

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI SUHU TUBUH UNTUK PINTU OTOMATIS MENCEGAH PENULARAN COVID-19 DENGAN SENSOR *INFRARED* BERBASIS ARDUINO UNO

Yulia Wahdini*, Nini Firmawati

Laboratorium Fisika Instrumentasi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 2 Febuari 2022
Direvisi: 23 Juni 2022
Diterima: 2 Juli 2022

Kata kunci:

COVID-19,
sensor infrared MLX90614
suhu tubuh.

Keywords:

COVID-19
infrared sensor MLX90614.
body temperature

Penulis Korespondensi:

Yulia Wahdini
Email:
yuliawahdini1008@gmail.com

ABSTRAK

COVID-19 menjadi pandemi karena penularannya sangat mudah dan belum ditemukan obatnya. Tanda yang pada umumnya pertama kali muncul adalah suhu tubuh yang meningkat yaitu $> 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga diperlukan alat bantu dalam mengukur suhu tubuh untuk mencegah penularan COVID-19. Alat yang biasa pakai saat ini menggunakan operator (orang) dalam mengoperasikan alat pengukuran suhu tubuh. Oleh karena itu telah dibuat alat yang beroperasi otomatis membuka pintu tanpa perlu operator untuk mengawasi. Alat ini bekerja dengan penginderaan radiasi infrared yang dipancarkan objek, dideteksi sensor infrared MLX90614, dan kemudian diubah menjadi sinyal listrik. Sinyal kemudian diolah mikrokontroler pada Arduino Uno dengan bahasa pemrograman IDE Arduino. Keluaran yang berupa suhu yang ditampilkan pada LCD (*liquid crystal display*) dan notifikasi dari *buzzer* jika suhu $\geq 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ serta membuka pintu secara otomatis jika suhu $< 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Nilai *error* yang didapat dari perbandingan dengan termometer (alat pembanding) sebesar $< 3\%$ dengan rata-rata nilai *error* adalah $0,92\%$ jika diletakkan pada jarak 1 cm dari objek. Sistem ini berhasil diaplikasi untuk membuka pintu dengan mengaktifkan motor DC jika nilai suhu tubuh $< 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan pintu tetap tertutup jika nilai suhu tubuh $\geq 37,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dimana motor DC *off*, kemudian notifikasi dari *buzzer* (*on*), serta nilai suhu tubuh ditampilkan pada layar LCD.

*COVID-19 has become a pandemic because it is very easy to transmit and there is no cure yet. The first sign that generally appears is an increase in body temperature, which is $> 37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, so a tool is needed to measure body temperature to prevent the transmission of COVID-19. The tools commonly used today use operators (people) to operate the body temperature measurement tool. Therefore, a device that operates automatically opens the door without the need for an operator to supervise. This tool works by sensing infrared radiation emitted by objects, detected by the MLX90614 infrared sensor, and then converted into electrical signals. The signal is then processed by the microcontroller on the Arduino Uno with the Arduino IDE programming language. The output is in the form of a temperature displayed on the LCD (liquid crystal display) and a notification from the buzzer if the temperature is $37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ and opens the door automatically if the temperature is $< 37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. The error value obtained from comparison with a thermometer (comparison tool) is $< 3\%$ with an average error value of 0.92% if placed at a distance of 1 cm from the object. This system is successfully applied to open the door by activating the DC motor if the body temperature value is $< 37.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ where the DC motor is off, then notification from the buzzer (*on*), and the temperature value body is displayed on the LCD screen.*

Copyright © 2022 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Suhu tubuh adalah keseimbangan antara panas yang dihasilkan organ dalam tubuh dengan panas yang dikeluarkan ke lingkungan. Suhu tubuh manusia normalnya rata-rata adalah 37 °C. Suhu tubuh pada manusia dipengaruhi oleh berbagai keadaan, salah satunya adalah penyakit yang diderita manusia (Riyanto, 2016). Suhu tubuh didefinisikan sebagai salah satu tanda vital yang menggambarkan status kesehatan seseorang (Kukus, Supit and Lintong, 2013). Salah satu penyakit yang mempengaruhi suhu tubuh adalah COVID-19 yang menjadi pandemi saat ini dikarenakan penyebarannya yang begitu cepat. Pemeriksaan kesehatan dalam mengetahui salah satu ciri dari COVID-19 ini adalah pengecekan suhu tubuh. Suhu tubuh menjadi indikator penelitian ini, dikarenakan salah satu gejala COVID-19 yang pertama kali muncul berupa kenaikan suhu tubuh (suhu > 38°C), tetapi ada sebagian orang yang terjangkit COVID-19 tidak memiliki gejala ini (Burhan *et al.*, 2020).

COVID-19 memiliki masa inkubasi lebih lama dan penularannya lebih tinggi (Hairunisa dan Amalia, 2020). Penyebaran COVID-19 yang sangat cepat membuat masyarakat menjadi sangat khawatir, sehingga banyak dilakukan pemeriksaan suhu tubuh yang dilakukan di tempat umum seperti memasuki kantor pemerintahan, bandara, terminal, stasiun kereta api, tempat ibadah dan lain sebagainya. Pemeriksaan suhu tubuh menggunakan *thermal scanner* (pemindai suhu). Ada dua jenis *thermal scanner* yang digunakan yaitu *thermal scanner gun* bisa digunakan untuk mengecek suhu tubuh secara perorangan dengan bantuan operator memegang *thermal scanner gun*. Kedua adalah *thermal scanner camera* yang bisa langsung memindai suhu tubuh beberapa orang dalam sekaligus, tetapi pada *thermal scanner camera* membutuhkan operator dalam mengawasi pembacaan *thermal scanner camera* sehingga kemungkinan untuk terlewatkan jika operator lengah atau lelah (Mahmudah, Sumarti and Susandi, 2021).

Penelitian sebelumnya mengenai pengukuran suhu tubuh dan penerapan pintu otomatis lainnya dilakukan adalah tentang Pembuatan Prototipe Pintu Otomatis Satu Arah Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Menggunakan Dua Sensor PIR yang hanya bisa mendeteksi ada atau tidaknya intensitas panas bukan untuk membaca nilai suhu pada manusia (Maryanto, 2010). Kemudian, penelitian tentang Pengukuran Suhu dengan Sensor *Infrared* MLX90614 Berbasis Arduino dirancang untuk mengukur nilai suhu, tetapi belum diprogram untuk aplikasi membuka pintu secara otomatis (Sibuea, 2018),

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan maka diperlukan alat yang dapat mengukur suhu tubuh secara *non* kontak dan juga dapat memeriksa setiap orang tanpa terlewatkan serta memberikan notifikasi berupa alarm. Alat ini dilengkapi keluaran berupa akses pintu otomatis, ini dikarenakan pintu sebagai akses awal untuk memasuki suatu tempat sehingga pintu merupakan sektor keamanan utama. Alat ini mengukur intensitas panas yang dipancarkan oleh tubuh manusia dideteksi oleh sensor *infrared* kemudian hasil pengukuran sensor diolah mikrokontroler Arduino Uno untuk mendapatkan keluaran. Jika pengukuran nilai suhu tubuh < 37,5°C maka pintu terbuka dan jika pengukuran suhu tubuh ≥ 37,5°C maka pintu tetap tertutup dan notifikasi suara dari *buzzer*, serta setiap nilai pengukuran suhu tubuh ditampilkan pada layar LCD.

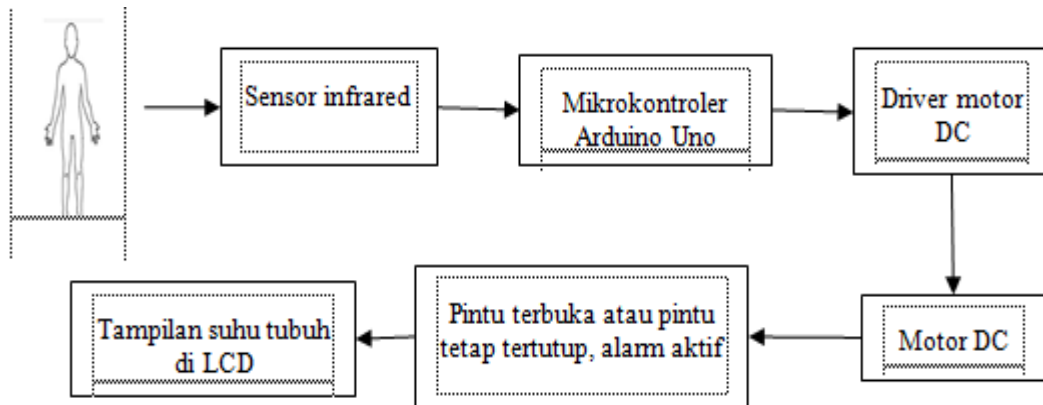
II. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam perancangan ini meliputi baterai, papan uji, penggaris, prototipe pintu. Bahan yang digunakan meliputi sensor *infrared* MLX90614, termometer gun, motor DC, *drive* motor, LCD dan *buzzer*.

2.2 Perancangan Perangkat Keras

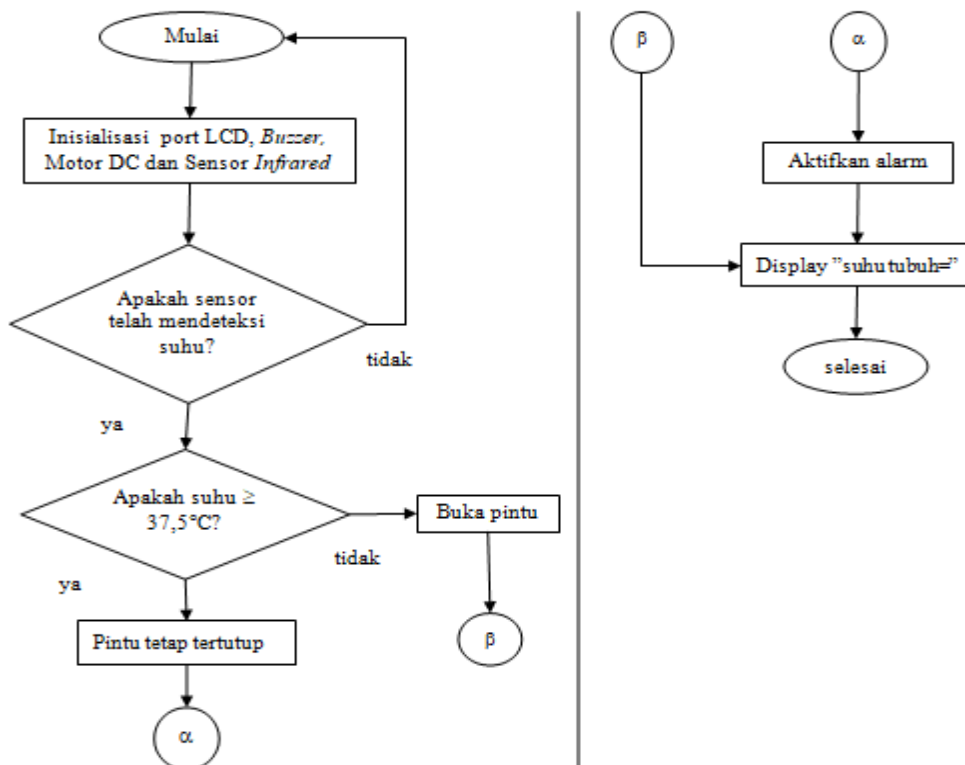
Perancangan perangkat keras pengukuran suhu tubuh untuk mencegah penularan COVID-19 terdiri dari sensor *infrared* MLX90614, *drive* motor, motor CD, LCD dan *buzzer*. Rancangan perangkat keras ini diawali manusia yang akan melewati pintu terlebih dahulu dilakukan pengukuran suhu tubuh oleh sensor *infrared* kemudian data yang didapatkan diolah mikrokontroler Arduino Uno, selanjutnya data tersebut dikirim ke *driver* motor DC dan motor DC menjalankan perintah untuk membuka atau menutup pintu, keluarannya berupa pintu otomatis dan notifikasi alarm, kemudian suhu tubuh manusia di tampilkan pada layar LCD. Rancangan perangkat keras sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok sistem

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak sistem pengukuran suhu tubuh dirancang dengan menggunakan Arduino IDE. Proses pada penelitian ini diawali dengan inisialisasi LCD, *buzzer*, Motor DC dan sensor *Infrared* MLX90614. Kemudian sensor *Infrared* MLX90614 mengukur suhu tubuh, bila sensor mendeteksi suhu tubuh maka program ketahap selanjutnya, jika tidak melakukan kalibrasi pada alat. Alat memproses data yang diperoleh, jika nilai suhu tubuh $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ maka notifikasi alarm berbunyi (alarm aktif) dan pintu tetap tertutup, sedangkan bila nilai suhu $< 37,5^{\circ}\text{C}$ pintu terbuka. Kemudian *display* menampilkan suhu tubuh yang dibaca sensor. Diagram alir program pengontrolan sistem dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram alir program keseluruhan

2.4 Perancangan dan Karakterisasi Alat

Perancangan dan karakterisasi alat dilakukan pada sensor *infrared* MLX90614, *drive* motor, motor DC, *buzzer* dan LCD. Karakterisasi sensor *infrared* MLX90614, sebagai pendeteksi suhu tubuh dilakukan dengan membandingkan pengukuran suhu tubuh yang terukur termometer terhadap pengukuran suhu tubuh oleh sensor *infrared* MLX90614. Karakterisasi sensor *infrared* MLX90614 dilakukan untuk mengetahui kemampuan dari sensor dalam membaca nilai suhu tubuh dengan memvariasikan jarak ke objek. Karakterisasi LCD bertujuan untuk mengetahui apakah LCD yang dihubungkan dengan Arduino dapat bekerja dengan baik. Karakterisasi *driver* motor dan motor DC dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat berfungsi dengan baik. Karakterisasi *buzzer* dilakukan untuk mengetahui apakah *buzzer* dapat berfungsi dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menghubungkan masing-masing alat pada Arduino Uno.

2.5 Pengujian Sistem Pendeteksi dan Pengambilan Data

Pengujian dilakukan pada sistem yang telah dirangkai secara keseluruhan dalam satu rangkaian. Pengujian dan pengambilan data dilakukan dengan variasi jarak kemudian melakukan perbandingan dengan termometer. Data nilai suhu tubuh ditampilkan pada LCD.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Karakterisasi Sensor *Infrared* MLX90614 dan Termometer dengan Variasi Jarak

Karakterisasi sensor dilakukan dengan variasi jarak terhadap objek mulai dari 1 cm sampai 5 cm untuk setiap objek (3 orang dewasa yaitu A,B dan C) dimana setiap jarak dilakukan pengambilan data sebanyak 3 kali sehingga data yang dimasukkan dalam tabel adalah data rata-rata pengukuran. Sensor *infrared* MLX90614 diarahkan ke punggung tangan objek bertujuan untuk mengetahui pengaruh jarak terhadap temperatur dapat mendeteksi dengan benar oleh sensor *infrared* MLX90614. Hasil pembacaan sensor *infrared* MLX90614 dan termometer disajikan adalah data rata-rata setiap pengulangan pengukurannya. Hasil nilai *error* data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Persen *error* karakterisasi sensor dengan variasi jarak

Jarak (cm)	Objek	Pengukuran suhu oleh sensor (°)	Pengukuran suhu oleh termometer (acuan) (°)	% Error	Rata-rata % Error
1	A	36,36	36,40	0,10%	0,1%
	B	36,61	36,60	0,02%	
	C	36,59	36,50	0,20%	
2	A	36,20	36,37	0,50%	0,4 %
	B	36,50	36,60	0,30%	
	C	36,21	36,40	0,50%	
3	A	36,12	36,23	0,30%	1%
	B	35,95	36,60	1,70%	
	C	36,06	36,47	1,20%	
4	A	35,52	36,15	2,00%	2,5%
	B	35,24	36,50	3,60%	
	C	35,74	36,40	1,80%	
5	A	34,96	36,02	2,90%	3,4%
	B	34,91	36,33	3,70%	
	C	35,06	36,33	3,50%	

3.2 Perbandingan Sensor *Infrared* MLX90614 dengan Termometer pada Jarak yang Sama.

Karakterisasi sensor dilakukan untuk mengetahui suhu yang terbaca oleh sensor *infrared* MLX90614 dengan termometer sebagai pembanding terhadap keluaran yang dihasilkan. Perbandingan termometer tersebut untuk mengetahui temperatur yang dapat dideteksi dengan benar oleh sensor *infrared* MLX90614. Pengujian sensor *infrared* MLX90614 dilakukan dengan mendeteksi suhu tubuh dengan jarak 1 cm (sesuai data akurasi pada kalibrasi sensor pada variasi jarak) dari sensor *infrared* MLX90614 kemudian menggunakan termometer pada saat yang sama. Hasil karakterisasi sensor *infrared* MLX90614 pada dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil karakterisasi sensor *infrared* MLX90614

Orang Ke-	Termometer Gun (°C)	Sensor <i>infrared</i> MLX90614 (°C)	Nilai Error (%)
1	36,6	36,29	1,0%
2	36,7	36,50	0,5%
3	37,1	36,22	2,3%
4	36,4	36,34	0,2%
5	36,4	36,04	1,0%
6	36,5	36,41	0,2%
7	36,3	36,32	0,1%
8	35,6	35,48	0,3%
9	36,5	36,03	1,3%
10	36,6	36,51	0,2%
11	36,7	36,51	0,5%
12	35,8	35,07	2,0%
13	36,4	35,33	3,0%
14	36,7	36,45	0,7%
15	36,4	36,21	0,5%
Rata-rata persen <i>error</i>			0,92%

3.3 Hasil Pengujian Motor Penggerak

Pengujian motor penggerak dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah perangkat tersebut dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya setelah diproses oleh Arduino Uno. Motor penggerak ini dihubungkan dengan motor *driver* yang berfungsi sebagai pengatur arah gerak dan kecepatan motor penggerak, dimana motor *driver* ini terhubung dengan Arduino Uno. Pada program yang telah diatur jika suhu tubuh < 37,5°C, maka motor penggerak *on* pintu akan terbuka, sedangkan jika suhu tubuh ≥ 37,5°C motor penggerak akan tetap *off* (diam). Pengujian ini dilakukan 10 kali untuk bias pintu bergerak, tingkat keberhasilan motor untuk menggerakkan pintu sebesar 70% karena terlebih dahulu menyesuaikan berat pintu dengan kekuatan dinamo yang digunakan.

3.4 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan semua komponen seperti sensor *infrared* MLX90614 motor DC dengan motor *driver*, *buzzer* dan LCD ke Arduino Uno. Setelah perakitan komponen kemudian program yang telah diuji untuk masing-masing komponen digabungkan, jika program keseluruhan yang telah ter-*compile* selanjutnya di-*upload* ke Arduino Uno. Sistem akan menampilkan nilai suhu tubuh yang dideteksi oleh sensor *infrared* MLX90614 setelah sistem dihubungkan dengan sumber tegangan. Pengujian ini menggunakan 5 objek (relawan) yang memiliki suhu berbeda pada jarak yang yaitu 1 cm. Relawan 2, Relawan 4 dan Relawan 5 diberi perlakuan yang berbeda yaitu diberi handuk panas sebelum mengukur suhu tubuh Relawan tersebut. Hasil pengujian secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pengujian sistem secara keseluruhan

No	Objek	Suhu sensor	Motor DC	Buzzer	Kondisi pintu
1	Relawan 1	36,07 °C	<i>on</i>	<i>off</i>	Terbuka
2	Relawan 2	38,09 °C	<i>off</i>	<i>on</i>	Tetap tertutup
3	Relawan 3	36,35 °C	<i>on</i>	<i>off</i>	Terbuka
4	Relawan 4	38,30 °C	<i>off</i>	<i>on</i>	Tetap tertutup
5	Relawan 5	38,32 °C	<i>off</i>	<i>on</i>	Tetap tertutup

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik. Semakin dekat sensor dengan objek maka semakin bagus hasil pembacaan sensor, karena jika jarak sensor dengan objek terlalu jauh akan ada pengaruh dari suhu lingkungan. Sensor *infrared* MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh dapat berjalan baik. Nilai *error* yang didapat dari perbandingan dengan termometer (alat pembanding) sebesar $< 3\%$ dengan rata-rata nilai *error*nya adalah 0,92% jika diletakkan pada jarak 1 cm dari objek. Sistem ini berhasil diaplikasi untuk membuka pintu dengan mengaktifkan motor DC jika nilai suhu tubuh $< 37,5^{\circ}\text{C}$ dan pintu tetap tertutup jika nilai suhu tubuh $\geq 37,5^{\circ}\text{C}$ dimana motor DC *off*, kemudian notifikasi dari *buzzer* (*on*), serta nilai suhu tubuh ditampilkan pada layar LCD.

DAFTAR PUSTAKA

- Burhan, E. *et al.* (2020) 'Pneumonia COVID-19 Diagnosis & Penatalaksanaan di Indonesia', *Jakarta: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia*, pp. 1–49.
- Hairunisa, N. and Amalia, H. (2020) 'Penyakit virus corona baru 2019 (COVID-19)', *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, 3(2), pp. 90–100.
- Kukus, Y., Supit, W. and Lintong, F. (2013) 'SUHU TUBUH: HOMEOSTASIS DAN EFEK TERHADAP KINERJA TUBUH MANUSIA', *JURNAL BIOMEDIK (JBM)*, 1(2). doi: 10.35790/jbm.1.2.2009.824.
- Mahmudah, M., Sumarti, E. and Susandi, S. (2021) 'Tindak Tutur Representatif Perkembangan Penyebaran Covid-19 dalam Berita di CNN Indonesia', *ALFABETA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pembelajarannya*, 4(1). doi: 10.33503/alfabeta.v4i1.1283.
- Maryanto, H. (2010) 'Pembuatan Prototipe Pintu Otomatis Satu Arah Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Menggunakan Double IR'.
- Riyanto, E. (2016) 'Perancangan Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino Serta Smartphone Android', *Naskah Publikasi Ilmiah Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Sibuea, M. O. (2018) 'Pengukuran Suhu dengan Sensor Suhu Inframerah MLX90614 Berbasis Arduino', *Yogyakarta: Teknik Elektro, Universitas Sanata Dharma*.