



# Thermometer Otomatis Berdiri Dengan Interpretasi Kondisi Tubuh Menggunakan Micro Controller ATMEGA 2560 Dan Sensor MLX90614

Alfian Tri Nurrasyidin<sup>1</sup>, Eva Damayanti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Otomasi Industri, Politeknik TEDC Bandung

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Otomasi Industri, Politeknik TEDC Bandung

Email: alfiantsm@gmail.com , evadamayanti@gmail.com

## ABSTRAK

Alat ini adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu tubuh manusia dengan metode non-contact menggunakan atmega 2560 dan sensor MLX90614, alat ini memanfaatkan sensor *ultrasonic* untuk mendeteksi target dan dapat otomatis mengukur tanpa perlu menekan tombol. Alat ini juga dilengkapi fitur suara *buzzer*, indikator *led* dan interpretasi yang tampil ada layar untuk membantu pengguna memahami kondisi tubuh, sehingga dapat mengetahui apakah suhu tubuhnya rendah, normal atau tinggi melalui interpretasi yang ditampilkan pada layar. Hasil analisa pada alat menunjukkan bahwa alat dapat berfungsi dengan baik. Tingkat keakurasian *Auto thermometer non-contact* ini mencapai 98,2%. Dengan adanya modul karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat memberi kemudahan bagi pengguna maupun petugas/pengawas ruangan.

Kata Kunci: Suhu, MLX90614, LCD TFT, Thermometer Non-Contact.

## ABSTRACT

*This tool is a tool used to measure human body temperature with a non-contact method using an atmega 2560 and an MLX90614 sensor, this tool utilizes an ultrasonic sensor to detect targets and can automatically measure without having to press a button. This tool is also equipped with a buzzer sound feature, an LED indicator and an interpretation that appears on the screen to help users understand their body condition, so they can find out whether their body temperature is low, normal or high through the interpretation displayed on the screen. The results of the analysis on the tool show that the tool can function properly. The accuracy level of this non-contact Auto thermometer reaches 98.2%. With the existence of this scientific paper module, it is hoped that it can provide convenience for users and room officers/supervisors.*

*Keywords: Temperature, MLX90614, LCD TFT, Non-contact Thermometer*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam situasi setelah pandemi maka pemeriksaan suhu tubuh merupakan salah satu protokol kesehatan yang perlu diperhatikan bagi masyarakat di fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas umum dalam rangka pencegahan dan pengendalian *Corona Virus Disease 2019 (Covid-19)* guna mencegah terjadinya episenter/kluster baru selama masa pandemi *COVID-19*. Dahulu dalam penyebarannya penyakit ini dapat kita deteksi dari beberapa gejala klinis yang muncul dari Infeksi *COVID-19* yang dapat menimbulkan gejala ringan, sedang atau berat. Gejala klinis utama yang muncul yaitu demam (suhu>38°C), batuk dan kesulitan bernapas. Selain itu dapat disertai dengan sesak memberat, *fatigue*, *mialgia*, gejala *gastrointestinal* seperti *diare* dan gejala saluran napas lain. Salah satu gejala klinis utama yang mudah untuk dideteksi adalah suhu tubuh, dengan kondisi suhu tubuh manusia normal adalah antara 36<sup>o</sup> Celcius dan 37,5<sup>o</sup> Celcius yang dapat diukur dari



ketiak, telinga, mulut, dahi, leher, dan dubur. Jika suhu tubuh di bawah normal itu disebut hipotermia dan jika di atas itu disebut demam (*pyrexia*) dan *hipertermia* (F. Kedokteran 2020).

Pengecekan suhu tubuh dapat menggunakan beberapa jenis termometer, dalam perkembangan teknologinya termometer berkembang dari yang menggunakan air raksa, termometer digital hingga *thermogun* yang dapat mengukur suhu tanpa kontak dengan tubuh dengan jarak ukur 10 cm yang saat ini dinilai lebih efektif dari metode pengukuran yang lain.

Pengukuran suhu tubuh di setiap pintu masuk di fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas umum menjadi sangat penting guna memastikan tidak adanya masyarakat yang mengalami demam yang merupakan salah satu gejala *Covid-19*. Apabila ditemukan suhu tubuh  $> 37,3$  °C (2 kali pemeriksaan dengan jarak 5 menit) , tidak diperkenankan masuk kecuali dinyatakan negatif/*non reaktif Covid-19* setelah dilakukan pemeriksaan laboratorium berupa pemeriksaan *RT-PCR* yang berlaku 7 hari atau rapid test yang berlaku 3 hari, sebelum masuk ke fasilitas pelayanan kesehatan dan fasilitas umum.

Dari penjelasan latar belakang diatas penulis tertarik membuat termometer dengan menggunakan sensor *MLX90614* dengan sensor *photo diode* agar dapat digunakan tanpa menyentuh tubuh dan tidak membutuhkan operator serta dilengkapi dengan interpretasi kondisi tubuh pasien. Tugas Akhir ini berjudul *Thermometer Otomatis Berdiri Dengan Interpretasi Kondisi Tubuh Menggunakan Micro Controller Atmega 2560 dan Sensor MLX90614*.

## 2. KAJIAN TEORI

Termometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur suhu (temperatur), ataupun perubahan temperatur dari suatu benda, lingkungan dan juga tubuh manusia, jadi termometer tubuh manusia adalah alat yang digunakan untuk mengukur perubahan suhu yang terjadi pada tubuh seseorang guna mendapatkan hasil diagnosa untuk dapat diberikan tindakan penanganan selanjutnya. Dalam perkembangan teknologi terdapat beberapa macam termometer suhu tubuh dari waktu ke waktu antara lain termometer air raksa, termometer digital, termometer telinga, termometer dahi, termogun dan termometer infra merah. Dari macam termometer tersebut dalam metode pengukurannya dapat diketahui terdapat dua metode yaitu Kontak dengan tubuh dan Tanpa kontak dengan tubuh.

### Cara Kerja *Thermometer*

Termometer bekerja dengan prinsip mengukur perubahan volume zat yang dipanaskan, yaitu memuai saat suhu naik dan menyusut saat suhu turun. Zat yang digunakan untuk membuat termometer bisa berupa zat cair, gas, atau padat (Wikipedia).

### 2.1 Termometer Kontak

Termometer Kontak adalah termometer yang dalam penggunaannya menempelkan bagian alat pada tubuh seperti termometer air raksa, termometer telinga dan termometer dahi. Dalam penggunaannya termometer jenis ini sangatlah sering dijumpai dan mudah dalam penggunaannya namun juga memiliki beberapa kekurangan pada pengukuran yang membutuhkan waktu lebih dan perlu menyentuh tubuh yang memungkinkan terjadinya penularan penyakit sehingga perlu disterilisasi setiap akan digunakan.

### 2.2 Termometer Non Kontak

Termometer Non Kontak adalah termometer yang dalam penggunaannya tidak perlu terjadi kontak antara bagian alat dan tubuh karena dalam metode pengukurannya menggunakan sensor inframerah yang dapat mengkonfersi ke sinyal listrik untuk mendapatkan hasil pengukuran yang lebih cepat dan tidak menyentuh tubuh sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya

penularan penyakit. Termometer yang menggunakan metode ini seperti thermogun dan thermometer infra red.



Gambar 1. Thermometer Infra Red



Gambar 2. Bagian – bagian Pada Alat

Dalam Perencanaan Desain Alat yang akan dibuat penulis terlebih dahulu membuat desain alat secara fisik guna membantu untuk memudahkan dalam memahami bentuk dan beberapa peletakan komponen maupun fitur alat.

*Spesifikasi Alat:*

Nama Alat : Standing Auto Thermometer Dengan Interpretasi Kondisi Tubuh

Sumber Tegangan : 220 VAC / 12V DC, 2 A, 50-60 Hz

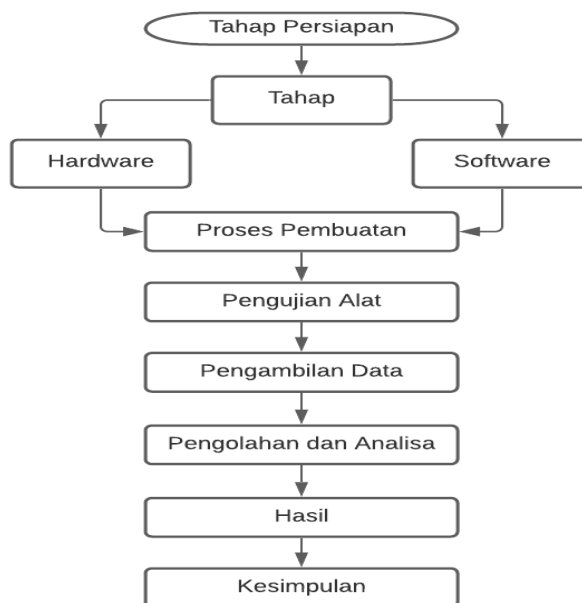
Sistem Kontroler : Arduino Mega 2560

Sistem Sensor : MLX90614

Display : LCD TFT 2.4"

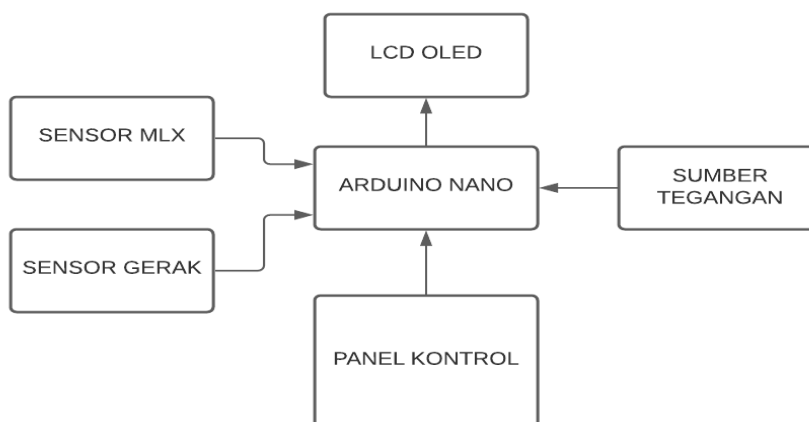
### 3. METODE PENELITIAN

Tahapan perancangan dilaksanakan melalui beberapa cara, yaitu memilih komponen yang akan digunakan nantinya, mempelajari dan menganalisis karakter serta sifat fisik, membuat rangkaian berdasarkan fungsi-fungsi dan komponen sebelumnya, sehingga dapat membuat alat yang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sebelumnya. Proses tahapan perancangan alat secara keseluruhan dapat disingkat dalam flowchart berikut :



Gambar 3. Flowchart Perancangan

Dalam perencanaan perangkat keras pada alat ini dalam prinsip kerjanya dapat dibagi menjadi beberapa blok yang dapat dilihat pada blok diagram berikut :  
Berikut masing masing fungsi dari blok diatas :

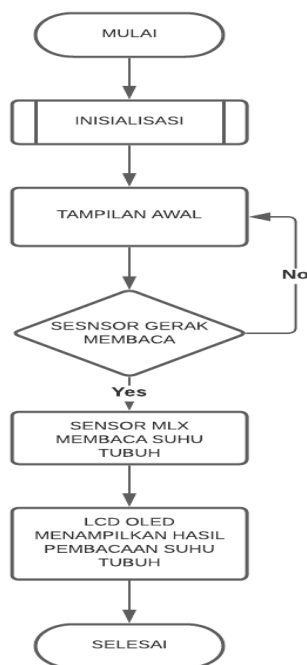


Gambar 4. Blockdiagram Hardware

Sebagai sumber tegangan pada seluruh rangkaian.

1. Arduino Mega 2560  
Sebagai mikrokontroler pemroses data dari sensor mlx untuk ditampilkan pada display.
2. Panel Kontrol  
Sebagai tombol untuk setting atau ON/OFF.
3. Sensor Gerak  
Sebagai sensor pembaca gerakan guna mengirimkan informasi untuk sensor mulai membaca objek pengukuran.
4. Sensor MLX  
Sebagai sensor suhu tubuh menggunakan prinsip kerja inframerah agar dapat mengukur tanpa menyentuh tubuh.
5. LCD TFT  
Sebagai Tampilan hasil pengukuran dan interpretasi kondisi tubuh.

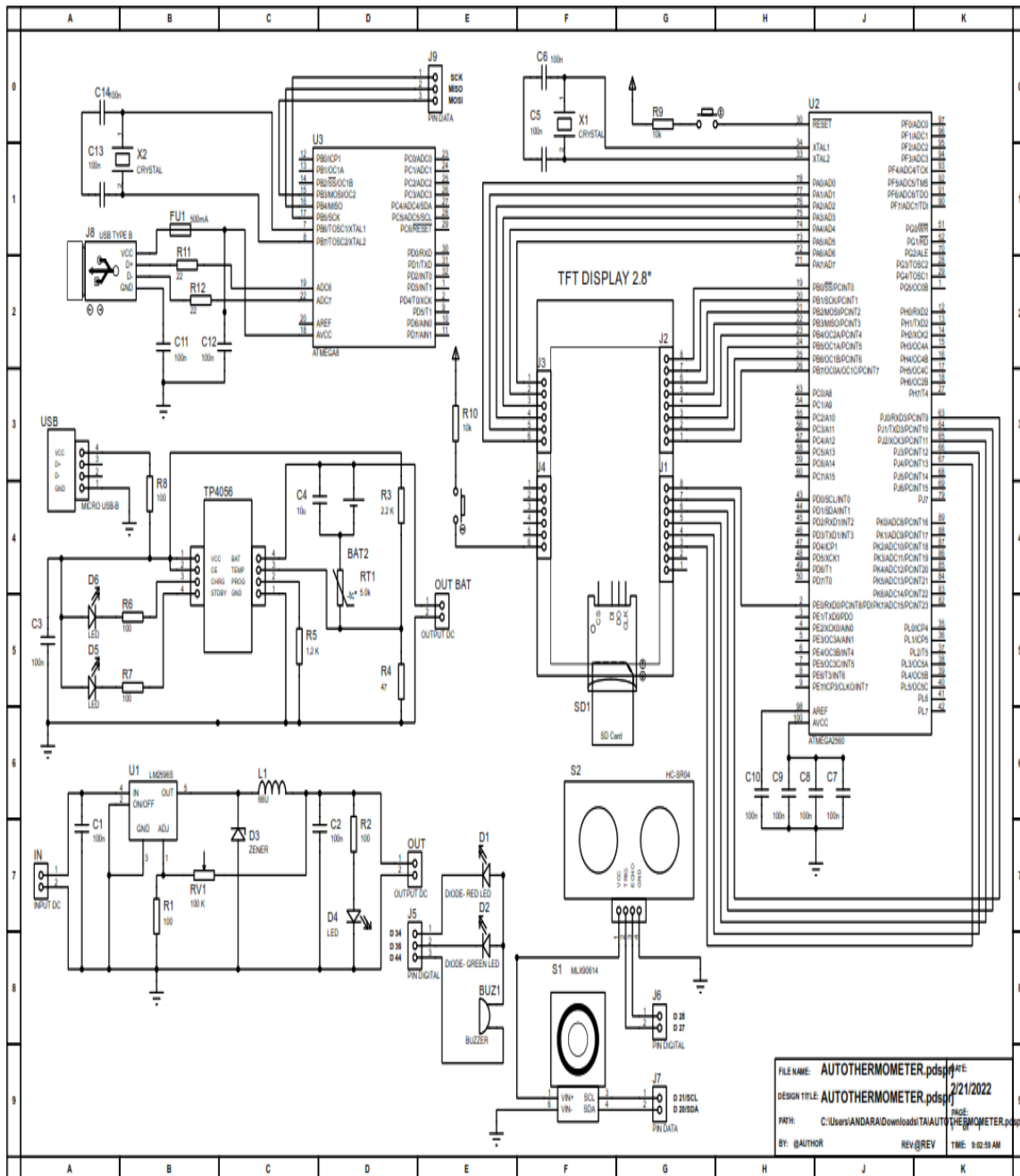
Cara kerja blok diagram ini menggunakan Arduino Nano sebagai mikrokontroler dengan diberikan sumber tegangan 12 v dc dari baterai yang dapat di isi ulang. Dalam pembacaan suhu tubuh pada manusia alat ini menggunakan sensor mlx yang dapat menerima pancaran sinar inframerah yang diubah menjadi sinyal listrik yang akan diterima oleh Arduino Mega. Sensor mlx akan mulai bekerja apabila mendapat perintah dari sensor gerak yang dapat membaca gerakan dengan prinsip kerja photodiode yang memancarkan sinar dan jika mendapatkan suatu halangan ada jarak tertentu akan mengirimkan perintah pada Arduino untuk menjalankan sensor mlx. Hasil yang telah dibaca akan ditampilkan pada LCD TFT dengan satuan celcius dan akan tampil juga status atau kondisi pasien itu dalam kondisi normal, high temperature atau low temperature. Dalam perencanaan perangkat lunak dapat dilihat dari flowchart berikut :



Gambar 5. *Flowchart Software*

Dalam tahapan pengoperasiannya dapat kita lihat pada flowchart diatas Ketika alat pertama kali dihidupkan maka alat akan melakukan proses inialisasi dan selanjutnya tampilan display akan menampilkan tampilan awal, pada saat sensor gerak mendapatkan pembacaan

gerakan menuju sensor maka sensor gerak akan memerintahkan pada sensor suhu untuk melakukan pengukuran pada bagian tubuh yang bergerak mendekat dan data yang sudah didapatkan akan ditampilkan pada layar dengan tampilan hasil pengukuran suhu tubuh dan interpretasi kondisi tubuh. Berikut ini merupakan Wiring Diagram pada alat Auto Thermometer berbasis Arduino Atmega 2560 :



Gambar 7. Wiring Diagram Keseluruhan

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan mengenai pengujian dan analisis data yang diterapkan pada perancangan dan pembuatan alat Auto Thermometer Berbasis Arduino Atmega 2560. Pengujian



dan analisa ini dilakukan untuk mengetahui Bagaimana cara kerja Auto Thermometer, Dapatkah alat ini mendeteksi suhu badan dan Bagaimana hasil output yang ditampilkan pada layar LCD.

Berikut ini merupakan persiapan alat yang dibutuhkan untuk mempermudah pengujian dan analisis data :

1. Multimeter Digital  
Berfungsi untuk mengukur arus pada rangkaian alat yang telah berhasil dibuat,
2. Penggaris  
Berfungsi untuk mengukur jarak pada sensor jarak, sebagai acuan berapa jauh sensor akan bisa membaca target yang akan diukur suhunya.
3. Kalibrator Blackbody Target Furnace  
Alat yang khusus dirancang untuk mengetahui kondisi tubuh yang sebenarnya, jadi alat ini akan memancarkan suhu panas yang sesuai seperti apa yang telah kita atur dahulu (Hidayat 2015).

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketepatan dan kesesuaian kerja alat dengan menyajikan data-data yang diperoleh dan dianalisis. Pada penyajian data tersebut dapat terlihat apakah alat dapat bekerja dengan baik.

Pengujian nilai tegangan supply dilakukan dengan cara mengukur tegangan output adaptor menggunakan multimeter digital.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Supply Tegangan

Tegangan yang diukur	Tegangan seharusnya	Tegangan yang terukur
Adaptor	9 V	9,23 V
Baterai	9 V	9 V

Tabel 2. Hasil Pengecekan Status Alat

Bagian diperiksa	Baik	Tidak baik
Saklar on/off	✓	
Sensor suhu	✓	
Display LCD	✓	
Power cord	✓	
Batrai	✓	

Tabel 3. Hasil Pengujian Suhu Pertama (15cm)

No	Nama Alat	Data					Rata - rata	Keterangan
		1	2	3	4	5		
1.	Modul Standing Auto Thermometer	41.19	41.29	41.15	41.27	41.39	41.25	Tidak Sehat
2.	Kalibrator Balckbody Target	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	Tidak Sehat



Tabel 4. Hasil Pengujian Suhu Kedua (10cm)

No	Nama Alat	Data					Rata-rata	Keterangan
		1	2	3	4	5		
1.	Modul Standing Auto Thermometer	39.09	39.17	39.09	38.99	38.95	39.05	Tidak Sehat
2.	Kalibrator Balckbody Target	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00	Tidak Sehat

Tabel 5. Hasil Pengujian Suhu Ketiga (5cm)

No	Nama Alat	Data					Rata - rata	Keterangan
		1	2	3	4	5		
1.	Modul Standing Auto Thermometer	37.05	37.05	37.15	37.17	37.19	37.12	Sehat
2.	Kalibrator Balckbody Target	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	37.00	Sehat

Pengujian pengukuran dilakukan dengan mengukur alat menggunakan alat uji standar kalibrator blackbody target dan mistar. Pengujian pengukuran dilakukan pada titik ukur 37, 39, dan 41 derajat celcius dengan jarak 15 cm, 10 cm, 5 cm. Analisa data dilakukan dengan membandingkan nilai suhu yang ditunjukkan oleh alat blackbody target dengan rancang bangun alat penulis.

Proses pembuatan dan pengujian modul ini mendapatkan beberapa kesulitan sehingga menyebabkan penulis tidak dapat menyelesaikan tepat waktu sesuai dengan perencanaan awal. Pada proses pembuatan penulis mengalami kendala penentuan jarak pembacaan suhu. Kendala lainnya yang dialami penulis adalah ketidak stabilan pembacaan nilai. Penulis melakukan percobaan penggantian beberapa jenis mikrokontroler. Didapati yang paling stabil pembacaan nilai menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560. Penempatan posisi pada saat pemeriksaan juga mempengaruhi hasil pembacaan.

Berdasarkan banyak penelitian pengukuran suhu memiliki hasil yang berbeda-beda pada saat di ukur sesuai dengan kondisi saat dilakukaannya pengukuran, adaapun yang mempengaruhi hasil pengukuran suhu yaitu kondisi ruangan, kelembapan, jarak ukur dan suhu tubuh. Penulis merujuk pada penelitian Ajie Wahyu Saputra dalam penelitiannya hanya melakukan pengukuran tanpa menyentuh tubuh menggunakan Sensor MLX90614 sehingga didapatkan hasil yang lebih cepat tanpa mengurangi tingkat akurasi namun dalam penggunaannya masih belum adanya tampilan interpretasi kondisi suhu tubuh.

## 5. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan alat yang dilakukan pada penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat ini memiliki rata-rata persentase akurasi pengukuran sebesar 83% dengan persentase error sebesar 17%.
2. Semakin dekat bagian tubuh yang akan diukur ke sensor maka hasil akan semakin akurat.
3. Posisi penempatan bagian tubuh pada sensor mempengaruhi hasil pengukuran.
4. Kondisi pasien demam atau normal.
5. Indikator LED berwarna hijau menyatakan suhu tubuh normal, LED berwarna merah menandakan demam.



6. Beeper sebagai penanda bunyi bahwa sensor mendeteksi.
7. Alat ini lebih stabil jika menggunakan Adaptor dibandingkan Battery.
8. Hasil dari setiap pengukuran pasti berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arduino IDE, "Arduino Software 2010 ." [Online]. Available: <https://store.arduino.cc/products/arduino-Arduino-IDE- SOFTWARE-rev3>
- Arduino, "Arduino Mega 2560." [Online]. Available: <https://store.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3>
- Corona virus disease 2019. 2020.
- D. Suprianto, V. A. H. F. R. Agustina, and D. W. Wibowo, *Microcontroler Arduino Untuk Pemula*. 2019.
- F. Kedokteran and U. Lampung, "Wellness and healthy magazine," *WELLNES Heal. Mag.*, vol. 2, no. February, pp. 187–192, 2020.
- I. Romadhon, "LKP: Rancang Bangun Penambahan Fungsi Indikator Baterai pada Alat Pengukur Suhu Ruangan Laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi Industri Surabaya," 2021, [Online]. Available: <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/5373/%0Ahttps://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/5373/1/17410200026-2021-UNIVERSITASDINAMIKA.pdf>
- J. Steven, D. Zebua, M. S. Suraatmadja, and A. Qurthobi, "PERANCANGAN TERMOMETER DIGITAL TANPA SENTUHAN MLX90164 Infrared Temperature Sensor Arduino Uno R3".
- K. Tanu, "RANCANG BANGUN TERMOMETER DIGITAL NON KONTAK DENGAN OUTPUT SUARA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 328," vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- PC Hardware, "Jenis Panel LCD : Monitor IPS, VA, PLS, AHVA & TN." [Online]. Available: <https://www.pchardwarehelp.com/guides/lcd-panel-types.php>
- W. Hidayat, *Termometer Inframerah : Teori dan Kalibrasi*. LIPI Press, 2015.
- Wikipedia, "Jenis – Jenis Termometer Beserta Gambar ." [Online]. Available: <https://wikipedia.com/Jenis-jenis -Thermometer-2000-rev1>
- W. Saputra, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Palembang, "SENSOR MLX90614 PENGUKUR SUHU TUBUH MANUSIA DENGAN NON CONTACT THERMOMETER," 2020