

RANCANG BANGUN SISTEM TAKARAN OTOMATIS BIJI KOPI BLEND (ARABIKA DAN ROBUSTA) PADA MESIN GRINDER KOPI BERBASIS LOAD CELL PADA ARDUINO

Naufal Mohamad Ghifary^{*1}, Rakhmadhany Primananda², Eko Setiawan³

^{1,2,3}Universitas Brawijaya, Malang

Email: ¹naufal.m.g.54@ub.ac.id, ²rakhmadhany@ub.ac.id, ³ekosetiawan@ub.ac.id

*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 09 April 2025, diterima untuk diterbitkan: 07 Juli 2025)

Abstrak

Kopi blend adalah seni campuran biji kopi yang berbeda, menciptakan rasa dan karakter yang unik. Tujuan dari pembuatan kopi blend adalah menciptakan blend adalah menghasilkan kopi dengan rasa yang seimbang dan kompleks, menggabungkan berbagai elemen seperti keasaman, kelembutan, dan cita rasa yang unik dari masing-masing biji. Mencampur kopi blend (arabika dan robusta) perlu diperhatikan komposisi atau formula yang sesuai sehingga kualitas seduhan yang diinginkan tersebut dapat terpenuhi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat sistem takaran otomatis biji kopi blend pada mesin grinder kopi berdasarkan preferensi pelanggan. Sistem takaran otomatis menggunakan load cell sebagai menimbang atau menakar biji kopi blend (arabika dan robusta) sesuai dengan takaran keinginan pelanggan. Motor servo akan bergerak untuk mengirim biji kopi menuju ke proses penggilingan pada mesin grinder kopi. Sistem ini juga dilengkapi LCD dan push button untuk interaksi sistem dengan pengguna. Sistem ini mendapatkan rata-rata error yaitu 1.42 % pada load cell 1 sedangkan pada load cell 2 memiliki rata-rata error yaitu 2.21 %. Nilai kesalahan error pada penakaran pada biji kopi mendapat 3.7% pada servo 1 dan 5.904% pada servo 2 dengan berat maksimal yang dapat ditampung oleh wadah yaitu 30 gram. Sistem ini dapat menangani takaran biji kopi sesuai dengan permintaan user dengan kesalahan nilai error yang rendah sehingga menghasilkan kopi blend sesuai dengan keinginan.

Kata kunci: *sensor load cell, push button, sistem takaran otomatis, kopi blend, grinder kopi*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC COFFEE BEAN BLEND MEASUREMENT SYSTEM (ARABICA AND ROBUSTA) ON A COFFEE GRINDER MACHINE BASED ON LOAD CELL USING ARDUINO

Abstract

Coffee blend is the art of mixing different coffee beans to create a unique flavor and character. The goal of creating a coffee blend is to produce coffee with a balanced and complex taste, combining various elements such as acidity, smoothness, and unique flavors from each bean. When mixing coffee blends (Arabica and Robusta), it is important to consider the appropriate composition or formula so that the desired brew quality can be achieved. Therefore, in this study, an automatic coffee blend dosing system was developed for a coffee grinder machine based on customer preferences. The automatic dosing system uses a load cell to weigh or measure coffee beans (Arabica and Robusta) according to the desired proportion set by the customer. A servo motor will move to deliver the coffee beans to the grinding process in the coffee grinder machine. This system is also equipped with an LCD and push button for user interaction with the system. The system has an average error of 1.42% on load cell 1, while load cell 2 has an average error of 2.21%. The error rate in measuring coffee beans is 3.7% on servo 1 and 5.904% on servo 2, with a maximum weight capacity of 30 grams in the container. This system can handle coffee bean measurements according to user requests with a low error rate, resulting in coffee blends that meet user preferences.

Keywords: *load cell sensor, push button, automatic measurement system, blend coffee, coffee grinder*

1. PENDAHULUAN

Kafe atau coffee shop telah menjadi pusat budaya yang penting dalam kehidupan perkotaan dan

pedesaan di seluruh dunia. coffee shop sendiri adalah suatu tempat yang identik dengan meja-meja dan kursi yang tertata rapi dan juga sofa yang nyaman, menjual aneka varian kopi dan makanan kecil sebagai penunjang disertai alunan musik dan suasana nyaman

yang dapat dirasakan oleh konsumen (Kurniawan, & Sidiq, 2016). Perkembangan dan kebutuhan pelanggan yang sangat kompleks dan tidak ada habisnya memicu berkembangnya coffee shop seperti sekarang ini (Rasmikayati, Afriyanti, & Saefudin, 2020).

Kopi blend adalah seni campuran biji kopi yang berbeda, menciptakan rasa dan karakter yang unik. Proses menciptakan kopi blend melibatkan perpaduan biji kopi. Tujuan dari pembuatan kopi blend adalah menciptakan blend adalah menghasilkan kopi dengan rasa yang seimbang dan kompleks (Suwarmini, Mulyani, & Triani, 2017), menggabungkan berbagai elemen seperti keasaman, kelembutan, dan cita rasa yang unik dari masing-masing biji (Putra, Abubakar, & Widayat, 2024). Mencampur kopi blend (arabika dan robusta) perlu diperhatikan komposisi atau formula yang sesuai sehingga kualitas seduhan yang diinginkan tersebut dapat terpenuhi (Gemilang, 2013).

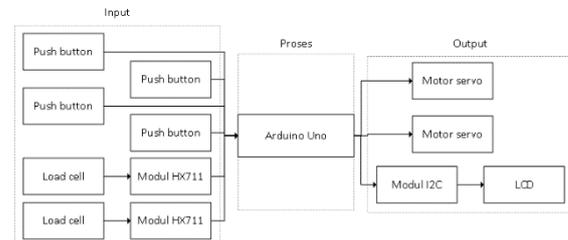
Pada penelitian sebelumnya menguraikan tentang sistem takaran otomatis biji kopi pada mesin grinder (Manangkalangi, Maulana, & Setyawan, 2020) dan juga mesin kopi (Febrianti, Hafidudin, & Ramadan, 2020) (Putra, Damayanti, & Haryanti, 2022). Sensor load cell digunakan dalam penakaran biji kopi baik pada mesin kopi atau perangkat kopi lainnya (Rosiana, & Risaldi, 2021) yang dipadukan dengan modul penguatnya yaitu HX711 (Martinus, Susilo, Telaumbauna, & Muhammad, 2020). Namun pada beberapa penelitian tersebut belum mendukung untuk biji kopi blend (arabika dan robusta) dengan 2 jenis kopi untuk memadukan rasa dan karakteristik tertentu.

Dari masalah pada pemaparan latar belakang diatas, sehingga didapatkan solusi untuk membuat sistem takaran otomatis biji kopi blend pada mesin grinder kopi berdasarkan preferensi pelanggan. Load cell sebagai timbangan untuk menakar biji kopi secara akurat pada sistem takaran otomatis atau menakar biji kopi blend (arabika dan robusta) yang diletakkan di masing-masing chamber kopi secara terpisah. Motor servo akan bergerak untuk mengirim biji kopi menuju ke proses penggilingan pada mesin grinder kopi. Hasil dari mesin grinder kopi untuk mendapatkan biji kopi yang sesuai dengan takaran yang telah diset menggunakan push button yang ditampilkan dalam LCD untuk interaksi sistem dengan pengguna.

2. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Pada komponen sistem, sistem memiliki dua input dari user dengan menekan push button dan berat kopi melalui sensor load cell. Dalam penggunaan push button, user dapat membuat permintaan takaran serta menampung kebutuhan lainnya. Sensor load cell akan mengukur berat takaran biji kopi dan hasil tersebut akan diproses melalui modul HX711 menuju arduino. Selain input terdapat juga output seperti modul I2C dan LCD untuk membantu proses

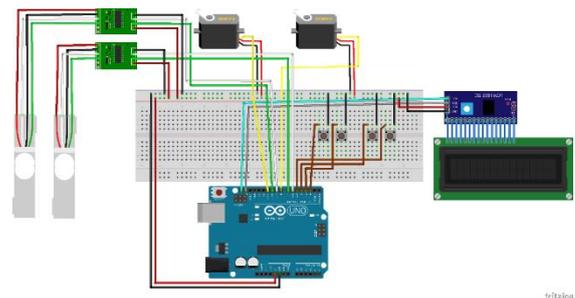
interaksi antara user dan sistem serta motor servo yang akan bergerak untuk mengirim biji kopi menuju mesin grinder. Dalam hal ini terdapat beberapa proses yang terjadi didalam sistem.



Gambar 1. Blok diagram sistem

2.1. Perancangan Sistem

Pada Gambar 2. memperlihatkan skematik dari sistem dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Terdapat input berupa empat push button yang terhubung langsung pada arduino dan dua buah sensor load cell serta modul HX711 yang terhubung pada arduino. Selain input, ada juga output berupa dua buah motor servo dan LCD serta modul I2C yang terhubung ke arduino.



Gambar 2. Skematik sistem

Dalam Tabel 1. sensor load cell mempunyai 4 pin yang terhubung dengan 4 pin in modul HX711. Modul HX711 terhubung dengan arduino dalam 4 pin out yaitu VCC, DT, SCK, GND. VCC terhubung dengan pin 5V dan GND terhubung dengan pin ground. Dikarenakan sistem menggunakan dua buah sensor load cell disertai modul HX711 dengan pin DT terhubung pada pin 6 dan 8 dan pin SCK terhubung pada pin 7 dan 9.

Tabel 1. Pin sensor load cell

pin sensor load cell	pin in modul HX711	pin out modul HX711	pin Arduino Uno	warna wire
5V	E+	VCC	5V	merah
A1	A	DT	6 & 8	putih
Ground	E	GND	Ground	hitam
A2	A+	SCK	7 & 9	hijau

Pada Tabel 2. merupakan pin yang terhubung antara motor servo dan arduino. Digunakan dua buah motor servo pada sistem dengan pin Data terhubung dengan pin 10 dan 11 serta pin 5V dan Ground saling terhubung pada masing-masing komponen.

Tabel 2. Pin motor servo

pin motor servo	pin Arduino Uno	warna wire
Data	8 & 11	kuning
5V	5V	merah
Ground	Ground	hitam

Dalam tabel 3. LCD terhubung pada modul HX711 kemudian HX711 meneruskannya kepada arduino. Modul I2C terhubung dengan arduino dalam 4 pin out yaitu GND, VCC, SDA, SCL. VCC terhubung dengan pin 5V dan GND terhubung dengan pin ground. pin SDA dan SCL saling terhubung pada masing-masing komponen.

Tabel 3. Pin LCD I2C

pin modul I2C	pin Arduino Uno	warna wire
GND	Ground	hitam
VCC	5V	merah
SDA	SDA	ungu
SCL	SCL	biru muda

Pada tabel 4. push button memiliki sepasang kaki sebagai pin in dan pin out. Sistem ini menggunakan empat push button sebagai input. Pada pin out terhubung pada ground dan pada in terhubung pada pin 2, 3, 4, 5.

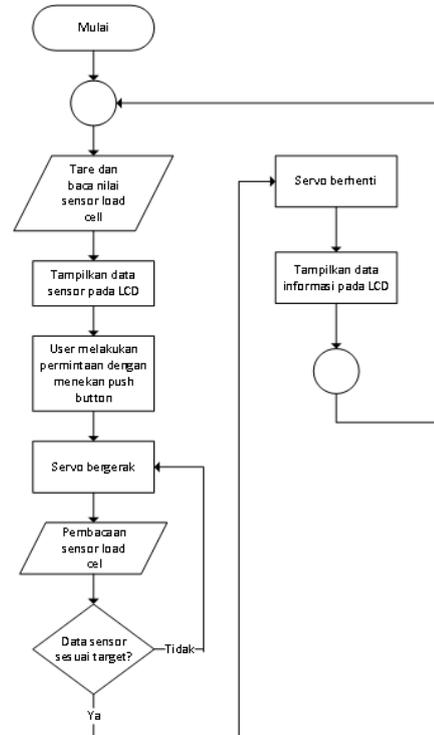
Tabel 4. Pin push button

pin push button	pin Arduino Uno	warna wire
In	2, 3, 4, 5	cokelat
Out	Ground	hitam

Pada gambar 3. terdapat flowchart untuk menjelaskan alur kerja keseluruhan sistem. Pada mulanya sistem melakukan tare pada sensor load cell dan membaca hasil berat sensor load cell. Data hasil tersebut akan dikirimkan dan menampilkannya pada LCD. Ketika terdapat push button yang ditekan maka sistem akan menjalankan program permintaan takaran biji kopi. Setelah program permintaan takaran selesai, sistem mengolah data permintaan takaran dan menjalankan program eksekusi takaran untuk mengeluarkan biji kopi sesuai takaran. Pada program tersebut sensor load cell membaca nilai dan servo akan bergerak hingga biji kopi yang keluar sesuai dengan target takaran. Pada akhir program LCD menampilkan data informasi berupa berat biji kopi yang keluar dan waktu program eksekusi dijalankan. Setelah selesai akan kembali ke program awal.

Pada gambar 3. merupakan flowchart untuk program permintaan takaran dengan menggunakan empat push button dan dua jenis takaran yaitu Req 1 dan Req 2. Untuk menjalankan program permintaan takaran perlu menekan push button 1 atau 2 atau 3. Program permintaan takaran dimulai dengan LCD

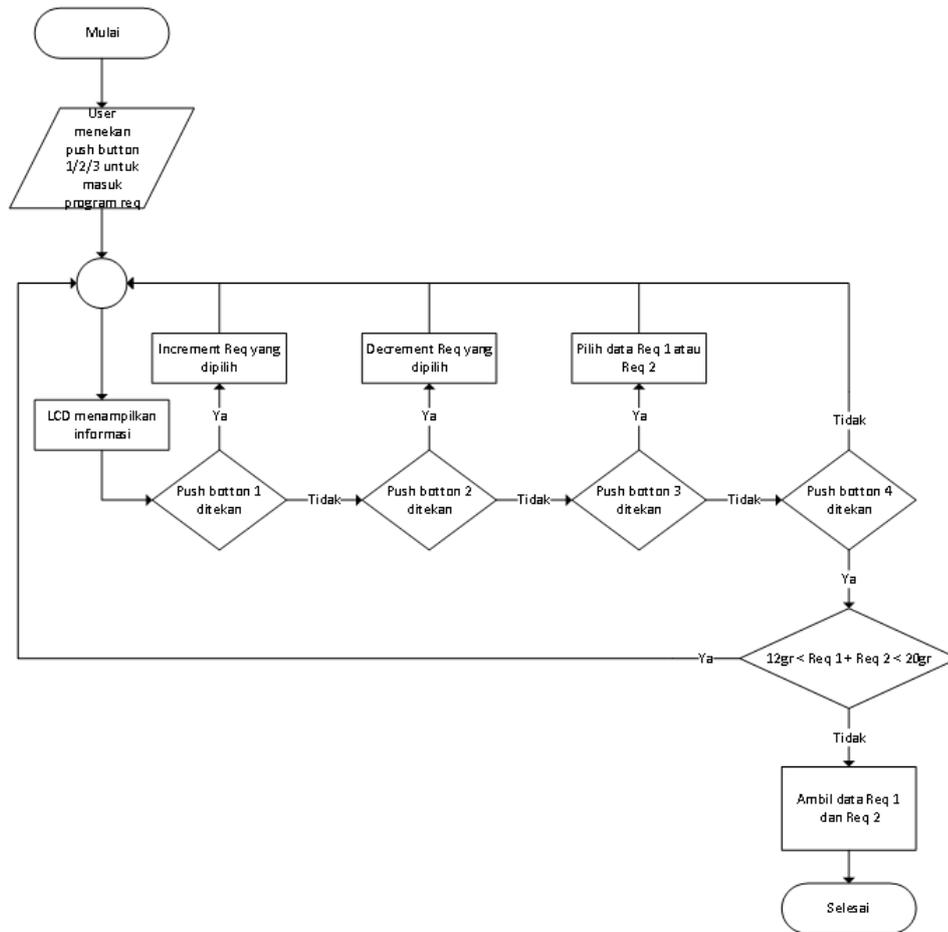
menampilkan informasi berupa jumlah takaran dan jenis takaran mana yang dipilih. User dalam mengatur takaran dengan push button 1 untuk menambah jumlah takaran, push button 2 untuk mengurangi jumlah takaran, dan push button 3 untuk memilih takaran yang akan dirubah.



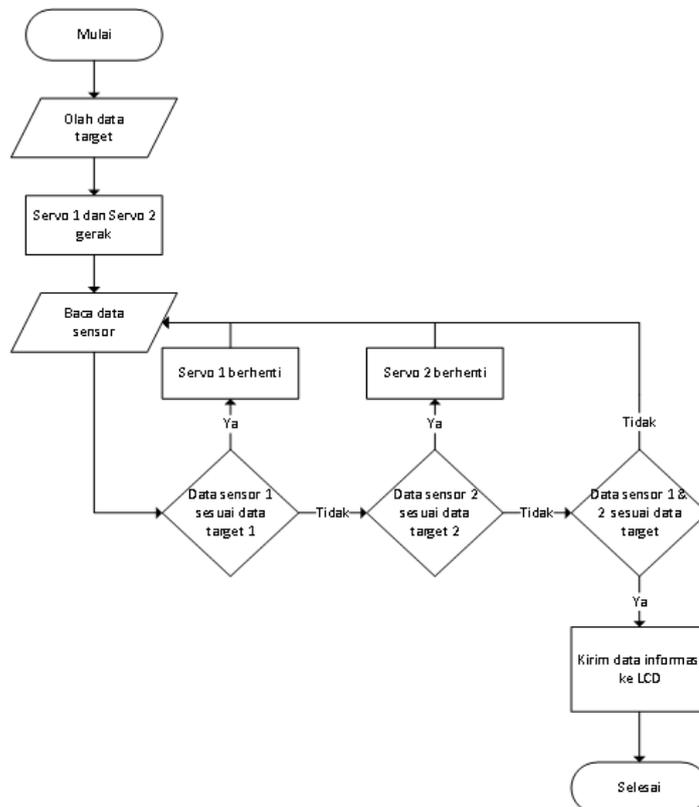
Gambar 3. Flowchart keseluruhan sistem

Adapun push button 4 untuk melakukan konfirmasi jika jumlah takaran telah sesuai dengan keinginan. Setelah push button 4 ditekan maka sistem akan memvalidasi apakah jumlah total takaran dari Req 1 dan Req 2 lebih dari 12 gram dan kurang dari 20 gram. Jika tidak sesuai maka akan kembali ke program awal. Setelah selesai data tersebut akan dikirimkan ke arduino.

Pada gambar 5. flowchart program eksekusi takaran. Program ini menggunakan dua buah motor servo Program ini dimulai dengan mengolah data untuk mendapatkan target takaran yang sesuai. Dilanjutkan dengan servo bergerak secara paralel yang bertujuan untuk mengirim biji kopi ke mesin grinder. Ketika data sensor 1 sesuai target maka servo 1 berhenti. Begitu juga ketika data sensor 2 sesuai target maka servo 2 berhenti. Dikarenakan berjalan secara paralel diperlukan validasi bahwa data sensor 1 dan data sensor 2 telah sesuai dengan target dan dapat berlanjut ke langkah selanjutnya. Pada akhir program LCD menampilkan data informasi berupa berat biji kopi yang keluar dan waktu program eksekusi dijalankan.



Gambar 4. Flowchart program permintaan takaran



Gambar 5. Flowchart program eksekusi takaran

2.2. Implementasi Sistem

Pada Gambar 6. menampilkan perwujudan dari desain yang telah direncanakan sebelumnya. Gambar ini menampilkan desain yang telah terpasang pada mesin grinder kopi.

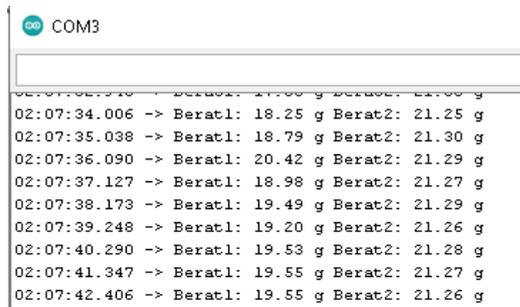


Gambar 6. Implementasi sistem

3. PENGUJIAN

3.1. Pengujian Sensor Load Cell

Hasil dari pengujian ini adalah nilai berat biji kopi yang telah ditakar dari hasil sensor load cell dan dibandingkan dengan nilai berat biji kopi yang dihasilkan oleh timbangan digital. Dikarenakan sistem menggunakan dua buah sensor load cell maka peneliti menguji pada masing-masing load cell. Berikut hasil pengujian sensor load cell.



Gambar 7. Pengujian sensor load cell pada serial monitor



Gambar 8. Pengujian sensor load cell pada LCD



Gambar 9. Pengujian sensor load cell pada timbangan digital

Tabel 5. Hasil pengujian sensor load cell 1

no	hasil timbangan digital (gram)	hasil timbangan load cell (gram)	selisih nilai timbang	nilai kesalahan (%)
1	5	5.17	0.17	3.4
2	10	10.23	0.23	2.3
3	15	15.11	0.11	0.73
4	20	19.71	0.29	1.45
5	30	29.88	0.12	0.4
6	40	39.90	0.1	0.25
rata-rata nilai kesalahan				1.42

Terlihat pada tabel 5, adalah hasil dari pengujian pada sensor load cell 1. Terdapat perbandingan selisih nilai tmbang antara timbangan digital dengan sensor load cell yang digunakan. Dari hasil tersebut dapat menentukan analisis dari Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terjadi pada sensor. Rata-rata nilai kesalahan yang terjadi pada sensor load cell 1 yaitu 1.42 %.

Tabel 6. Hasil pengujian sensor load cell 2

no	hasil timbangan digital (gram)	hasil timbangan load cell (gram)	selisih nilai timbang	nilai kesalahan (%)
1	5	5.25	0.25	5
2	10	10.37	0.37	3.7
3	15	15.26	0.26	3.46
4	20	19.85	0.15	0.75
5	30	30.06	0.6	0.2
6	40	40.08	0.8	0.2
rata-rata nilai kesalahan				2.21

Terlihat pada tabel 6. Adalah hasil dari pengujian pada sensor load cell 2. Terdapat perbandingan selisih nilai tmbang antara timbangan digital dengan sensor load cell yang digunakan. Dari hasil tersebut dapat menentukan analisis dari Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terjadi pada sensor. Rata-rata nilai kesalahan yang terjadi pada sensor load cell 2 yaitu 2.21 %.

3.2. Pengujian LCD dan Push Button

Hasil dari pengujian ini adalah sistem dapat memproses permintaan dari user dengan lancar.

Berikut hasil pengujian LCD dan push button.



Gambar 10. Pengujian LCD



Gambar 11. Pengujian push button

Pada gambar 11. Terdapat 4 push button dengan masing-masing fungsi yaitu:

1. Push button 1 untuk melakukan increment pada counter,
2. Push button 2 untuk melakukan decrement pada counter,
3. Push button 3 untuk mengubah counter yang akan diatur,
4. Push button 4 untuk konfirmasi menuju state berikutnya.

Tabel 7. Hasil pengujian LCD dan push button

no	permintaan pada counter 1 (gram)	permintaan pada counter 2 (gram)	keterangan
1	6	6	berhasil
2	10	5	berhasil
3	5	10	berhasil
4	8	7	berhasil
5	11	7	berhasil

Tabel 7 merupakan hasil dari interaksi permintaan takaran antara user dengan sistem. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali dengan keterangan berhasil.

3.3. Pengujian Fungsi Alat

Hasil pengujian ini adalah berat yang dikeluarkan dan waktu yang dibutuhkan sistem dalam menjalankan permintaan.

COM3

```

02:23:09.954 -> Berat1: 14.72 g Berat2: 0.00 g
02:23:11.005 -> Berat1: 14.70 g Berat2: 0.00 g
02:23:12.065 -> Berat1: 14.64 g Berat2: 0.00 g
02:23:13.115 -> Berat1: 14.67 g Berat2: 0.00 g
02:23:14.149 -> Berat1: 14.69 g Berat2: 0.00 g
02:23:21.103 -> A long press is detected
02:23:21.103 -> Otomatisasi mulai
02:23:23.665 -> Waktu: 2.54
02:23:23.665 -> Berat awal: 14.69 g, 0.00 g
02:23:23.700 -> Berat akhir: 2.66 g, 0.00 g
02:23:23.735 -> Berat yang keluar: 12.03 g, 0.00 g
    
```

Gambar 12. Pengujian response time sistem pada serial monitor



Gambar 13. Pengujian response time sistem pada LCD

Tabel 8. Hasil pengujian berat hasil pada servo 1

no	target takaran (gram)	berat hasil (gram)	selisih nilai takaran	nilai kesalahan (%)
1	5	4.9	0.1	2
2	6	6.4	0.4	6.6
3	7	7.3	0.3	4.2
4	8	8.1	0.1	1.25
5	9	8.68	0.32	3.5
6	10	10.3	0.3	3
7	11	10.9	0.1	0.9
8	12	11.4	0.6	5
9	13	12.4	0.6	4.61
10	14	13.3	0.7	5
11	15	14.3	0.7	4.66
rata-rata nilai kesalahan				3.7

Tabel 9. Hasil pengujian berat hasil pada servo 2

no	target takaran (gram)	berat hasil (gram)	selisih nilai takaran	nilai kesalahan (%)
1	5	5.31	0.31	6.2
2	6	6.56	0.56	9.3
3	7	7.63	0.63	9
4	8	8.23	0.23	2.875
5	9	9.56	0.56	6.22
6	10	11.02	1.02	10.2
7	11	11.76	0.76	6.9
8	12	12.39	0.39	3.25
9	13	13.91	0.91	7
10	14	14.15	0.15	1.07
11	15	15.44	0.44	2.93
rata-rata nilai kesalahan				5.904

Terlihat pada tabel 8, adalah hasil dari pengujian berat yang keluar pada servo 1. Terdapat perbandingan selisih antara target takaran dan Berat hasil yang keluar pada servo 1. Dari hasil tersebut dapat menentukan analisis dari Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terjadi pada sensor. Rata-rata nilai kesalahan yang terjadi pada

servo 1 yaitu 3.7 %.

Terlihat pada tabel 9, adalah hasil dari pengujian berat yang keluar pada servo 2. Terdapat perbandingan selisih antara target takaran dan Berat hasil yang keluar pada servo 2. Dari hasil tersebut dapat menentukan analisis dari Mean Absolute Percentage Error (MAPE) yang terjadi pada sensor. Rata-rata nilai kesalahan yang terjadi pada servo 2 yaitu 5.904 %.

Tabel 10. Hasil pengujian response time sistem

no	berat dalam wadah (gram)	berat target takaran (gram)	waktu (detik)
1	15	10	7,31
2	20	10	7.36
3	30	10	7.96
4	40	10	Error

Terlihat pada tabel 10. adalah hasil dari waktu yang dibutuhkan sistem dalam menjalankan permintaan. Rata-rata waktu eksekusi sistem yaitu 7.66 detik dan berat maksimal yang dapat ditampung oleh wadah yaitu 30 gram. Pada berat beban 40 gram terdapat error berupa screw conveyor tidak dapat berjalan dikarenakan beban dari biji kopi. Dalam tabel menggunakan berat target takaran yang sama yaitu 10 gram. Berat dalam wadah mempengaruhi kinerja motor servo karena membutuhkan tenaga ekstra untuk menggerakkan screw conveyor. Hasil ini dipengaruhi oleh kualitas alat dan sudut yang digunakan. Jenis alat yang peneliti gunakan yaitu screw conveyor dari 3d printing dan motor servo sg90.

4. KESIMPULAN

Pembacaan nilai data oleh sensor load cell dalam mengukur berat takaran biji kopi dibandingkan dengan berat asli memiliki rata-rata nilai kesalahan yang berbeda pada load cell 1 dan load cell 2. Pada load cell 1 memiliki rata-rata error yaitu 1.42 % sedangkan pada load cell 2 memiliki rata-rata error yaitu 2.21 %. Pengujian dilakukan dengan menguji berat pada takaran dan berat asli pada timbangan digital mulai dari 5 gram hingga 40 gram pada masing-masing load cell.

Interaksi antara user dengan sistem yang diterapkan menggunakan LCD dan push button dapat berjalan secara lancar dengan lima kali pengujian dengan keterangan berhasil.

Cara kerja sistem diawali dengan sistem membaca hasil sensor load cell. Dilanjutkan user membuat permintaan melalui push button dan LCD. Sistem akan memproses takaran secara paralel dari permintaan user dengan screw conveyor untuk memproses biji kopi menuju mesin grinder. Motor servo berjalan secara paralel dalam menggerakkan screw conveyor sampai target takaran telah tercapai. Ketika eksekusi selesai user dapat melihat waktu eksekusi sistem baik dalam serial monitor maupun LCD.

Kinerja sistem terhadap fungsi sebagai sistem takaran otomatis biji kopi blend pada mesin grinder memiliki rata-rata error yang berbeda pada load cell 1 dan load cell 2 Pada load cell 1 memiliki rata-rata error yaitu 3.7 % sedangkan pada load cell 2 memiliki rata-rata error yaitu 5.904 %. Pengujian dilakukan dengan menguji permintaan nilai berat biji kopi dibanding berat asli biji kopi yang keluar mulai dari 5 gram hingga 15 gram pada masing-masing load cell. Selain itu, Rata-rata waktu eksekusi sistem terhadap berat maksimal yang dapat ditentukan pada sistem mendapatkan rata-rata waktu eksekusi yaitu 7.66 detik dan berat maksimal yang dapat ditampung oleh wadah yaitu 30 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- FEBRIANTI, A., HAFIDUDIN, & RAMADAN, D.N. 2020. Prototype Mesin Kopi Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet of Things. e-Proceeding of Applied Science, 6(2), p.2458.
- GEMILANG, J. 2013. Rahasia Meracik Kopi Ternikmat dari Berbagai Penjuru Dunia. Yogyakarta. Araska.
- KURNIAWAN, A., DAN SIDIQ, S.S. 2016. Penerapan Personal Hygiene Pada Karyawan Food and Beverage Service Hotel Aryaduta Pekanbaru. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Riau, vol. 3, no. 2, Oct. 2016, pp. 1-12.
- MANANGKALANGI, F.F., MAULANA, R., & SETYAWAN, G.E. 2020. Implementasi Sistem Otomasi Takaran Biji Kopi Pada Tempat Penyimpanan di Mesin Penggiling Kopi. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 4(9), 2782–2790.
- MARTINUS, S.A., TELAUMBAUNA, M., & MUHAMMAD, M.A., 2020. Rancang Bangun Sistem Penghitung Jumlah dan Massa Biji Kopi Berbasis Mikrokontroler pada Konveyor Sabuk. Barometer, 5(2), pp. 267-271.
- PUTRA, E.A.D., DAMAYANTI, T.R., & HARYANTI, T. 2022. Perancangan Mesin Grinder Kopi Berbasis Internet Of Things. e-Proceeding of Applied Science : Vol.8, No.3.
- PUTRA, M.S., ABUBAKAR, Y., & WIDAYAT, H.P. 2024. Profil Sensori Kopi Blend dari Beberapa Kultivar Arabika Gayo. Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 16(01).
- RASMIKAYATI, E., AFRIYANTI, S., & SAEFUDIN, B.R. 2020. Keragaan, Potensi dan Kendala pada Usaha Kedai Kopi di Jatinangor: Kasus pada Belike Coffee Shop

- dan Balad Coffee Works. *Agritekh (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)*, vol. 1, no. 01, 2020, pp. 26-45, doi: 10.32627/agritekh.v1i01.7.
- ROSIANA, E., & RISALDI, Y., 2021. Rancang Banung Mesin Sangrai Kopi dengan Mikrokontroler Arduino Uno. *Journal of Electrical Power, Instrumentation, and Control*, 4(1), pp. 53-61.
- SUWARMINI, N., MULYANI, S., & TRIANI, I.G.A.L. 2017. Pengaruh Blending Kopi Robusta dan Arabika Terhadap Kualitas Seduhan Kopi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(3), 85-92.