dapat mengisi minyak sesuai nominal atau volume (✓)
- Sistem dapat mengukur berat dan mengubahnya ke volume (✓)
- Sistem memberikan informasi transaksi secara langsung (✓)

Kesimpulan analisa:

Prototipe alat pembelian minyak goreng berbasis Arduino dan RFID telah teruji layak digunakan. Semua fungsi berjalan sesuai alur flowchart, dan output sesuai dengan input pengguna. Alat ini cocok digunakan sebagai sistem penjualan minyak goreng curah yang lebih akurat dan efisien daripada metode manual.