

Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Ukuran Cincin

Ayu Manik Dirgayusari^{1*}, Evi Dwi Krisna², Ketut Gde Manik Karvana³, Muhamad Ilham Wahyudi⁴

^{1,2,3,4}Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Denpasar, Indonesia

¹ayu.manik@instiki.ac.id*, ²evidwikrisna@instiki.ac.id, ³denakarvana@instiki.ac.id, ⁴ilhamyudi2003@gmail.com

INFO ARTIKEL

Article history:

Received Date Juni 2026

Published Date Juli 2026

ABSTRAK

Pengerajin perhiasan perak lokal saat ini banyak menawarkan layanan pembuatan cincin kustom untuk memenuhi keinginan spesifik konsumen. Namun dalam proses produksinya, tahapan penentuan ukuran cincin umumnya masih dilakukan secara konvensional menggunakan cincin ukur. Metode trial and error ini dinilai kurang efisien karena memerlukan waktu berkisar antara satu hingga lima menit per orang, sehingga memicu antrean panjang saat gerai padat pengunjung. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem rekomendasi ukuran cincin otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Uno dan sensor Time-of-Flight VL53L0X sebagai solusi alternatif. Sistem ini mengintegrasikan dua sensor VL53L0X secara berhadapan untuk mengukur diameter jari pengguna secara presisi. Data diameter tersebut kemudian dikonversi menggunakan rumus geometris lingkaran ke dalam skala ukuran cincin internasional. Hasil pengukuran berupa tiga rekomendasi ukuran terdekat akan ditampilkan pada layar LCD I2C 16x2. Inovasi teknologi ini diharapkan mampu mempercepat proses estimasi ukuran jari pada industri kerajinan perhiasan secara signifikan.

Kata Kunci: Arduino Uno, Pengerajin Perak, Pengukuran Otomatis, Sensor VL53L0X, Ukuran Cincin.

ABSTRAC

Local silversmiths increasingly offer custom ring fabrication services to accommodate specific consumer preferences. However, within the production workflow, determining ring sizes is predominantly conducted using conventional sizing gauges. This trial-and-error approach is inefficient, requiring approximately one to five minutes per customer, which frequently causes bottleneck queues during peak hours. This study aims to implement an alternative solution through an automatic ring size recommendation system integrated with an Arduino Uno microcontroller and VL53L0X Time-of-Flight (ToF) sensors. The system utilizes two opposing VL53L0X sensors to precisely measure the user's finger diameter. The acquired diameter data is subsequently converted into the international ring size standard using a geometric circle formula. Finally, the measurement output displays the three closest size recommendations on a 16x2 I2C LCD screen. This technological innovation is expected to significantly expedite the finger-sizing process within the jewelry craft industry.

Keywords: Arduino Uno, Silversmith, Automatic Measurement, VL53L0X Sensor, Ring Size.

©2026 Authors. Licensed Under [CC-BY-NC-SA 4.0](#)

1. Pendahuluan

Perhiasan merupakan benda pemenuh nilai estetika yang digunakan untuk menghias anggota tubuh seperti tangan, telinga, kaki, leher, hingga kepala. Setiap negara memiliki daya tarik tersendiri terhadap perhiasan yang dibentuk sedemikian rupa dari berbagai bahan tambang seperti emas, berlian, perak, tembaga, titanium, perunggu, dan kuningan, sehingga menghasilkan fungsi, ciri khas, dan nilai jual yang beragam. (Anjelita dkk., 2019). Salah satu jenis perhiasan yang paling populer dan memiliki fungsi luas mulai dari simbol hubungan, status, hingga penunjang gaya hidup adalah cincin. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), cincin didefinisikan sebagai perhiasan berbentuk lingkaran yang dipakai di jari, baik yang memiliki permata maupun yang tidak. Kendati penggunaannya sangat umum, aspek kenyamanan dalam memakai cincin sangat bergantung pada kesesuaian ukuran. Penggunaan cincin yang terlalu longgar berisiko menyebabkannya mudah hilang dan menurunkan nilai estetika, sementara ukuran yang terlalu sempit akan menimbulkan ketidaknyamanan fisik bagi penggunaannya.

Permasalahan utama yang sering dihadapi oleh konsumen maupun penyedia perhiasan adalah ketidaktahuan mengenai ukuran cincin yang tepat untuk jari mereka. Di sebagian besar gerai kerajinan perhiasan, termasuk pada Sidemen Silver Class yang merupakan rumah kreasi perhiasan perak di Karangasem, Bali, penentuan ukuran jari umumnya masih mengandalkan metode konvensional. Pengukuran manual ini memanfaatkan alat bantu berupa pita ukur, penggaris sederhana, atau cincin pengukur. Proses yang berjalan bersifat uji coba (trial and error) di mana pelanggan harus mencoba beberapa variasi alat ukur secara berulang hingga menemukan ukuran yang pas. Prosedur konvensional ini membutuhkan estimasi waktu berkisar antara satu hingga lima menit per orang. Ketika industri kerajinan memasuki musim padat pengunjung (high traffic) yang dapat mencapai delapan puluh orang per hari, durasi pengukuran manual ini memicu terbentuknya antrean panjang, menghambat efisiensi pelayanan, serta menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Sementara itu, di era modern ini telah berkembang sistem rekomendasi yang terbukti mampu memberikan saran item-item pilihan secara relevan dan personal kepada pengguna berdasarkan parameter tertentu. (Hartatik dkk., 2021)

Dalam upaya mengatasi keterbatasan efisiensi tersebut, teknologi mikrokontroler dan sensor jarak digital menawarkan potensi besar untuk melakukan otomatisasi pengukuran. Arduino Uno hadir sebagai platform mikrokontroler single-board open-source berbasis ATmega yang fleksibel, menggunakan bahasa pemrograman menyerupai bahasa C, serta didukung oleh ekosistem perangkat keras yang kompetibel. (Tambunan dkk., 2022). Integrasi mikrokontroler ini dengan sensor mutakhir seperti sensor Time-of-Flight (ToF) jenis VL53L0X dinilai mampu memberikan resolusi pengukuran jarak yang presisi melalui pembacaan refleksi cahaya. (Dani Sasmoko, S.T., M.Eng., t.t.). Keandalan sistem berbasis kontroler dan sensor jarak ini telah dibuktikan oleh beberapa penelitian terdahulu. Sebagai contoh, penggunaan sensor ultrasonik berbasis Arduino mampu mengukur diameter objek tiga dimensi secara otomatis untuk proses sortir. (Sujatmiko & Nurraharjo, 2020). Penelitian lain juga berhasil menerapkan sensor rotary encoder berbasis Arduino Nano untuk alat ukur jarak digital dengan tingkat kesalahan yang sangat minim, serta pemanfaatan sensor VL53L0X pada ESP32-CAM sebagai sistem pemantau jarak parkir mobil. (Riyanto & Wasid, 2023). Di samping itu, implementasi algoritma komputasi dan sistem mekanis berbasis Arduino Uno terbukti efektif dalam meningkatkan akurasi serta efisiensi kerja pada berbagai mesin industri, termasuk dalam pemodelan sistem rekomendasi ukuran pakaian menggunakan metode klasifikasi digital.

Berdasarkan analisis situasi pada industri kerajinan perak dan acuan dari berbagai penelitian terdahulu, solusi alternatif yang diajukan dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun sebuah sistem rekomendasi ukuran cincin otomatis yang cepat dan presisi. Sistem ini dikembangkan dengan memanfaatkan prinsip kerja dua buah sensor jarak VL53L0X yang dipasang secara saling berhadapan untuk mendeteksi diameter jari pengguna secara langsung. Guna menjaga fokus penelitian dan keterukuran kinerja alat, sistem dibatasi untuk memproses satu jari dalam satu waktu menggunakan Arduino Uno sebagai pemroses utama, dengan parameter keluaran berupa konversi diameter jari ke dalam skala ukuran cincin internasional melalui pendekatan rumus geometris lingkaran. Informasi hasil kalkulasi akhir akan disajikan melalui layar LCD I2C 16x2 dengan menampilkan tiga opsi ukuran terdekat dari dimensi jari yang sebenarnya.

Tujuan utama yang ingin dicapai melalui pelaksanaan penelitian ini adalah untuk merancang, membangun, sekaligus menguji unjuk kerja dari sistem rekomendasi ukuran cincin otomatis agar mampu

menyajikan tiga rekomendasi ukuran terdekat dalam waktu yang singkat. Melalui penelitian ini, diharapkan konsep kerja dari sistem rekomendasi berbasis perangkat keras ini dapat dijelaskan secara ilmiah dan komprehensif. Secara praktis, inovasi teknologi ini ditujukan untuk memangkas durasi antrean pada tahapan pengukuran jari, memperkenalkan pemanfaatan teknologi otomasi di bidang kerajinan perhiasan tradisional, serta mengoptimalkan pengalaman operasional pelayanan yang pada akhirnya bermuara pada peningkatan kepuasan dan loyalitas konsumen.

2. Metode Penelitian

Perancangan sistem pada alat rekomendasi ukuran cincin ini memerlukan pemenuhan dua aspek spesifikasi utama, yaitu aspek fungsional di mana sistem harus mampu menghasilkan rekomendasi ukuran cincin secara akurat berdasarkan kalkulasi diameter jari pengguna, serta aspek performa yang menuntut perangkat pemroses data (sensor) untuk mengolah seluruh data masukan secara cepat dan responsif demi meminimalkan waktu tunggu (delay).

Perancangan sistem pada alat rekomendasi ukuran cincin ini memerlukan pemenuhan dua aspek spesifikasi utama, yaitu aspek fungsional di mana sistem harus mampu menghasilkan rekomendasi ukuran cincin secara akurat berdasarkan kalkulasi diameter jari pengguna, serta aspek performa yang menuntut perangkat pemroses data (sensor) untuk mengolah seluruh data masukan secara cepat dan responsif demi meminimalkan waktu tunggu (delay).

Sidemen Silver Class masih menggunakan metode manual untuk melakukan pengukuran jari sebagai patokan dalam menentukan ukuran cincin. Keterbatasan ini membuat efisiensi waktu dan akurasi dalam menentukan ukuran cincin menjadi kurang optimal. Customer sering kali harus mencoba beberapa ukuran cincin sebelum menemukan yang paling pas, yang pasti memakan waktu dan dapat membuat pengalaman kurang nyaman ditambah hanya ada dua alat ukur yang tersedia.

Sistem terdiri dari beberapa komponen utama yakni sensor VL53L0X, Arduino Uno, button, LCD. Sensor VL53L0X berfungsi mendeteksi diameter dengan metode pengukuran continuous dan nilai rata-rata akan digunakan sebagai hasil. Selanjutnya mikrokontroler Arduino Uno akan mengkonversi data diameter menjadi keliling dengan rumus keliling lingkaran yakni :

$$K = \pi \times D \quad (1)$$

Hasil dari perhitungan lalu akan diberikan rekomendasi ukuran cincin dari data International scale. Ukuran yang diperoleh dan ditampilkan dalam LCD.

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan komponen-komponen yang diperlukan dalam merancang dan membangun sistem rekomendasi ukuran cincin otomatis. Sistem ini dirancang untuk mampu mengukur diameter jari pengguna menggunakan dua sensor VL53L0X dan menampilkan hasil tiga rekomendasi ukuran terdekat secara langsung dan ditampilkan pada layar LCD I2C 16x2.

Analisis kebutuhan perangkat keras pada penelitian kali ini melibatkan pemilihan dan perancangan komponen yang sesuai guna mendapatkan alat yang efisien dan akurat. Berikut adalah komponen yang diperlukan:

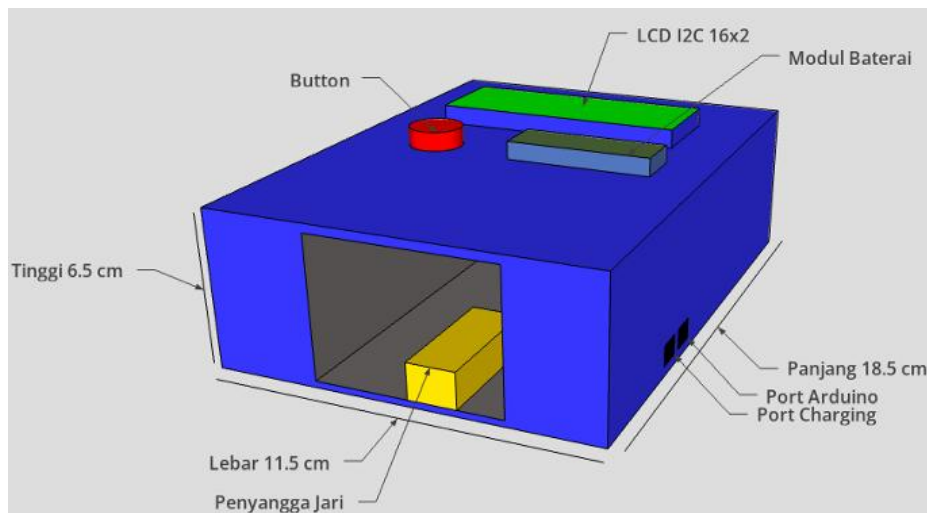
Tabel 1 Komponen Elektronika

No	Nama Komponen	Jumlah
1	Arduino Uno	1 pcs
2	Sensor VL53L0X	2 pcs
3	Button	1 pcs
4	Kabel Jumper	Secukupnya
5	Case Box	1 pcs
6	LCD	1 pcs
7	Baterai Li-ion 18650 3.7V 3000mAh	1 pcs
8	Led White	1 pcs
9	Modul Step up MT3608	1 pcs
10	Modul Pengisian daya TP4056	1 pcs
11	Breadboard	1 pcs

1. Perancangan Tata Letak Alat

Rancangan alat ukur cincin dapat dilihat pada gambar 1. Pada gambar merupakan tampak luar dari alat yang memperlihatkan alat dengan ukuran tinggi 21cm, lebar 14 cm dan tinggi 7 cm dan juga terdapat beberapa komponen yakni LCD I2C, LED Red and Green, dan button serta lubang tempat memasukkan jari. Sedangkan pada gambar 3.4 merupakan tampak dalam dari alat yang memperlihatkan komponen – komponen seperti Arduino Uno, modul charging, baterai dan dua buah sensor VL53L0X.

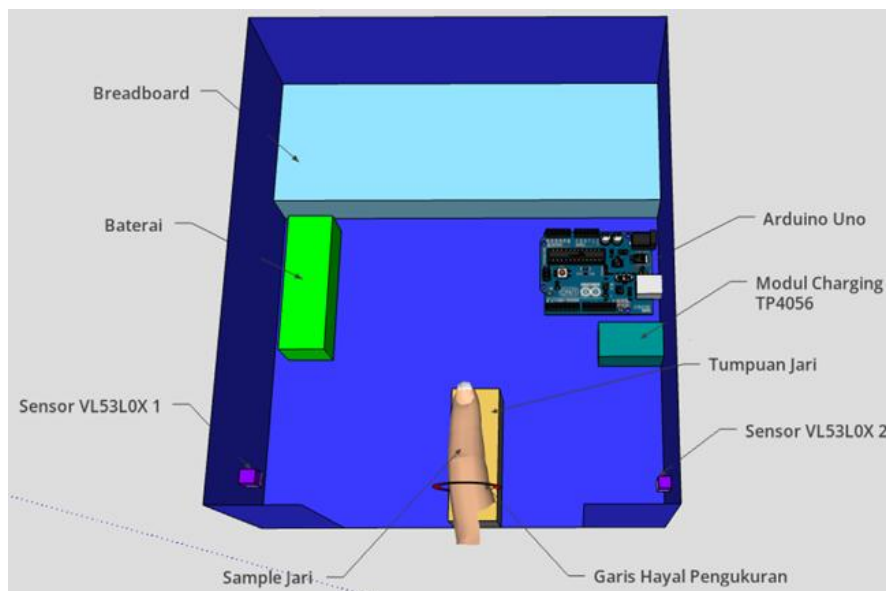
Terdapat bagian terbuka sebagai tempat jari masuk, lalu bagian kiri dan kanannya terdapat sensor VL53L0X yang digunakan mengukur diameter jari dan dikonversi menjadi ukuran jari seperti yang divisualisasikan pada garis hayal pengukuran.



Gambar 1. Ukuran Alat dan Tampak Luar

Sumber : Penulis, 2026

Pada gambar 2 menampilkan rancangan bagian dalam dari alat pengukur cincin. Semua komponen akan terpasang pada bagian dalam dan dibuat lebih rapi agar lebih mudah dalam menggunakan alat tersebut nantinya.



Gambar 2. Tata Letak Komponen dan Tampak Dalam

Sumber : Penulis, 2026

Pada gambar 3 adalah gambar flowchart yang menggambarkan alur kerja alat. Sistem dimulai dari inialisasi sensor dan LCD. Sistem kemudian beroperasi dalam kondisi standby hingga tombol ditekan untuk memicu proses pengukuran diameter jari secara berkelanjutan (continuous measurement) selama

3 detik. Data yang diperoleh lalu dirata-rata, disimpan, dan dikonversi dari nilai diameter ke keliling untuk menentukan ukuran cincin yang sesuai. Hasil akhir tersebut akan ditampilkan pada layar LCD, di mana pengguna dapat mengonfirmasi jika hasil telah sesuai atau memilih opsi pengukuran ulang jika hasil belum sesuai, sebelum akhirnya sistem mencapai tahap selesai.



Gambar 3. Flowchart Sistem

Sumber : Penulis, 2026

Pada gambar 4 digambarkan skematik rangkaian dari alat rekomendasi ukuran cincin. Setiap komponen dan cara kerja masing-masing komponen dijelaskan sebagai berikut :

1) VL53L0X Sensor 1

Sensor VL53L0X pertama menggunakan komunikasi I2C sehingga dihubungkan ke pin A4 (SDA) dan A5 (SCL) pada Arduino Uno. Untuk menghindari konflik antar alamat I2C saat menggunakan dua sensor, pin XSHUT sensor satu dihubungkan ke pin D10. Pin ini digunakan untuk menonaktifkan sementara sensor agar alamat I2C dapat diatur saat inisialisasi.

2) VL53L0X Sensor 2

Sensor VL53L0X kedua juga menggunakan jalur I2C yang sama, yaitu pin A4 (SDA) dan A5 (SCL), sehingga pin XSHUT dari sensor dua dihubungkan ke pin D11, sehingga sensor ini akan diaktifkan dan diberikan alamat I2C setelah sensor pertama diatur. Pemisahan I2C sangat penting agar kedua sensor dapat digunakan tanpa adanya konflik alamat.

3) LCD I2C 16x2

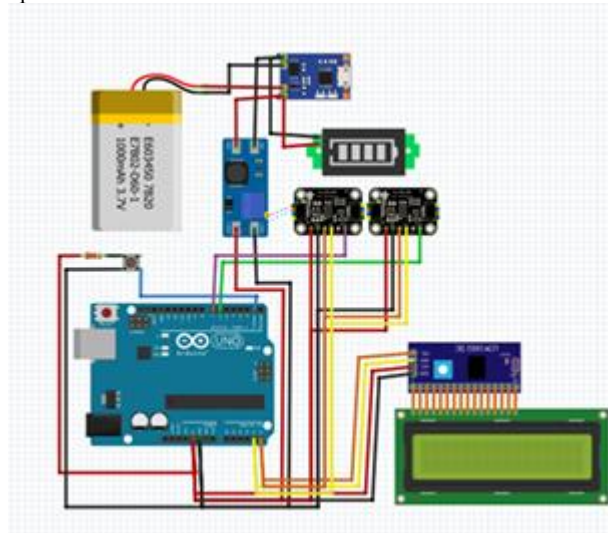
Modul LCD I2C memanfaatkan alamat protokol komunikasi I2C dan dihubungkan ke pin (SDA) dan (SCL) yang ada di Arduino Uno. I2C mendukung banyak perangkat dengan alamat berbeda sehingga koneksi ini tetap stabil.

4) Step-up Converter MT3608

Modul step-up converter MT3608 digunakan untuk menaikkan tegangan dari baterai Li-ion (3.7V) menjadi 5V yang diperlukan oleh Arduino Uno. Output akan dihubungkan ke pin 5V dan GND Arduino.

5) Push Button

Push button digunakan sebagai input pengguna ketika memulai proses pengukuran. Komponen ini dihubungkan ke pin D12 pada Arduino Uno.



Gambar 4. Skematik Rangkaian
Sumber : Penulis, 2026

3. Hasil dan Pembahasan

1. Pembuatan dan Perakitan Alat

Pada tahap ini, dilakukan untuk mengecek dan mengintegrasikan semua komponen sehingga dapat berfungsi sesuai dengan rancangan. Alat ini terdiri dari beberapa komponen utama, seperti Arduino Uno, dua buah sensor VL53L0X, LCD 16x2 I2C dan sumber daya berupa baterai 3.7V yang ditingkatkan tegangannya dengan menggunakan modul step-up converter.

2. Pengujian LCD 16x2 I2C

Pada proses ini dilakukan pengujian terhadap LCD untuk memastikan bahwa LCD dapat berjalan dengan baik. Prosesnya yaitu menghubungkan LCD dengan pin SCL dan SDA Arduino Uno.

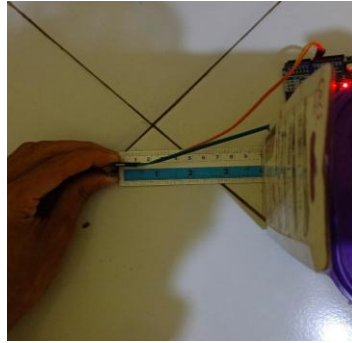


Gambar 5. Pengujian LCD I2C
Sumber : Penulis, 2026

Pengujian dilakukan dengan menampilkan karakter sederhana seperti “Halo Dunia!” untuk memastikan komunikasi I2C dan LCD berjalan dengan baik.

3. Pengujian Sensor Jarak VL53L0X

Pengujian dilakukan untuk mengetahui konsistensi pembacaan sensor VL53L0X terhadap objek dengan referensi dari penggaris. Pengujian meletakkan objek dengan permukaan datar pada jarak tertentu dari sensor, kemudian mencatat hasil pengukuran dan membandingkannya dengan hasil dari penggaris.



Gambar 6. Pengujian Jarak Sensor
Sumber : Penulis, 2026

11:14:19.561 -> Jarak: 112 mm	11:14:43.147 -> Jarak: 104 mm
11:14:20.062 -> Jarak: 112 mm	11:14:43.608 -> Jarak: 104 mm
11:14:20.579 -> Jarak: 113 mm	11:14:44.145 -> Jarak: 110 mm
11:14:21.049 -> Jarak: 115 mm	11:14:44.652 -> Jarak: 128 mm
11:14:21.549 -> Jarak: 113 mm	11:14:45.153 -> Jarak: 118 mm
11:14:22.088 -> Jarak: 121 mm	11:14:45.614 -> Jarak: 110 mm
11:14:22.579 -> Jarak: 113 mm	11:14:46.163 -> Jarak: 119 mm
11:14:23.084 -> Jarak: 113 mm	11:14:46.656 -> Jarak: 117 mm
11:14:23.547 -> Jarak: 117 mm	11:14:47.122 -> Jarak: 113 mm
11:14:24.080 -> Jarak: 115 mm	11:14:47.657 -> Jarak: 116 mm
11:14:24.570 -> Jarak: 117 mm	11:14:48.159 -> Jarak: 120 mm
11:14:25.085 -> Jarak: 115 mm	11:14:48.634 -> Jarak: 119 mm
11:14:25.590 -> Jarak: 116 mm	11:14:49.164 -> Jarak: 116 mm
11:14:26.090 -> Jarak: 113 mm	11:14:49.665 -> Jarak: 113 mm
11:14:26.588 -> Jarak: 119 mm	11:14:50.138 -> Jarak: 117 mm
11:14:27.093 -> Jarak: 115 mm	11:14:50.669 -> Jarak: 117 mm
11:14:27.595 -> Jarak: 113 mm	11:14:51.169 -> Jarak: 116 mm
11:14:28.088 -> Jarak: 115 mm	11:14:51.644 -> Jarak: 114 mm
11:14:28.596 -> Jarak: 115 mm	11:14:52.174 -> Jarak: 112 mm
11:14:29.097 -> Jarak: 116 mm	11:14:52.675 -> Jarak: 115 mm

Gambar 7. Hasil Pengukuran Sensor 1 dan Sensor 2
Sumber : Penulis, 2026

Pada gambar 6, pengujian dilakukan untuk memastikan sensor VL53L0X mampu membaca jarak dengan akurat. Sensor dihadapkan dengan halangan yang diletakkan pada posisi 10 cm (100 mm) dari sensor. Namun hasil pengukuran sensor 1 dan sensor 2 yang masing masing ditunjukkan pada gambar 7 bernilai kisaran 104 mm hingga 117 mm. Ini menunjukkan bahwa sensor membaca tidak sesuai dari jarak sebenarnya. Untuk memperbaiki hasil pengukuran tersebut, maka dilakukan proses kalibrasi menggunakan offset, yaitu dengan mengurangi nilai pembacaan sensor agar mendekati jarak sebenarnya.

4. Perakitan Sistem Catu Daya (Power Supply)

Sistem menggunakan baterai lithium-ion 3.7V sebagai sumber daya utama. Untuk mengisi ulang baterai, digunakan modul TP4056 yang berfungsi juga sebagai proteksi. Karena sebagian besar komponen bekerja pada tegangan 5V, maka digunakan step-up converter MT3608 untuk menaikkan tegangan ke 5V. Output dari step-up disambungkan ke pin VCC Arduino Uno dan komponen lainnya.



Gambar 8. Pengukuran Tegangan Output dari Step-up MT3608
Sumber : Penulis, 2026

Pada gambar 8, Step-up mampu menaikkan tegangan output menjadi 5.17V. Dengan menggunakan konfigurasi ini, perangkat menjadi portable dan dapat diisi ulang serta seluruh komponen dapat bekerja secara stabil pada tegangan yang dibutuhkan.

5. Metode Penentuan Ukuran Jari

Pada alat rekomendasi ukuran cincin ini, pengukuran dilakukan dengan dua sensor VL53L0X yang diposisikan pada kiri dan kanan box menghadap lubang tempat pengguna memasukkan jari. Sensor mengatur jarak antara sisi permukaan jari pengguna. Hasil pengukuran dalam bentuk diameter kemudian akan digunakan untuk menentukan ukuran cincin yang sesuai.

a. Proses Kalibrasi Sensor

Kalibrasi menurut International Organization for Standardization yang terdapat pada jurnal berjudul Rancangan Antarmuka untuk Kalibrasi Sensor Sistem Telemetri Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan (Subandri dkk., 2023) adalah kegiatan mengukur suatu bahan dengan alat dan membandingkannya dengan standar ukur yang ada. Dalam konteks pengukuran diameter jari untuk merekomendasikan ukuran cincin, kalibrasi diperlukan untuk menentukan koreksi terhadap pembacaan dua sensor VL53L0X yang mengukur jari dari masing-masing sisi alat ke permukaan jari. Sementara itu, Nilai Tetap merupakan jarak total kedua sensor tanpa halangan (jari) yang dikalibrasikan berdasarkan pengukuran manual pada jari (dalam hal ini ukuran 15), yang diketahui ukuran diameternya adalah 17,2 mm. Sensor kiri menunjukkan nilai 69 dan sensor kanan menunjukkan nilai 120.

b. Perhitungan Keliling Jari

Diameter jari yang diperoleh akan diubah menjadi keliling jari dengan menggunakan rumus keliling lingkaran. Sistem akan mendeteksi ukuran berdasarkan internasional scale yang dimana ukuran 1 memiliki keliling jari 41 mm dan setiap kenaikan 1 mm akan menambah 1 ukuran hingga ukuran 36 dengan keliling 76 mm. Jika keliling kurang dari 41 mm maka akan dianggap 0 atau tidak terdeteksi. Jika lebih dari 76 mm, maka ukuran dianggap sebagai batas maksimal.

6. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan guna memastikan sistem dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang sebelumnya sudah direncanakan. Pengujian kali ini berfokus kepada performa sistem secara keseluruhan mulai dari input hingga output akhir yang ditampilkan pada LCD.

a. Pengujian Power Supply

Pengujian power supply dilakukan untuk memastikan seluruh rangkaian alat dapat beroperasi secara stabil menggunakan baterai Li-ion 3.7V sebagai sumber daya utama. Baterai ini dikombinasikan dengan modul charger TP4056 dan step-up converter TP3608. Saat digunakan, baterai mampu menyuplai daya ke mikrokontroler, sensor VL53L0X, dan LCD 16x2 secara stabil. Modul TP4056 bekerja dengan baik saat proses pengisian ulang menggunakan adaptor 5V 2A. Untuk memenuhi kebutuhan tegangan sistem sebesar 5V, digunakan modul step-up converter yang berhasil menaikkan tegangan dari 3.7V menjadi stabil di kisaran 5.1V tanpa fluktuasi signifikan. Secara keseluruhan, sistem power supply ini terbukti handal dan memungkinkan alat bekerja secara mandiri tanpa bergantung pada sumber listrik eksternal.

b. Pengujian Tampilan Akhir LCD

Pada gambar 9, LCD dapat menampilkan teks “Rekomendasi: Ukuran 17, 18, 19”, menunjukkan sistem dapat menampilkan tiga rekomendasi ukuran cincin berdasarkan diameter jari pengguna. Teks ditampilkan secara rapi pada dua baris dengan baik tanpa adanya karakter yang rusak. Hal ini menunjukkan bahwa proses komunikasi antara sensor, mikrokontroler, dan LCD berjalan dengan lancar. Secara keseluruhan, tampilan akhir pada LCD telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan rancangan awal, sehingga dapat memberikan informasi yang mudah dibaca dan membantu pengguna dalam mengetahui ukuran cincin yang sesuai.



Gambar 9. Tampilan LCD

Sumber : Penulis, 2026

c. Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian sistem dilakukan terhadap 30 data sample yang terdiri dari tiga jenis jari (manis, tengah, telunjuk) dari tangan kiri dan kanan dari lima orang berbeda. Setiap sample diuji dengan membandingkan ukuran cincin aktual yang digunakan oleh responden dengan tiga ukuran yang direkomendasikan oleh sistem. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Hasil Pengukuran

No	Nama Responden	Tangan	Jenis Jari	Ukuran Aktual	Rekomendasi Ukuran
1	Suma	Kiri	Manis	14	13, 14, 15
2	Suma	Kanan	Manis	16	14, 15, 16
3	Suma	Kiri	Tengah	16	17, 18, 19
4	Riski	Kanan	Manis	17	16, 17, 18
5	Tatan	Kiri	Manis	17	17, 18, 19
6	Ayik	Kiri	Manis	18	17, 18, 19
7	Riski	Kiri	Manis	18	17, 18, 19
8	Tatan	Kanan	Tengah	19	18, 19, 20
9	Tatan	Kanan	Manis	20	19, 20, 21
10	Suma	Kanan	Telunjuk	20	19, 20, 21
11	Riski	Kanan	Tengah	19	18, 19, 20
12	Riski	Kanan	Telunjuk	19	18, 19, 20
13	Suma	Kiri	Telunjuk	19	18, 19, 20
14	Tatan	Kanan	Tengah	21	18, 19, 20
15	Tatan	Kiri	Tengah	21	20, 21, 22
16	Tatan	Kiri	Telunjuk	21	20, 21, 22
17	Ayik	Kanan	Telunjuk	22	20, 21, 22
18	Tarpi	Kanan	Telunjuk	22	22, 23, 24
19	Tarpi	Kiri	Tengah	22	22, 23, 24
20	Tarpi	Kiri	Manis	22	19, 20, 21
21	Riski	Kiri	Tengah	22	21, 22, 23
22	Riski	Kiri	Telunjuk	22	21, 22, 23
23	Ayik	Kanan	Manis	23	22, 23, 24
24	Tarpi	Kanan	Manis	23	22, 23, 24
25	Tarpi	Kanan	Tengah	23	23, 24, 25
26	Suma	Kanan	Tengah	23	18, 19, 20
27	Tarpi	Kiri	Telunjuk	24	23, 24, 25
28	Ayik	Kanan	Tengah	24	23, 24, 25
29	Ayik	Kiri	Tengah	25	26, 27, 28
30	Ayik	Kiri	Telunjuk	26	23, 24, 25

Tingkat keberhasilan alat dalam merekomendasikan ukuran cincin otomatis berbasis diameter jari diukur melalui pengujian terhadap 30 sampel pengguna. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat akurasi sistem mencapai 80%, dengan detail 24 data sesuai dengan ukuran aktual dan 6 data mengalami ketidaksesuaian akibat karakteristik bentuk jari yang variatif. Berdasarkan analisis data, ketidakakuratan pada beberapa sampel tersebut disebabkan oleh:

1. Posisi penempatan jari pengguna yang tidak konsisten (seperti miring atau kurang masuk ke dalam area ukur).
2. Fluktuasi daya pada baterai yang mengakibatkan suplai tegangan ke sensor menjadi tidak stabil.
3. Limitasi bawaan dari sensor ToF VL53L0X ketika membaca objek berukuran mikro atau berada pada jarak yang terlalu dekat.

Guna memitigasi kendala tersebut, sistem dioptimalkan melalui metode kalibrasi dengan menambahkan nilai offset yang dikalkulasi dari rata-rata selisih jarak sebenarnya. Penerapan metode ini berhasil meningkatkan akurasi pembacaan sensor sehingga menghasilkan rekomendasi ukuran cincin yang lebih valid.

Selain itu berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, ditemukan bahwa fluktuasi daya baterai berpengaruh terhadap kestabilan pembacaan sensor VL53L0X. Setelah proses pengisian daya, alat menunjukkan fenomena lonjakan pada hasil pengukuran meski kondisi dan posisi sensornya dan objek tidak berubah. Fenomena ini mengindikasikan bahwa tegangan yang belum sepenuhnya stabil pasca pengisian daya dapat mempengaruhi performa sensor, sehingga menghasilkan pembacaan yang tidak akurat. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menambahkan Elco 470 μ F dan kapastior keramik 104 pada tegangan input setelah Step-up MT3608 untuk menstabilkan tegangan dari baterai pada saat setelah pengisian daya.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi ukuran cincin otomatis berbasis Arduino Uno yang mengintegrasikan dua buah sensor VL53L0X dan LCD 16x2, di mana pengujian terhadap 30 data menunjukkan tingkat akurasi mencapai 80% (24 percobaan sesuai nilai aktual) melalui mekanisme pengukuran kontinu selama tiga detik yang mengonversi nilai diameter menjadi keliling lingkaran. Meskipun sistem ini terbukti efektif sebagai alternatif solusi pengukuran yang cepat bagi pelanggan dan karyawan, pengembangan lebih lanjut sangat disarankan untuk meningkatkan performa alat melalui penambahan panduan fisik dan desain penyangga jari demi menjaga konsistensi posisi objek, integrasi modul step-down 3.3V untuk menstabilkan tegangan sensor, serta opsi penggantian komponen ke sensor VL53L4CD yang memiliki respons dan akurasi lebih tinggi pada pengukuran jarak dekat.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengungkapkan rasa terima kasih dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta sumber daya berharga selama pelaksanaan penelitian ini. Penulis secara khusus menyampaikan terima kasih kepada Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia (INSTIKI) atas fasilitas, ekosistem akademik, dan bantuan teknis yang diberikan demi kelancaran penelitian

Daftar Pustaka

Agustanti, S. P., Hartini, H., Nurhayani, N., & Hartanto, D. D. (2022). *Aplikasi Mikrokontroler Arduino Uno Dalam Rancang Bangun Kunci Pintu Menggunakan E-Ktp*. Jusikom: Jurnal Sistem Komputer Musirawas, 7(1), 74–88.

Anjelita, M., Windarto, A. P., Wanto, A., & Saifullah, S. (2019). *Analisis Metode K-Means pada Kasus Ekspor Barang Perhiasan dan Barang Berharga Berdasarkan Negara Tujuan*. 2(1).

Dani Sasmoko, S.T., M.Eng. (t.t.). Arduino dan Sensor. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://digilib.stekom.ac.id/assets/dokumen/ebook/feb_12a48cf511e01945e7d5d8f998db51759e594fa4_1652780382.pdf&ved=2ahUKEwiou8a54ryLAXMT2wGHRzxL0IQFnoECBcQAQ&usq=AOvVaw1R70JgMxtaz-SP4ijUa7ER

Hartatik, H., Nurhayati, S. D., & Widayani, W. (2021). *Sistem rekomendasi wisata kuliner di Yogyakarta dengan metode item-based collaborative filtering*. *Journal Automation Computer Information System*, 1(2), 55–63.

Mumtazah, B. B., & Sancoko, S. D. (2024). *Rekomendasi Ukuran Baju Dewasa Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor dan Support Vector Machine: Adult Clothing Size Recommendation Using K-Nearest Neighbor and Support Vector Machine Algorithm*. MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, 4(4), 1635–1645.

Riyanto, J., & Wasid, A. (2023). *Perancangan Alat Bantu Parkir Mobil Berbasis Esp32-Cam Dan Sensor Jarak V15310x Menggunakan V1c*. Jurnal Informatika dan Komputasi: Media Bahasan, Analisa dan Aplikasi, 17(1), 1–5.

Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). *Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO*.

Subandri, M. A., Putra, F. P., & Fajrul, R. (2023). *Rancangan Antarmuka untuk Kalibrasi Sensor Sistem Telemetry Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan*. ABEC Indonesia, 290–295.

Sujatmiko, S. T., & Nurraharjo, E. (2020). *Pembuatan Alat Ukur Diameter Objek Tiga Dimensi Dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino*.

Tambunan, E. S., Marzuarman, M., Abidin, Z., & Khairudinsyah, K. (2022). *A Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Digital Menggunakan Roda Berbasis Arduino Nano*. 719–730.