

Table Of Content

Journal Cover	2
Author[s] Statement	3
Editorial Team	4
Article information	5
Check this article update (crossmark)	5
Check this article impact	5
Cite this article	5
Title page	6
Article Title	6
Author information	6
Abstract	6
Article content	7

ISSN (ONLINE) 2598-9936



INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION STUDIES
PUBLISHED BY
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

Originality Statement

The author[s] declare that this article is their own work and to the best of their knowledge it contains no materials previously published or written by another person, or substantial proportions of material which have been accepted for the published of any other published materials, except where due acknowledgement is made in the article. Any contribution made to the research by others, with whom author[s] have work, is explicitly acknowledged in the article.

Conflict of Interest Statement

The author[s] declare that this article was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright Statement

Copyright © Author(s). This article is published under the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) licence. Anyone may reproduce, distribute, translate and create derivative works of this article (for both commercial and non-commercial purposes), subject to full attribution to the original publication and authors. The full terms of this licence may be seen at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>

Indonesian Journal of Innovation Studies

Vol. 25 No. 2 (2024): April

DOI: DOI 10.21070/ijins.v25i2.1138 . Article type: (Innovation in Electrical Engineering)

EDITORIAL TEAM

Editor in Chief

Dr. Hindarto, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Managing Editor

Mochammad Tanzil Multazam, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Editors

Fika Megawati, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Mahardika Darmawan Kusuma Wardana, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Wiwit Wahyu Wijayanti, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Farkhod Abdurakhmonov, Silk Road International Tourism University, Uzbekistan

Bobur Sobirov, Samarkand Institute of Economics and Service, Uzbekistan

Evi Rinata, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

M Faisal Amir, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Dr. Hana Catur Wahyuni, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Complete list of editorial team ([link](#))

Complete list of indexing services for this journal ([link](#))

How to submit to this journal ([link](#))

Article information

Check this article update (crossmark)



Check this article impact (*)



Save this article to Mendeley



(*) Time for indexing process is various, depends on indexing database platform

Revolutionizing Distance Measurement with Arduino Nano

Merevolusi Pengukuran Jarak dengan Arduino Nano

Mochamad Hasyim, 191020100011@umsida.ac.id, (0)

*Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
[<https://ror.org/017hvgd88>], Indonesia*

Akhmad Ahfas , ahfas@umsida.ac.id, (1)

, Indonesia

⁽¹⁾ Corresponding author

Abstract

This study addresses the need for a practical, fast, and accurate digital meter by developing an Arduino Nano-based infrared laser distance sensor. Using the Research and Development (R&D) method, the system was designed with block diagrams, flowcharts, hardware layouts, and software programming. The device can measure distances from 5 cm to 55 meters and accurately assess non-transparent objects. However, it struggles with transparent objects and bright light sources. These results demonstrate the meter's efficiency and suggest areas for further improvement.

Highlight:

Measurement Range: Measures distances from 5 cm to 55 meters.

Accuracy Limitations: Struggles with transparent objects and bright lights.

Efficiency: Accelerates measurement process and displays results digitally.

Keyword: Digital meter, Arduino Nano, Infrared sensor, Distance Measurement, Laser technology

Published date: 2024-04-22 00:00:00

Pendahuluan

Dijaman sekarang informasi harus cepat terakses tidak terkecuali alat ukur yang semakin canggih akan sangat membantu jika kecepatan dan ketepatan alat ukur dapat diketahui dengan cepat dan akurat[1]. Alat pengukur jarak banyak digunakan pada industri di bidang konstruksi, dimana pengukuran yang dilakukan oleh manusia akan memakan waktu yang cukup lama dan mengakibatkan pemborosan tenaga dan akan mengurangi efisiensi waktu pada saat melakukan pengukuran[2]. Pemilihan meteran harus memperhatikan beberapa hal supaya saat penggunaannya dapat dipergunakan secara cepat, akurat dan mudah untuk dipergunakan[3].

Selaras dengan perkembangan jaman, dibutuhkan meteran yang praktis yaitu proses pengukuran cepat, pembacaan hasil pengukuran akurat, mudah digunakan, serta hasil pengukuran dapat ditampilkan secara digital. Dengan adanya meteran yang praktis tadi bisa mempercepat waktu pengukuran. Permasalahan diatas melatar belakangi penulis untuk membuat sebuah meteran laser yang praktis. Dengan adanya meteran laser yang praktis tadi bisa mempercepat waktu pengukuran. Maka penulis mencoba untuk membuat meteran laser digital pada penelitian ini dengan judul "Rancang Bangun Meteran Digital Jarak 50 Meter Menggunakan Sensor Infrared Laser Distance Berbasis Arduino Nano".

Landasan Teori

A. Sensor Infrared Laser Distance

Sensor Ini adalah sensor jarak laser IR yang efektif biayanya yang memiliki akurasi tinggi, deteksi jarak jauh, laser IR yang terlihat, dan FOV kecil. Menawarkan rentang pengukuran 0,05 ~ 50m untuk penggunaan outdoor. Dengan output port serial, ini kompatibel dengan semua jenis papan kontroler seperti Arduino. Sensor ini dapat digunakan dalam aplikasi seperti pendaratan otomatis UAV, skala elektronik, dll[4].

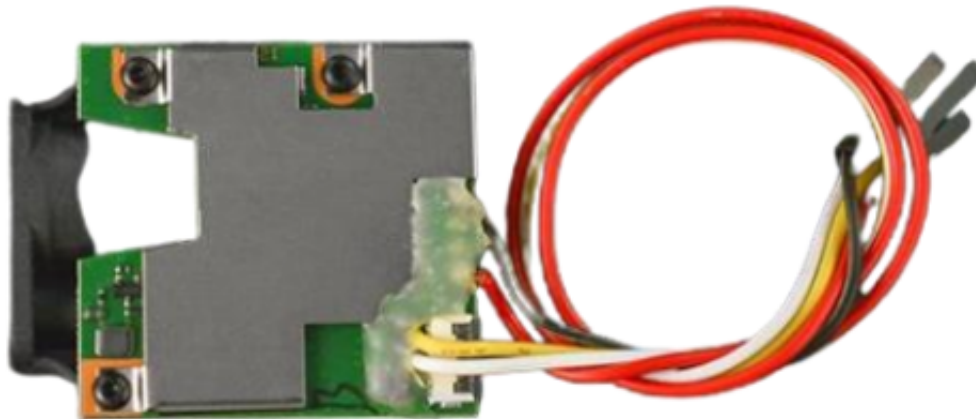


Figure 1. *Infrared Laser Distance*

B. Arduino Nano

Arduino Nano ini berukuran lebih kecil dan compact. Fungsionalitas si kecil Nano ini mirip dengan abangnya Uno tetapi dengan harga yang lebih murah. Alasannya, komunikasi USB to serial di handle oleh IC CH340 yang lebih lebih ekonomis namun tak sedikitpun menurunkan fungsinya. Arduino Nano ini memiliki beberapa keunggulan. Pertama, karena menggunakan IC SMD ATmega328P-AU, analog input Nano ada 8, bukan 6 seperti Uno. Kedua, Nano lebih breadboard friendly sehingga lebih memudahkan melakukan prototyping di breadboard[5].

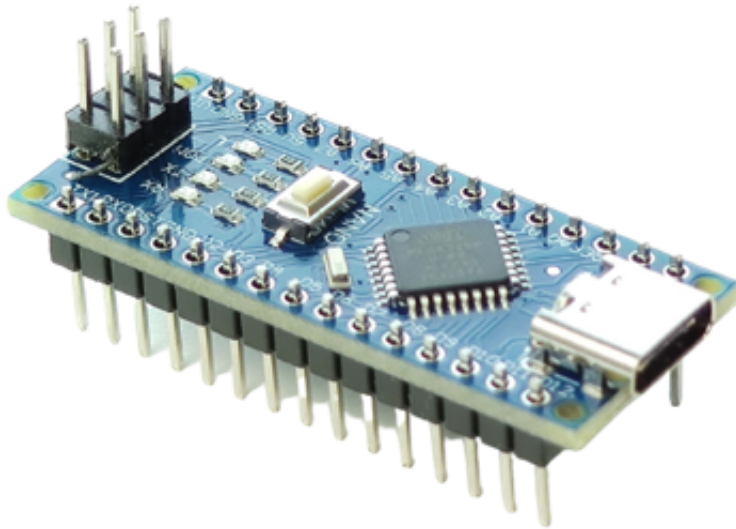


Figure 2. *Arduino Nano*

C. OLED I2C 0,96"

OLED LCD I2C 0,96" adalah salah satu media yang dapat digunakan sebagai display output untuk modul Arduino atau controller lainnya. Memiliki kelebihan yakni kontras pixel yang sangat tajam serta tidak membutuhkan cahaya backlight sehingga hemat dalam konsumsi daya. Kekurangan dari OLED adalah menggunakan single colour ukurannya yang relative lebih kecil dari LCD grafik atau dari LCD TFT[6].

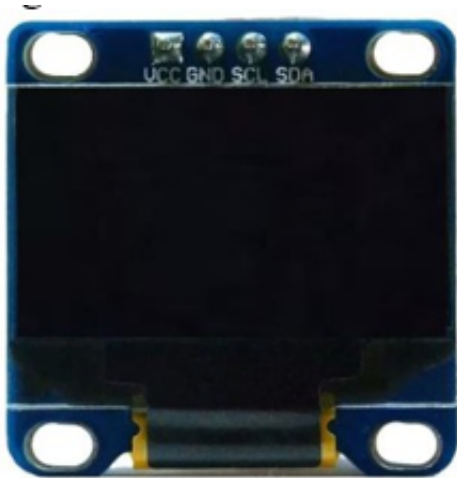


Figure 3. *OLED I2C 0,96"*

D. Baterai 9V

Baterai 9 volt adalah ukuran umum baterai yang mudah dijumpai dimasyarakat karena harga yang relative murah. Baterai ini berbentuk prisma persegi panjang dan mempunyai ujung bulat dan konektor snap yang terpolarisasi pada bagian atas. Baterai ini mempunyai dua terminal dan konektor snap disalah satu ujungnya[7].



Figure 4. *Baterai 9Volt*

E. Push Button On-Off

Push Button on-off dapat kita kategorikan sebagai saklar, karena fungsinya adalah menghubungkan (ON) dan memutuskan (OFF) suatu sistem kerja. Cara kerja push button on-off adalah akan terhubung (ON) apabila ditekan sekali dan tombol posisi kedalam, akan terputus (OFF) apabila ditekan sekali dan tombol posisi keluar[8].



Figure 5. *Push Button On-Off*

F. Box Plastik X3

Box Plastik X3 biasa digunakan untuk keperluan DIY Komponen, serta melindungi dari cipratan air langsung ke komponen yang ada didalamnya. Box Plastik X3 memiliki dimensi panjang 10cm lebar 7,5cm dan tinggi 3,5cm serta sudah dilengkapi dengan 4 pcs sekrup sebagai pengunci tutup box[9].

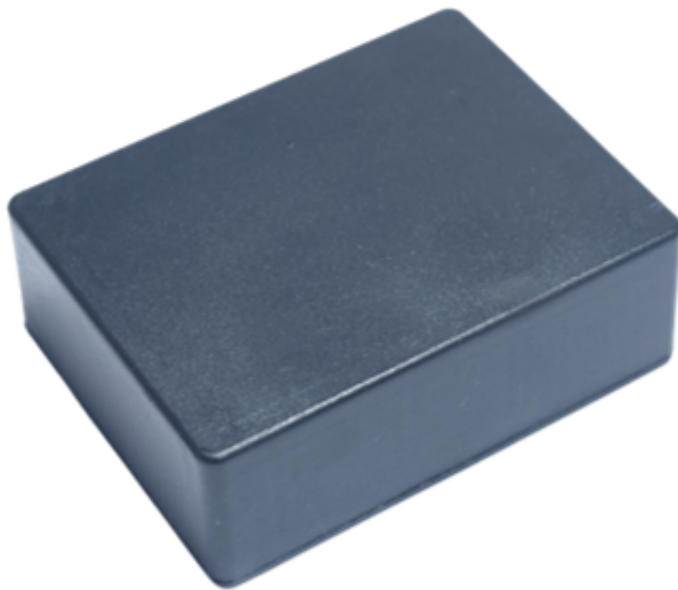


Figure 6. Box Plastik X3

Metode

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D). Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut[10]. Bentuk pengembangan pada penelitian ini yakni penggunaan komponen yang berbeda dari penelitian sebelumnya sehingga menghasilkan variasi produk.

Perancangan sistem dilakukan supaya alat yang dibuat berfungsi dengan baik dan benar. Perancangan sistem pada penelitian ini terdiri dari blok diagram, flowchart sistem, perancangan hardware, dan perancangan software yaitu pemrograman mikrokontroler sehingga alat bisa bekerja.

A. Blok Diagram

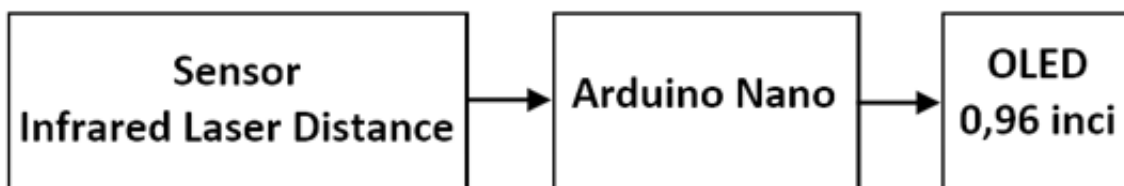


Figure 7. Diagram Blok

B. Flowchart Sistem

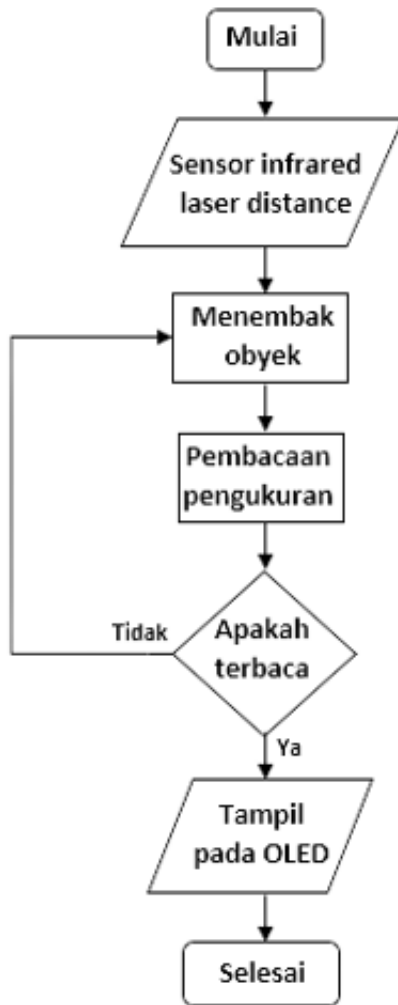


Figure 8. Flowchart Sistem

C. Perancangan Hardware

Perancangan Hardware dalam penelitian ini adalah penyusunan wiring diagram keseluruhan komponen sesuai dengan fungsi masing-masing komponen pada diagram blok agar lebih mudah dalam perakitannya.

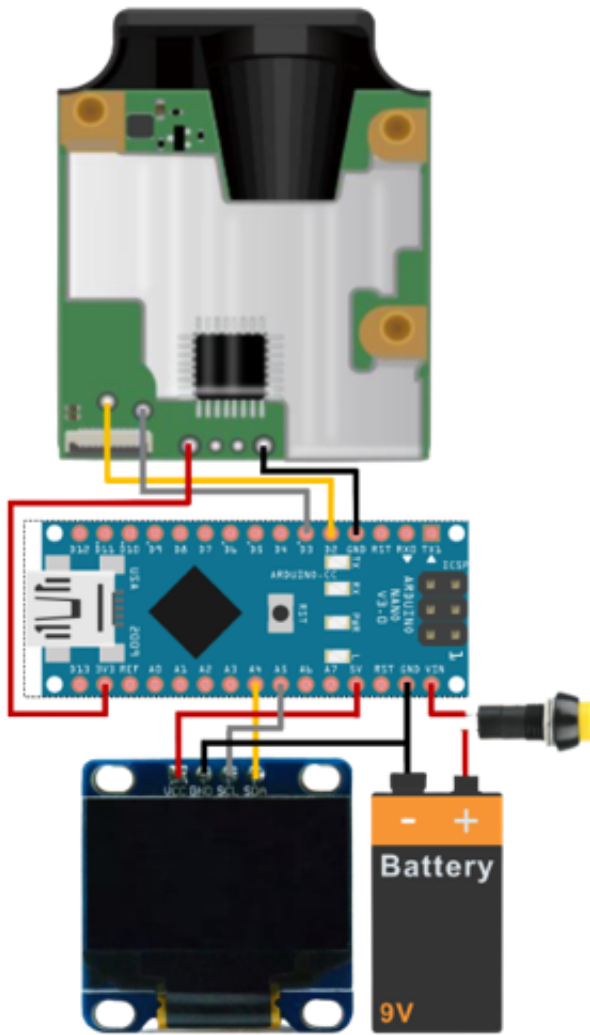


Figure 9. *Wiring Diagram*

D. Perancangan Software

Perancangan software pada penelitian ini menggunakan software Arduino IDE 2.0.3. Perancangan software ini bertujuan untuk membuat program Arduino nano supaya Sensor Infrared Laser Distance bisa mengukur jarak obyek yang diinginkan lalu hasil dari pembacaan sensor tersebut bisa ditampilkan di layar OLED.

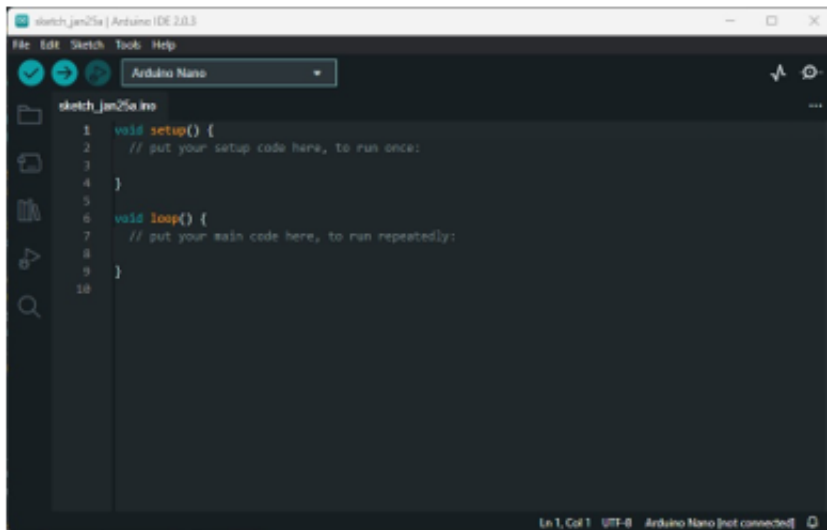


Figure 10. Arduino IDE 2.0.3

Hasil dan Pembahasan

A. Perakitan Alat

Perakitan alat dilakukan untuk mengimplementasikan perancangan alat yang telah dibuat. Dalam perakitan alat ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu perakitan hardware dan pembuatan software. Proses perakitan hardware yaitu merakit sensor infrared laser distance, Arduino nano, OLED I2C 0,96", baterai 9v, push button on-off, dan box plastic x3 sesuai dengan wiring diagram menjadi sebuah alat untuk upaya mendapatkan hasil yang diinginkan. Proses pembuatan software yaitu membuat program kerja alat pada software Arduino IDE 2.0.3 sesuai dengan alur kerja pada flowchart agar alat berfungsi dengan baik dan benar sesuai dengan program kerja yang dirancang.



Figure 11. Hasil Perakitan Alat

B. Pengujian Alat

Supaya mendapatkan akurasi pengukuran yang diinginkan maka diperlukan pengujian terhadap alat yang telah dirakit supaya alat bisa digunakan untuk melakukan pengukuran pada umumnya, didapatkan hasil yang diharapkan, dan dapat diimplementasikan nantinya. Persentase kesalahan pengukuran menyatakan sebagai persentase perbedaan antara nilai yang terukur dan nilai yang pasti. Jadi persentase kesalahan adalah perbedaan antara nilai yang terukur dan nilai yang pasti, dibagi dengan nilai yang pasti, dikalikan dengan 100% [11]. Perhitungan persentase kesalahan pengukuran ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi pengukuran alat dengan jarak sebenarnya supaya bisa digunakan seperti meteran pada umumnya. Merujuk dari penjelasan diatas, penulis merumuskan persentase kesalahan pengukuran sebagai berikut: Persentase kesalahan

pengukuran alat = (Hasil ukur - jarak) / Jarak x 100 %

Obyek Ukur	Jarak Ukur Meteran Analog							
	< 5 cm	10 0 cm	500 cm	1000 cm	2500 cm	4000 cm	5000 cm	> 55 00 cm
Cermin	ERROR	99,4	498,6	998,77	2498,9	3998,7	4998,8	ERROR
Kaca Bening	ERROR	159,4	558,9	1059,3	2559,8	4059,7	5059,4	ERROR
Lampu Nyala	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR	ERROR
Kayu	ERROR	98,1	497,3	997,2	2498,8	3998,9	4997,7	ERROR
Besi	ERROR	98,8	498,5	998,1	2498,7	3998,1	4998,3	ERROR
Plastik	ERROR	99,1	499,1	998	2498,1	3998	4998,1	ERROR
Tembok	ERROR	99,9	499,4	999,3	2499,5	3999,4	4999,3	ERROR
Manusia	ERROR	98,8	498,8	998,8	2498,9	3998,8	4999,3	ERROR
Boneka Berbulu	ERROR	99,6	499,8	999,6	2499,5	3999,6	4999,6	ERROR
Spon	ERROR	99,9	499,8	999,8	2499,6	3999,9	4999,4	ERROR

Table 1. Pengujian Pengukuran Alat

Obyek Ukur	Jarak Ukur Meteran Analog							
	< 5 cm	100 cm	500 cm	1000 cm	2500 cm	4000 cm	5000 cm	> 55 00 cm
Cermin	-	0,6 %	0,28 %	0,123 %	0,044 %	0,032 %	0,024 %	-
Kaca Bening	-	-59,4 %	-11,78 %	-5,93 %	-2,39 %	-1,49 %	-1,18 %	-
Lampu Nyala	-	-	-	-	-	-	-	-
Kayu	-	1, %	0,54 %	0,28 %	0,048 %	0,027 %	0,046 %	-
Besi	-	1,2 %	0,3 %	0,19 %	0,052 %	0,047 %	0,034 %	-
Plastik	-	0,9 %	0,18 %	0,2 %	0,076 %	0,05 %	0,038 %	-
Tembok	-	0,1 %	0,12 %	0,07 %	0,02 %	0,015 %	0,014 %	-
Manusia	-	1,2 %	0,24 %	0,12 %	0,044 %	0,03 %	0,014 %	-
Boneka Berbulu	-	0,4 %	0,04 %	0,04 %	0,02 %	0,01 %	0,008 %	-
Spon	-	0,1 %	0,04 %	0,02 %	0,016 %	0,002 %	0,012 %	-

Table 2. Persentase Kesalahan Pengukuran Alat

Kesimpulan

Berdasarkan analisa data hasil pengujian alat diperoleh beberapa kesimpulan antara lain :

1. Jarak terendah obyek yang bisa diukur oleh alat yaitu 5 cm dan jarak terjauh obyek yang bisa diukur oleh alat yaitu hingga sampai 55 meter.
2. Alat bisa mengukur jarak obyek yang tidak bisa meneruskan sinar laser seperti pada obyek pengujian yaitu cermin, kayu, besi, plastik, tembok, manusia, boneka berbulu, dan spon.
3. Alat tidak bisa mengukur jarak obyek yang bisa meneruskan sinar laser tapi yang terukur adalah obyek yang terkena laser dibelakangnya seperti pada obyek pengujian yaitu kaca bening dan air.
4. Alat tidak bisa mengukur jarak obyek bersinar terang seperti pada obyek pengujian yaitu lampu menyala.

References

1. M. Fahmi et al., "Prototype Penggaris Digital Berbasis Arduino," vol. 12, no. 2, 2022.
2. T. Wahyudi, "Detektor Penentu Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler," 2019.
3. Klop mart, "Mengenal Macam-Macam Meteran Beserta Fungsinya," Klop mart, 2018. Available: <https://www.klopmart.com/article/detail/macam-macam-meteran>. [Accessed: Apr. 04, 2023].
4. DFROBOT, "Infrared Laser Distance Sensor (50m/80m)," DFROBOT. Available:

- <https://www.dfrobot.com/product-2108.html>. [Accessed: Jun. 05, 2023].
5. CNC Store Bandung, "Arduino Nano V3.0 ATMEGA328P Type-C Plus Kabel CH340 HQ IC Original," CNC Store Bandung. Available: <https://www.tokopedia.com/cncstorebandung/arduino-nano-v3-0-atmega328p-type-c-plus-kabel-ch340-hq-ic-original>. [Accessed: Jun. 05, 2023].
 6. N. A. Firdausi, "Prototipe Alat Monitoring Detak Jantung Portabel Menggunakan Arduino Pro Mini Dan Bluetooth Berbasis Android," 2018.
 7. W. Ja'far Siddiq and I. Sulistiyowati, "Helm Pengukur Suhu Badan Berbasis Arduino Promini dengan Sensor MLX90614-DCI," vol. 15, no. 3, pp. 507-510, 2021.
 8. G. Anshori, "Push Button atau Tombol Tekan," Pojokdingin. Available: <https://www.pojokdingin.com/2021/06/push-button-atau-tombol-tekan.html>. [Accessed: Jul. 02, 2023].
 9. T. M. Abadi, "Box Kotak Casing Plastik X3 for Komponen Ukuran 10,3 x 7,8 x 3,5 cm," Tokopedia, 2022.
 10. Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D," Bandung: Alfabeta, 2011.
 11. P. D. A. M. Helmenstine, "Cara Menghitung Kesalahan Persen," id.eferrit.com. Available: <https://id.eferrit.com/cara-menghitung-kesalahan-persen/>. [Accessed: Jul. 10, 2023].