



Rancang Bangun *Contactless Thermometer* Menggunakan Sensor MLX90614 Berbasis Arduino Nano

Novia Sya'baniah, Popi Purwanti*, Irnin Agustina Dwi Astuti
Universitas Indraprasta PGRI
*Email: popi.purwanti20@gmail.com

Abstract

This research aims to design and assess the performance of a contactless thermometer using Arduino Nano and MLX90614 sensor to measure human body temperature. The device design involves the use of tools and materials such as Arduino Nano, MLX90614 sensor, APDS 9960 sensor, OLED Display 128×32, buzzer, TP4056 battery charging module, 18650 coil gear battery, on-off switch, and jumper cables. The software requirement for this device is Arduino IDE. The operating principle of this contactless thermometer is that the MLX90614 thermometer detects temperature by emitting infrared radiation towards the targeted object and generates an analog signal as output. The data obtained from the sensor is processed by Arduino Nano to produce temperature output in Celsius, which is then displayed on the OLED Display. This research utilizes a quantitative experimental approach. The design of this thermometer is considered suitable for use as it performs well, with an average error of less than 1%, specifically 0.6%, based on tests conducted on five individuals. The contactless thermometer utilizes MLX90614 and is based on Arduino Nano.

Keywords: *Contactless Thermometer, Sensor MLX90614., Arduino Nano.*

How to Cite: Sya'baniah, N., Purwanti, P., & Astuti, I., A., D. (2023). Rancang Bangun Contactless Thermometer Menggunakan Sensor MLX90614 Berbasis Arduino Nano. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 4 (1): 44-51.

PENDAHULUAN

Penemuan virus yang dikenal sebagai virus corona (covid-19) yang membuat banyak orang resah. Bermula dari Wuhan, China pada Desember 2019 (Yuliana, 2020). Kasus akibat penyebaran virus ini meningkat dengan pesat sejak 31 Desember 2019 hingga 3 Januari 2020, ditandai dengan dilaporkannya sebanyak 44 kasus (Susilo dkk, 2020). Penambahan jumlah kasus COVID-19 berlangsung cukup cepat dan sudah terjadi penyebaran antar negara. Langkah antisipasi yang dilakukan untuk pencegahan terinfeksi virus corona (COVID-19) adalah dengan memeriksa suhu tubuh manusia (Anto dkk, 2021). Untuk mengukur suhu tubuh manusia diperlukan alat yang dapat mendeteksi suhu tubuh manusia tanpa kontak langsung dengan alat ukurnya, maka peneliti tertarik merancang *contactless thermometer* berbeda-beda tergantung dari suhu yang dipancarkan benda tersebut (Wijaya, 2020). Sensor yang dapat digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah adalah sensor MLX90614 (Unzila dkk, 2020).

Sensor MLX90614 menentukan suhu suatu objek dengan mendeteksi radiasi termal (terkadang disebut radiasi hitam) yang dipancarkan oleh suatu objek. Benda atau material apapun yang memiliki suhu mutlak skala nol Kelvin, akan memiliki molekul yang selalu aktif bergerak. Semakin tinggi suhu maka pergerakan molekul akan semakin cepat. Molekul akan memancarkan radiasi inframerah ketika bergerak (Simbar & Syahrin, 2016). Sensor MLX90614 merupakan sensor infra merah untuk pengukuran suhu non-kontak yang telah dikalibrasi oleh pabrik dengan digital Output PWM dan SMBus (*System Management Bus*).

PWM 10-bit dikonfigurasi dengan cara mengirimkan suhu yang diukur secara terus menerus dari kisaran -20 hingga 120°C, dengan resolusi keluaran 0,14°C (Simbar dkk, 2017). Data yang diolah sensor MLX90614 menggunakan Arduino Nano.

Arduino Nano adalah papan pengembangan mikrokontroler berbasis chip ATmega328P dengan faktor bentuk yang sangat kecil. Fungsi Arduino NANO dan Arduino UNO seperti tidak adanya stop kontak DC dan penggunaan konektor USB MiniB. Arduino Nano merupakan board Arduino terkecil yang menggunakan mikrokontroler Atmega 328 pada Arduino Nano 3.x dan Atmega 168 pada Arduino Nano 2.x (Iksal dkk, 2018).

Sebagai salah satu usaha dalam rangka memanfaatkan perkembangan teknologi khususnya mikrokontroler dan elektronika dalam pencegahan penularan Covid 19, peneliti mencoba membuat rancangan *contactless thermometer* untuk mengukur suhu tubuh manusia tanpa adanya kontak fisik secara langsung antara alat ukur dengan orang yang yang diukur suhu tubuhnya (Urbach dkk, 2019). *Thermometer* dirancang menggunakan sensor inframerah MLX90614 sehingga kemampuannya dalam mendeteksi temperatur objek dapat terjadi dalam hitungan detik dan tanpa kontak fisik, sehingga risiko kemungkinan terjadinya infeksi nosokomial lebih kecil dengan waktu pengukuran suhu yang lebih efisien. Input menggunakan sensor suhu inframerah MLX90614 diarahkan pada manusia. Data yang dibaca oleh sensor merupakan data analog yang diolah oleh Arduino NANO. Selain itu, data akan ditampilkan di layar sebagai suhu dalam derajat secara *real time*.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun *contactless thermometer* menggunakan MLX90614 berbasis Arduino Nano untuk memudahkan pengecekan suhu ditempat-tempat umum dan tanpa perlu memerlukan petugas yang berjaga di depan pintu untuk mengecek suhu pengunjung. Hal ini dilatarbelakangi dengan adanya penyebaran virus corona, kemajuan teknologi yang sangat pesat dari waktu ke waktu sehingga membuat manusia untuk selalu berinovasi agar dapat memanfaatkan teknologi dengan baik. Selain itu pengecekan suhu tubuh di berbagai tempat masih dilakukan secara manual serta masih adanya kontak langsung antara pengunjung dan petugas . Maka dari itu, dibutuhkan sebuah *thermometer* yang cepat, akurat dan yang terpenting tidak bersentuhan dengan orang yang akan diukur suhu tubuhnya

METODE PENELITIAN

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari langkah- langkah berikut:

1. Melakukan observasi dan mengumpulkan informasi (*field research*). *Field Research* atau penelitian lapangan yaitu mengumpulkan data dengan mencari informasi baik secara langsung maupun dari internet yang relevan dengan penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sebagai bahan pembahasan dalam penulisan ini.
2. Merancang bangun sistem. Pada tahap ini peneliti merancang bangun *contactless thermometer* menggunakan sensor MLX90614 berbasis Arduino Nano yang dibuat dalam bentuk prototype.

Ada beberapa Langkah untuk merancang konsep dasar alat *contactless thermometer*:

1. Input berupa program yang dibuat dalam mikrokontroler berupa intruksi pengendalian elektronika, sistem pendeteksian objek, dan pendeteksian suhu dari sensor-sensor yang digunakan seperti MLX90614, APDS 9960, Buzzer, OLED Display.

2. Proses berupa mikrokontroler membuat data yang ada pada rangkaian dan disambungkan pada sensor-sensor, buzzer, dan OLED Display sehingga dapat mengoperasikan rangkaian dan pembacaan suhu sesuai dengan program yang dibuat.
3. Output berupa hasil dari rangkaian elektronika berfungsi untuk pendeteksi suhu yang berjalan sesuai perintah atau tidak.



Gambar 1. Konsep Dasar Sistem

Perancangan dan pembuatan alat terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap perancangan dan pembuatan perangkat keras (*hardware*) kemudian tahap perancangan dan pembuatan perangkat lunak (*software*). Untuk *flowchart* dari penelitian ini secara keseluruhan adalah sebagai berikut:



Gambar 2. *Flowchart* Perancangan Secara Keseluruhan

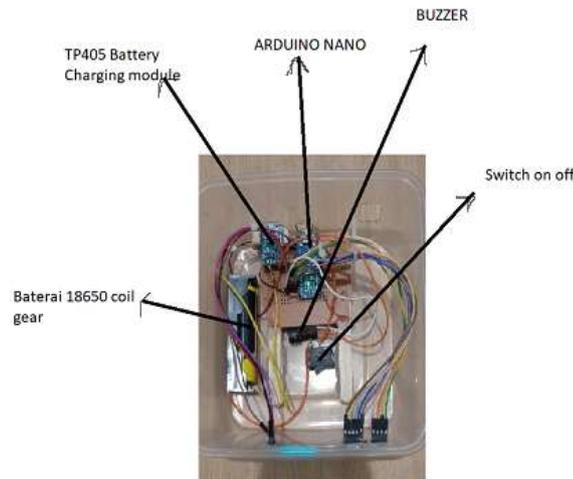
Perancangan sistem secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

- a. Mikrokontroler Arduino Nano sebagai otak yang memprogram rangkaian elektronika serta sistem pendeteksian dan pembacaan suhu dalam contactless thermometer sehingga alat elektronika dan sistem dapat berjalan sesuai perintah.
- b. Sensor MLX90614 sebagai sensor yang melakukan pendeteksian suhu inframerah pada tubuh manusia.
- c. Buzzer sebagai pemberi suara alarm jika suhu orang yang diukur menunjukkan derajat angka yang tidak normal.
- d. OLED Display sebagai alat yang menunjukkan hasil pembacaan suhu pada layarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

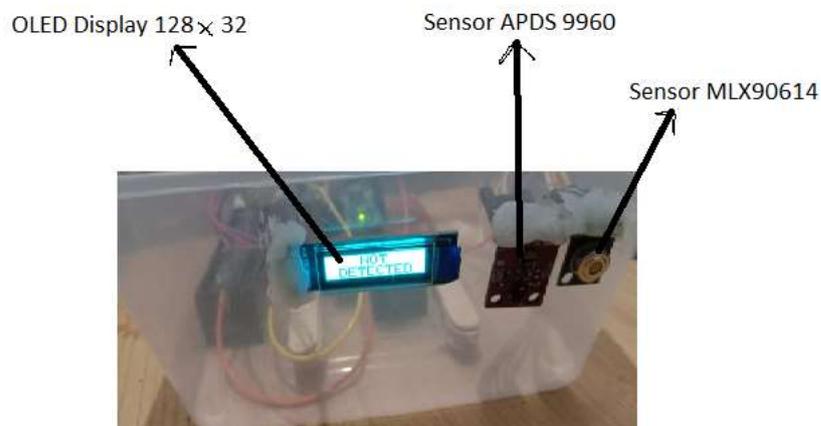
HASIL

Penelitian ini telah berhasil merancang bangun *contactless thermometer* menggunakan sensor MLX90614 berbasis Arduino Nano. Berikut ini adalah tampilan hasil rancangan perangkat keras dari *contactless thermometer* menggunakan sensor MLX90614 berbasis Arduino Nano.



Skala 7:8 cm

Gambar 3. Hasil Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*) dari *Contactless thermometer*



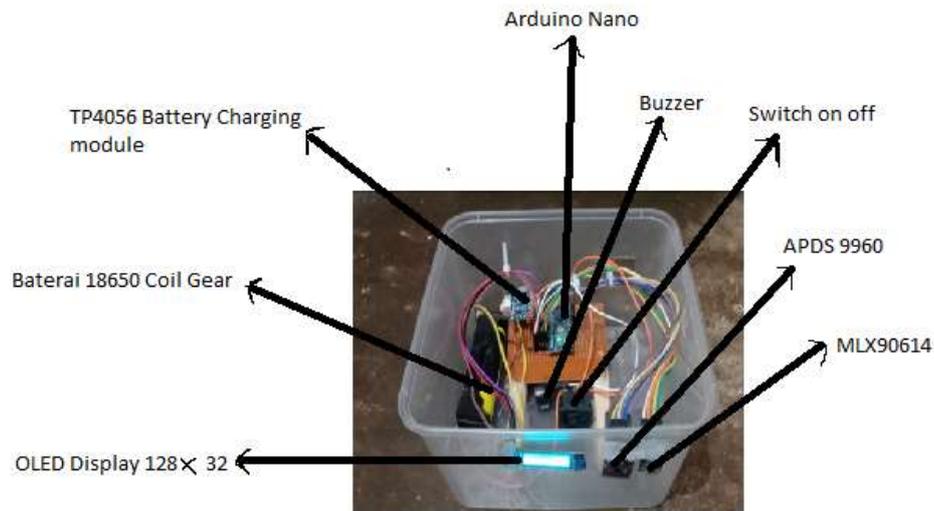
Skala 6: 11 cm

Gambar 4. Hasil Rancangan Perangkat Keras (*Hardware*) dari *Contactless thermometer*

Dari Gambar 3 dan 4 terlihat bentuk fisik dari perancangan *Contactless thermometer* menggunakan MLX90614 berbasis Arduino Nano. Peneliti membuatnya menjadi dua bagian ada yang. Peneliti menggunakan beberapa sensor yaitu sensor suhu dengan MLX9014 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu, sensor gerak/kedekatan dengan APDS 9960 yang berfungsi sebagai untuk mendeteksi adanya objek yang mendekatinya. Kemudian juga terdapat buzzer yang berfungsi sebagai alarm yang akan berbunyi apabila terdeteksi suhu objek yang melebihi suhu normal manusia (38°C ke atas), OLED Display 128×32 yang berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan suhu, switch on off untuk menyalakan atau mematikan termometer, TP405 battery charging module yang berfungsi sebagai modul untuk mengisi ulang baterai Lithium (baterai 18650 coil gear) secara otomatis.

Dalam merancang contactless thermometer menggunakan MLX90614 berbasis Arduino Nano ini peneliti menggunakan Arduino IDE yang berfungsi sebagai pembuatan program untuk seluruh rangkaian agar berjalan sesuai dengan perencanaan peneliti.

Pengujian seluruh alat dilakukan dengan menggabungkan perangkat keras (hardware) dengan perangkat lunak (software) ke dalam suatu wadah yaitu sebuah prototype kotak transparan dan dirapihkan sesuai dengan perencanaan. Gambar 5. merupakan prototype rangkaian secara keseluruhan.



Skala 8:12cm

Gambar 5. *Prototype* secara keseluruhan

Pada Gambar 5. terlihat prototype yang merupakan hasil secara keseluruhan. Sensor APDS 9960 dan sensor MLX90614 diletakkan diluar kotak yang bertujuan untuk mendeteksi objek yang ada diluar sekaligus melakukan pembacaan suhu yang mana pada saat ingin melakukan pemeriksaan suhu, orang yang akan dicek suhunya hanya perlu mengarahkan tangannya kearah sensor. Kemudian OLED Display juga diletakkan diluar supaya orang yang melakukan pengecekan suhu dapat langsung melihat langsung hasil pembacaan suhunya. Selain itu, kita tidak memerlukan lagi petugas untuk melakukan pengecekan suhu, karena jika orang yang dicek suhunya terdeteksi memiliki suhu tinggi (suhu diatas suhu normal manusia) maka buzzer akan mengeluarkan suara secara otomatis.

Tabel 1. Pengujian MLX90614

Orang	Objek	Alat Ukur (°C)		Selisih	Error (%)
		MLX90614	Thermometer lain		
K	Tangan kanan	35,8	36,0	0,2	0,6
	Tangan kiri	35,5	35,6	0,1	0,3
	Dahi	36,2	36,5	0,3	0,8
Al	Tangan kanan	35,6	35,3	0,3	0,8
	Tangan kiri	34,0	34,3	0,3	0,9
	Dahi	36,2	36,1	0,1	0,3
A	Tangan kanan	35,8	35,9	0,1	0,3
	Tangan kiri	35,5	35,8	0,3	0,8

	Dahi	36,1	36,2	0,1	0,3
De	Tangan kanan	35,8	35,7	0,1	0,3
	Tangan kiri	35,4	35,9	0,5	1,4
	Dahi	36,3	36,2	0,1	0,3
Dd	Tangan kanan	36,8	36,2	0,6	1,6
	Tangan kiri	36,3	36,2	0,1	0,3
	Dahi	36,6	36,4	0,2	0,5
Rata-rata		35,9	35,9	0,3	0,6

Tabel 2. Pengujian APDS 9960

No	Jarak kibasan (cm)	Reaksi	Keterangan
1	1	Merespon	
2	3	Merespon	
3	5	Merespon	Jarak maksimal
4	6	Tidak merespon	
5	7	Tidak merespon	

Tabel 3. Pengujian Buzzer

No	Suhu yang terdeteksi (°C)	Respon pada Buzzer
1	63,2	Mengeluarkan bunyi
2	57,8	Mengeluarkan bunyi
3	47	Mengeluarkan bunyi
4	41,7	Mengeluarkan bunyi
5	38,1	Mengeluarkan bunyi

Tabel 4. Pengujian OLED Display

No	Objek	Jarak (cm)	Tampilan pada OLED DISPLAY
1	Tangan	7	NOT DETECTED
2	Tangan	5	BODY TEMP 31,28 C
3	Tangan	1	BODY TEMP 35,51 C
4	Solder	1,5	CRITICAL 73,07 C
5	Solder	1	CRITICAL 42,39 C

PEMBAHASAN

Penelitian ini telah berhasil merancang bangun contactless thermometer menggunakan MLX90614 berbasis Arduino Nano dengan menggabungkan perangkat keras (hardware) berupa rangkaian elektronika yang telah dirangkai dan perangkat lunak (software) berupa aplikasi pemrograman Arduino IDE untuk memprogram seluruh rangkaian.

Penelitian ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan penelitian ini di antaranya dapat meminimalisir penyebaran virus dan tidak memerlukan petugas untuk membantu proses pengecekan suhu. Adapun kelemahan penelitian ini adalah menggunakan sensor MLX90614 dan APDS 9960 yang hanya dapat melakukan pembacaan suhu dengan hasil yang valid jika kita mendekatkan jarak pada bagian tubuh kita pada sensor, selain itu hasil pembacaan suhunya juga dapat berubah dengan cepat tergantung jarak tubuh kita pada sensor.

Apabila jarak kita menjauhi sensor maka akan memberikan hasil pembacaan yang kurang dari suhu normal, jika kita terlalu menekan bagian tubuh kita pada sensor maka akan memberikan hasil pembacaan bahwa suhu kita melebihi suhu normal. Selain itu jarak terjauh yang dapat dijangkau oleh sensor APDS 9960 hanya 5 cm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sunardi & Setiawan (2022) melakukan penelitian dengan menggunakan metode kuantitatif. Hasil dari penelitian adalah sebuah non contact thermometer untuk mengetahui nilai suhu tubuh manusia dengan waktu yang singkat dan menghasilkan nilai pembacaan yang akurat menggunakan sensor MLX90614 dan Arduino Nano. Metode penelitian yang digunakan yaitu menganalisa data hasil cek suhu menggunakan alat ini pada beberapa ruangan seperti ruangan ber-AC, di dalam ruangan dan di ruang terbuka.

PENUTUP

Penelitian ini telah berhasil merancang bangun *contactless thermometer* menggunakan sensor MLX90614 berbasis Arduino Nano dengan menggabungkan perangkat keras (hardware) berupa rangkaian elektronika yang telah dirangkai dan perangkat lunak (software) berupa aplikasi pemrograman Arduino IDE untuk memprogram seluruh rangkaian. Berdasarkan hasil pengujian, baik hardware maupun software telah menunjukkan hasil sesuai dengan kriteria yang diharapkan. Alat mampu menampilkan hasil pembacaan suhu tubuh manusia secara real time pada OLED Display, mengaktifkan buzzer untuk menghasilkan bunyi peringatan jika suhu terdeteksi melebihi suhu normal. Sistem secara keseluruhan dikemas dengan menggunakan box transparan dimana sensor MLX90614, sensor APDS 9960, dan OLED Display diletakkan diluar box. Berdasarkan hasil akurasi yang dilakukan untuk pembacaan sensor MLX90614 dengan pembacaan termometer inframerah didapat yaitu tingkat keakuratan dengan perhitungan presentase error terdapat 0.6% yang artinya sensor berjalan dengan baik. *Contactless Thermometer* menggunakan MLX90614 berbasis Arduino Nano memiliki keterbatasan dalam sistem kerjanya antara lain; Masih perlu dihubungkan ke PC untuk mengisi ulang tegangannya. Hasil pembacaan suhu dapat berubah cepat tergantung jarak objek.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiyasa, A. P., Sukadana, I. W., Utama, I. W., & Sugarayasa, I. W. (2017). Datalogger Portabel Online Untuk Remote Monitoring Menggunakan Arduino Mikrokontroler. Seminar Nasional Teknik Elektro (FORTEI), 5–10.
- Anto, T., Haryani, P., & Iswahyudi, C. (2021). PERANCANGAN THERMOMETER INFRARED OTOMATIS BERBASIS IoT MENGGUNAKAN JARINGAN INTERNET UNTUK PENDATAAN SUHU DAN PELACAKAN PENGUNJUNG. 09(01), 50–58.
- Iksal, S., Suherman, S., & Sumiati, S. (2018). Perancangan Sistem Kendali Otomatisasi On-Off Lampu Berbasis Arduino dan Borland Delphi. Seminar Nasional Rekayasa Teknologi, November, 117–123.

- Simbar, Veronika, Sandra, Ritha, Syahrin, & Alfi. (2017). Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 5, 2017.
- Susilo, A., Rumende, C. M., Pitoyo, C. W., Santoso, W. D., Yulianti, M., Herikurniawan, H., Sinto, R., Singh, G., Nainggolan, L., Nelwan, E. J., Chen, L. K., Widhani, A., Wijaya, E., Wicaksana, B., Maksum, M., Annisa, F., Jasirwan, C. O. M., & Yuniastuti, E. (2020). Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 7(1), 45. <https://doi.org/10.7454/jpdi.v7i1.415>.
- Tanu, K. (2021). Keliat, T. (2021). rancang bangun termometer digital non kontak dengan output suara berbasis mikrokontroler atmega 328.
- UNZILA, SUDANTY, Oktavia, S., & Kunang. (2020). APLIKASI SENSOR SUHU TUBUH (MLX90614) DAN SENSOR SUARA PADA KAMERA PEMANTAU KAMAR BAYI BERBASIS MIKROKONTROLER. Universitas Bina Darma.
- Urbach, Ulfa, T., & Wildian, W. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Temperatur Pemanasan Zat Cair Menggunakan Sensor Inframerah MLX90614. *Jurnal Fisika Unand*, 8, 273–280
- Wijaya, P. G. H. S. (2020). Rancang Bangun Digital Contactless Infrared Thermometer Berbasis Arduino Nano. [Universitas Airlangga]. <http://repository.unair.ac.id/id/eprint/99754>
- Yuliana, Y. (2020). Corona virus diseases (Covid-19): Sebuah tinjauan literatur. *Wellness And Healthy Magazine*, 2, 187–192.