

RANCANG BANGUN ALAT PENGUKUR SUHU DAN HAND SANITIZER OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Nursifaun Nikmah¹, Imam Suchahyo¹, Meta Yantidewi¹

¹Jurusan Fisika, Unesa. Jalan Ketintang, Ketintang Kec. Gayungan, Kota Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia.

Email: nursifaun.18014@mhs.unesa.ac.id

Received: 18 March 2022. Accepted: 24 April 2022. Published: 30 April 2022

ARTICLE INFO

Keywords:

Body temperature, Hand sanitizer, MLX90614

How to cite:

Nikmah, N. *et al.* (2022). Rancang Bangun Alat Pengukur suhu dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Arduino Uno . *Jambura Physics Journal*, 4(1), 28-38

DOI:

<https://doi.org/10.34312/jpj.v4i1.13893>

ABSTRACT

This study aims to make a temperature measuring device and an automatic hand sanitizer using the MLX90614 sensor, which functions as a body temperature detector, Arduino Uno as a microcontroller which is then displayed on a 16x2 LCD and is equipped with a buzzer as an alarm sign if the temperature exceeds normal limits. The results obtained from measuring body temperature on the back of the hand produce an average value of 36.20 with an average tool error of 0.21% and an instrument accuracy of 99.79%. While the measurement of body temperature on the forehead obtained an average of 36.36 and an average error of 0.47%. Thus, Therefore, the tool is 99.53% accurate. Sensor sensitivity is affected by distance. The further away the sensor is from the object, the sensitivity of the sensor will decrease.

1. Pendahuluan

SARSCoV2 yang lebih dikenal dengan virus corona adalah jenis virus corona baru yang ditularkan ke manusia. Virus ini ditularkan melalui droplet dari saluran pernapasan. Alhasil, masyarakat harus ekstra hati-hati menjaga kebersihan agar udara yang dihirup bersih atau minimal steril dari virus di masa pandemi Covid-19 (Yurianto Ahmad, Bambang Wibowo, 2020). Gejala yang ditimbulkan oleh virus ini yakni flu ringan, sakit tenggorokan, batuk, demam, dan sulit bernafas. Dalam kasus

yang parah, pasien mendapat gangguan pernapasan untuk waktu yang singkat dan mati (Yan-R G, Qing-D C, 2020). Pemerintah telah menerapkan aturan *Adaptation to New Habits* bagi masyarakat untuk mencegah penularan dini Covid-19. Beberapa perangkat medis telah mengalami banyak permintaan, menyebabkan kekosongan di pasar, seperti masker, *hand sanitizer*, termometer gun dan sarung tangan (S. Angelina et al., 2020). Di masa pandemi Covid-19, pengukuran suhu tubuh manusia menjadi penting sebagai tindakan untuk mendeteksi gejala awal Covid-19, semprotan pembersih tangan otomatis juga menjadi alternatif untuk mengurangi kontak langsung yang dapat menyebabkan penularan Covid-19. Sehingga dilakukan studi alat yang dapat mendeteksi suhu tubuh dan menyemprotkan cairan pembersih tangan secara otomatis (Goda Vasantharao., 2020).

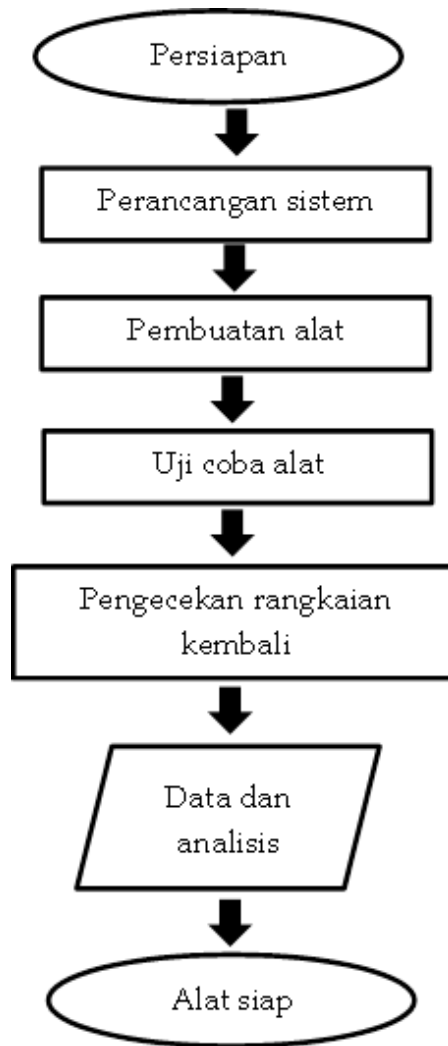
Pada penelitian (Wirna & Rasyid, 2021) tentang Rancang Bangun Sistem Termometer Inframerah dan *Hand Sanitizer* Otomatis untuk Memutus Rantai Penyebaran Covid-19 menghasikan sebuah alat termometer inframerah dan *hand sanitizer* otomatis. Termometer inframerah bekerja saat pancaran sinar inframerah dari sensor MLX90614, sedangkan *hand sanitizer* bekerja menurut sensor HCSR-04 dan motor servo (Sari et al., 2021). Sedangkan, pada penelitian Yayan Hendrian da Rizky Ali Amien Rais tentang Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis IOT. Penelitian ini menghasilkan alat ukur suhu tubuh dan *hand sanitizer* otomatis. LM35 sebagai sensor suhu, NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontrolernya dan data ditampilkan melalui LCD dan aplikasi *Thinkspeak*, sedangkan untuk rangkaian *hand sanitizer* menggunakan motor servo sebagai penggerak (Yayan Hendrian, 2021).

Penelitian ini sendiri bertujuan menghasikan sebuah alat pengukur suhu dan *hand sanitizer* otomatis menggunakan sensor MLX90614 yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu tubuh, *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler yang kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 dan dilengkapi dengan *buzzer* sebagai tanda alarm apabila suhu melewati batas normal. Menurut WHO, suhu normal pada manusia berkisar antara 36,5-37,5°C. Rancangan ini juga menggunakan sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi jarak tangan, kemudian *mini water pump* sebagai pompa untuk mengeluarkan cairan *hand sanitizer*.

2. Metode

Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis *Arduino Uno* dilakukan dalam 5 tahapan. Tahapan tersebut yakni melakukan persiapan, perancangan sistem, pembuatan alat, uji coba alat, pengecekan kembali rangkaian, data dan analisis, dan alat siap digunakan. Diagram alir prosedur penelian dapat dilihat pada gambar 1.

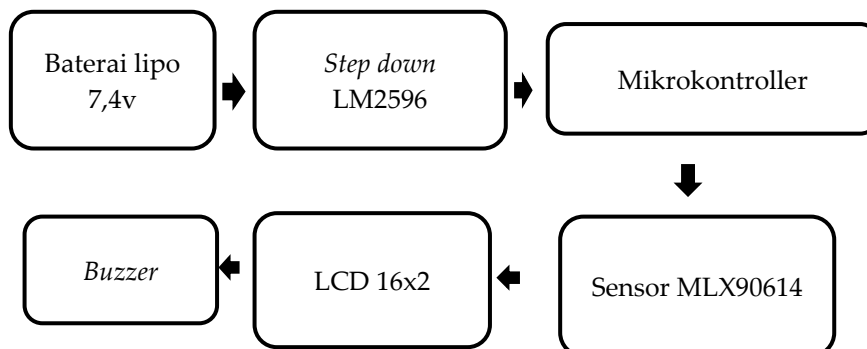
Pada tahap persiapan akan dilakukan proses analisis masalah yang memungkinkan untuk dijadikan topik, studi literatur terkait dengan topik yang dipilih. Selanjutnya, pada tahap perancangan sistem yakni ada 4, rancangan sistem pengukur suhu, rancangan sistem *hand sanitizer*, rancangan alat keseluruhan, pengujian alat, pengecekan kembali rangkaian dilakukan apabila ada kesalahan saat uji coba dan alat siap untuk digunakan.



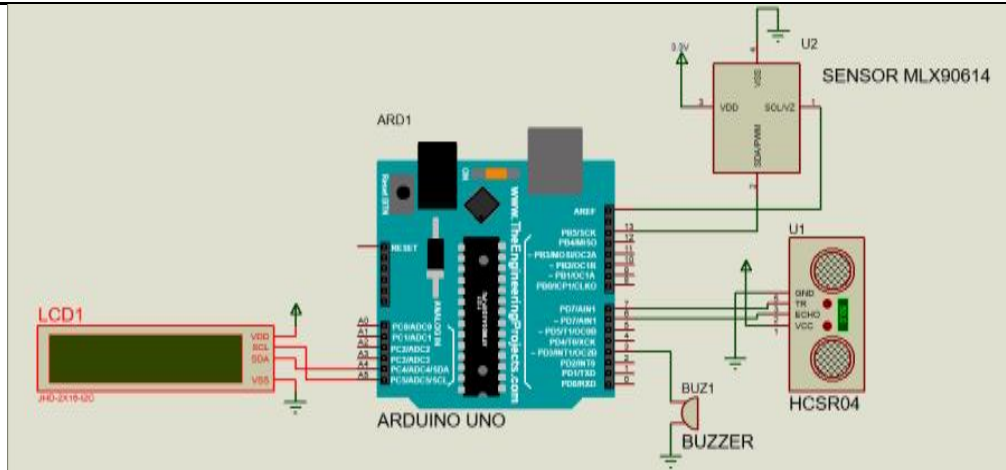
Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Rangkaian Pengukur Suhu

Dalam rangkaian pengukur suhu, baterai lipo 7,4v menjadi inputan, sensor temperature *non-contact* (MLX90614) yang akan mendeteksi suhu tubuh. Sensor MLX dipilih karena sensor tersebut memiliki sensitivitas yang bagus dan memiliki waktu sampling suhu yang cepat sehingga untuk mendapatkan hasil hanya memerlukan waktu dalam mili sekon (ms) (Mukhammad & Hyperastuty, 2020).



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. Rangkaian Pengukur Suhu.

Sensor MLX bekerja dengan membaca sensor inframerah berupa suhu yang diubah menjadi tegangan (Ramadhani, 2017). Mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pemrosesan data, LCD 16x2 sebagai penampil suhu tubuh yang telah terdeteksi. Alasan menggunakan LCD tersebut karena dilengkapi dengan I2C sehingga memudahkan dalam perangkaian karena menggunakan sedikit pin (Perdana, Wisnu, 2019). *Buzzer* bekerja untuk peringatan dini. Pada gambar 2 merupakan rancang pengukur suhu yang telah dirangkai.

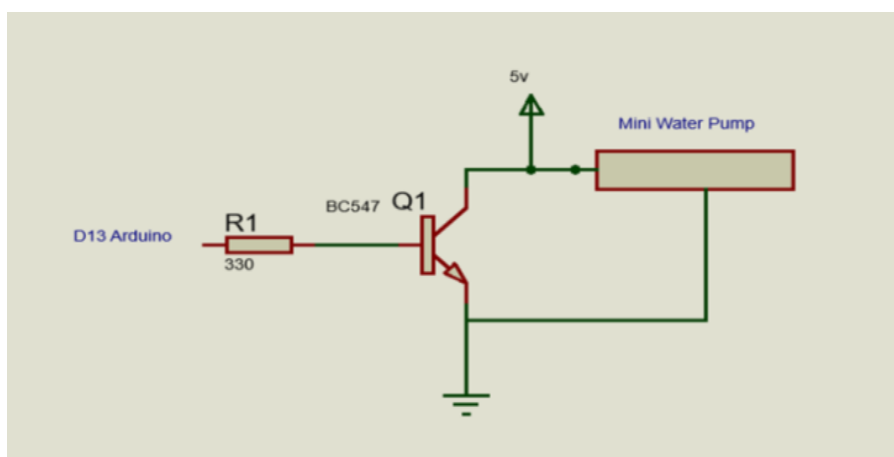
Dibutuhkan *power supply* baterai lipo 7,4v yang diturunkan tegangannya menjadi 4v-5v menggunakan *Step down* LM2596. *Step down* LM2596 digunakan karena tegangan kerja yang dibutuhkan oleh *arduino uno* adalah sekitar 4,67v. Input pada *step down* LM2596 antara 4-35v dan output 1,23-30v serta memiliki arus maksimal 3A. Sehingga *step down* LM2596 cocok digunakan untuk rancang bangun ini (Hanur, 2019). Kemudian dari *arduino uno* disambungkan dengan sensor suhu non-kontak (MLX90614) yang bekerja pada tegangan 3v-5v. Dengan demikian secara otomatis akan mengukur suhu tubuh. Sensor MLX90614 adalah sensor suhu non-kontak yang mengukur suhu berdasarkan radiasi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek dan dapat mengukur suhu tubuh manusia dengan akurat (Urbach & Wildian, 2019). Selanjutnya, data akan diproses oleh mikrokontroler *Arduino Uno* dan ditampilkan pada LCD 16x2. Apabila suhu yang diukur melebihi batas yang ditentukan ($37,5^{\circ}\text{C}$), maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan dini.

Rangkaian *Hand Sanitizer*

Dalam rangkaian *hand sanitizier*, dibutuhkan sensor ultrasonik (HCSR-04) dan *mini water pump* yang bekerja pada tegangan 5v, dirangkai dengan transistor BC547 dan resistor 330 Ohm. Penggunaan transistor disini yakni untuk menaikkan arus, dikarenakan arus pada *arduino uno* hanya berkisar antara 40mA, sedangkan *mini water pump* memerlukan arus sebesar 115mA (Nurhasanah *et al.*, 2018). Sehingga transistor jenis ini cocok digunakan dalam rangkaian tersebut. Cara kerja transistor yakni *forward bias* dan *reverse bias*. Dalam mode *forward bias* (bias maju), *emitter* & *collertor* dihubungkan agar arus melewatinya. Sedangkan dalam mode *reverse bias*



Gambar 4. Diagram Alir Prosedur Penelitian.



Gambar 5. Rangkaian *Hand Sanitizer*

(bias balik), tidak ada arus yang melewatinya, sehingga dalam pada pin *basis* digunakan resistor sebagai penghambat arus. Resistor 330 Ohm ketika diuji coba di rangkaian tersebut, ternyata sudah cukup untuk menghambat arus. Sehingga resistor ini cocok digunakan dalam rangkaian.

Sensor HCSR-04 akan mendeteksi adanya benda (tangan) yang didekatkan ke sensor. Mikrokontroler dengan otomatis akan menggerakkan *mini water pump* untuk mengeluarkan cairan *hand sanitizer*.

Rangkaian Alat Keseluruhan

Dari kedua rangkaian tersebut, dilakukan proses penggabungan rangkaian menjadi satu. Baterai lipo 7,4v digunakan karena baterai Lithium Polymer (Lipo) memiliki bobot yang ringan dan kapasitas penyimpanan listrik yang besar (Listianto *et al.*, 2019). Selanjutnya tegangan yang telah dikonverter menggunakan *step down* LM2596 tersebut akan digunakan sebagai input dari rangkaian pengukur suhu yang akan ditampilkan pada LCD I2C 16x2. Apabila suhu yang terdeteksi antara 36°-37,5°C, maka cairan *hand sanitizier* secara otomatis akan keluar. Akan tetapi apabila suhu yang terdeteksi >37,5°C, maka *buzzer* akan berbunyi dan cairan *hand sanitizer* tidak akan keluar.

Pengujian Alat

Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui rangkaian yang telah dibuat sudah sesuai dengan hasil yang di inginkan dan berfungsi dengan baik atau tidak. Pada tahap awal dilakukan proses pengujian pada rangkaian pengukur suhu. Pada

rangkaian ini diharapkan apabila suhu antara 36° - $37,5^{\circ}\text{C}$ *buzzer* tidak akan menyala dan sebaliknya. Pada tahap kedua yakni pengujian keseluruhan alat. Apabila hasil yang diinginkan sudah tercapai, maka dilakukan proses pengambilan data, apabila hasil belum tercapai maka dilakukan perbaikan pada rangkaian.

3. Hasil dan Pembahasan

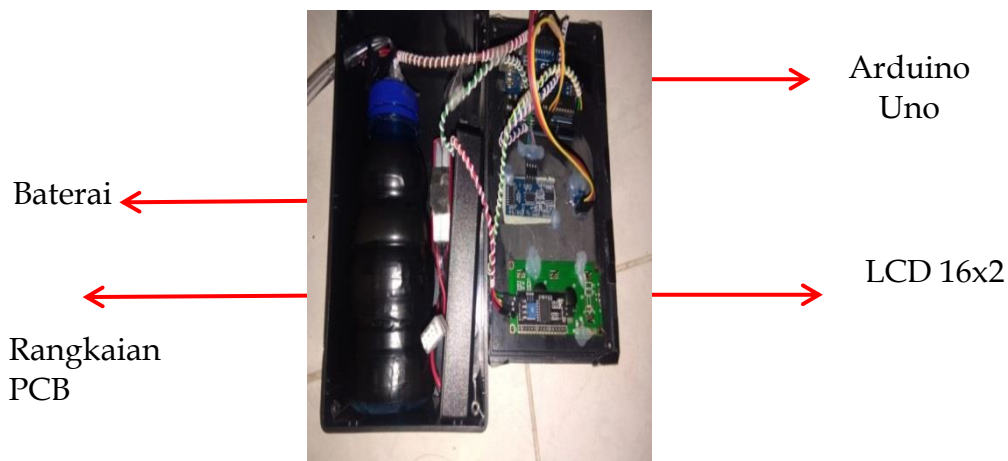
Hasil dari pembuatan alat pengukur suhu dan *hand sanitizer* otomatis dibedakan menjadi dua, yakni hasil dari rangkaian dan hasil pengujian alat.

Hasil rangkaian alat

Hasil keseluruhan rangkaian ini berupa alat yang siap digunakan. Rangkaian pengukur suhu dan *hand sanitizer* ditunjukkan pada gambar 6 dan 7

Pada gambar 5 menunjukkan hasil rangkaian Alat pengukur suhu. Pada rangkaian tersebut, terdapat baterai lipo 7,4v yang disambungkan dengan LM2596 untuk menurunkan tegangan menjadi 5v agar dapat digunakan untuk menyuplai *arduino uno* sehingga mengaktifkan pin-pinnya. Tegangan tersebut juga diparalel ke PCB untuk memberi tegangan pada seluruh komponen.

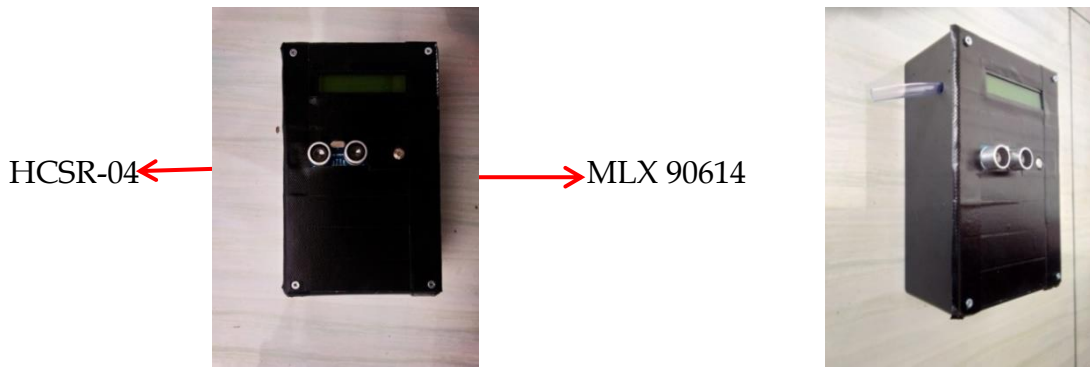
Pada gambar 6 merupakan rangkaian *hand sanitizer*. *Mini water pump* di rangkai dengan transistor BC547 dan resistor sebesar 330 ohm.



Gambar 4. Rangkaian alat secara keseluruhan (Dok. Pribadi).



Gambar 7. Rangkaian Hand Sanitiezzer. (Dok.Pribadi).



Gambar 8. Rangkaian Alat Keseluruhan (Dok.Pribadi).

Hasil pengujian alat

Hasil pengujian alat berupa pengambilan data dan membandingkan alat dengan alat yang sudah ada. Alat pembanding dalam penelitian ini menggunakan termometer gun. Cara kerja termometer inframerah yakni mendeteksi energi inframerah dan emisi yang dipancarkan oleh suatu objek dan dikonversikan menjadi sinyal listrik sehingga menunjukkan suhu suatu objek (NURHANIA, 2019). Hasil pengujian alat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

Pada gambar 9. menunjukkan hasil pengujian suhu dengan termometer gun sebagai pembandingnya. Pada alat yang telah dibuat menunjukkan suhu sebesar 36,33°C, sedangkan pada termometer gun menunjukkan suhu sebesar 36,33°C. Ketika pengukur suhu menunjukkan suhu yang normal, maka *hand sanitizer* dengan otomatis akan keluar. Dengan demikian proses pengambilan data dapat dilakukan.

Proses ini dilakukan pada dua keadaan yang berbeda, yakni pada punggung tangan dan pada dahi. Presentase kesalahan alat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$XY = \frac{Y_n - X_n}{Y_n} \times 100\% \quad (1)$$

Dengan X_n = Nilai pada alat pembanding, dan

Y_n = Nilai pada alat ukur

Sehingga didapatkan data pada tabel dibawah ini



Gambar 9. Hasil Pengukur Suhu dengan Termometer Gun (Dok.Pribadi).

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu pada Punggung Tangan.

Jarak (cm)	Termometer Gun (°C)	Sensor MLX90614 (°C)	Error (%)	Hand sanitizer Status
1	36,30	36,56	0,72	<input type="checkbox"/>
2	36,30	36,47	0,46	<input type="checkbox"/>
3	36,30	36,33	0,08	<input type="checkbox"/>
4	36,30	36,30	0,08	<input type="checkbox"/>
5	36,20	36,28	0,22	<input type="checkbox"/>
6	36,20	36,21	0,11	<input type="checkbox"/>
7	36,20	36,18	0,08	<input type="checkbox"/>
8	36,10	36,18	0,22	<input type="checkbox"/>
9	36,10	36,14	0,11	<input type="checkbox"/>
10	36,10	36,13	0,08	<input type="checkbox"/>
11	36,10	36,10	0,08	<input type="checkbox"/>
12	36,00	36,07	0,19	<input type="checkbox"/>
13	36,00	36,05	0,13	<input type="checkbox"/>
14	35,90	36,02	0,33	<input type="checkbox"/>
15	35,90	36,02	0,33	<input type="checkbox"/>
Error rata-rata			0,21	

Tabel 2. Hasil Pengukuran Suhu pada Dahi.

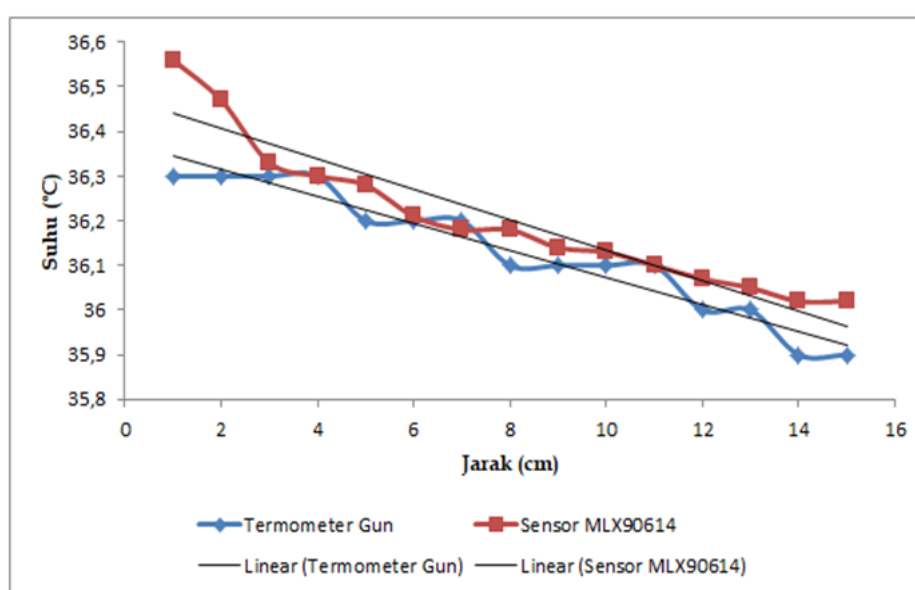
Jarak (cm)	Termometer Gun (°C)	Sensor MLX90614 (°C)	Error (%)	Hand sanitizer Status
1	36,40	36,58	0,49	<input type="checkbox"/>
2	36,40	36,58	0,49	<input type="checkbox"/>
3	36,40	36,49	0,25	<input type="checkbox"/>
4	36,30	36,46	0,44	<input type="checkbox"/>
5	36,30	36,43	0,36	<input type="checkbox"/>
6	36,30	36,43	0,36	<input type="checkbox"/>
7	36,30	36,36	0,17	<input type="checkbox"/>
8	36,20	36,35	0,41	<input type="checkbox"/>
9	36,20	36,32	0,33	<input type="checkbox"/>
10	36,20	36,32	0,33	<input type="checkbox"/>
11	36,10	36,3	0,55	<input type="checkbox"/>
12	36,10	36,29	0,53	<input type="checkbox"/>
13	36,10	36,22	0,33	<input type="checkbox"/>
14	36,00	36,20	0,56	<input type="checkbox"/>
15	36,00	36,14	0,39	<input type="checkbox"/>
Error rata-rata			0,47	

Pembahasan

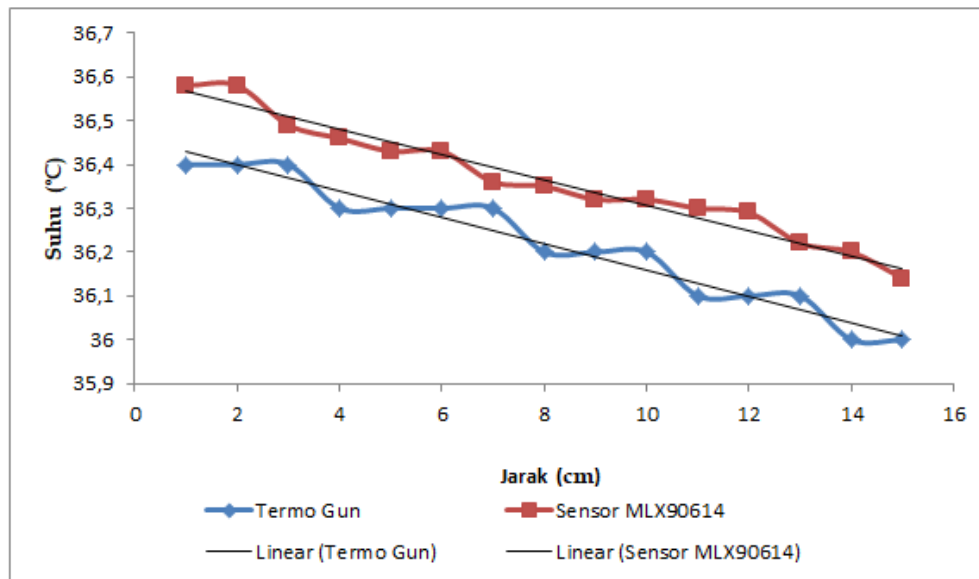
Penelitian ini telah berhasil menghasilkan alat yang dapat mengukur suhu dan mengeluarkan *hand sanitizer* secara otomatis. Hasil data yang telah terbaca ditampilkan pada LCD 16x2. Pengujian karakterisasi dan sensor MLX90614 dilakukan dengan cara menentukan suhu tetapan dengan termometer digital dengan memanipulasi jarak (Sari *et al.*, 2021). Hasil sensitivitas sensor dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2. Pada tabel 1 dilakukan di punggung tangan, sehingga didapat rata-rata pengukuran suhu sebesar 36,20 dengan kesalahan alat rata-rata adalah 0,21% dan ketelitian alat sebesar 99,79%. Sedangkan pada tabel 2 merupakan pengukuran suhu tubuh di dahi didapatkan rata-rata sebesar 36,36 dan kesalahan rata-rata alat sebesar 0,47%. Dengan demikian ketelitian alat sebesar 99,53%. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pengukuran suhu di punggung tangan dan dahi memiliki perbedaan suhu. Pada pengukuran dahi di dapatkan suhu yang lebih tinggi daripada pengukuran di punggung tangan. Hal ini disebabkan karena dahi bisa saja bertambah panas karena stress dan aktivitas fisik. Sedangkan pengukuran suhu di punggung tangan cenderung lebih rileks dan lebih stabil. Dari kedua tabel tersebut, kemudian dibuat grafik sebagaimana disajikan pada gambar 10 dan 11.

Pada *hand sanitizer* dengan meletakkan objek didepan sensor jarak (HCSR-04) yakni sensor pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik yang mampu deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 30 cm. Pompa akan secara otomatis bekerja dengan optimal apabila suhu yang dideteksi berkisar antara 36,5-37,5°C maka cairan tersebut keluar 5 detik setelah suhu tubuh dideteksi. Hal tersebut dikarenakan delay yang telah diprogram sebesar 5000 ms.

Pada gambar 10 menunjukkan sebuah grafik hubungan antara jarak dengan suhu. Semakin jauh jarak sensor dengan objek, maka sensitivitas sensor akan menurun. Ada perbedaan hasil pada sensor MLX90614 dengan sensor yang ada pada termometer gun. Hal tersebut dikarenakan adanya perbedaan jenis sensor, sehingga tingkat sensitivitasnya juga berbeda. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi,



Gambar 10. Grafik Pembanding Termometer Gun dengan Sensor MLX90614 pada Punggung Tangan



Gambar 11. Grafik Pembeding Termometer Gun dengan Sensor MLX90614 pada Dahi.

misalnya kondisi lingkungan, proses manufaktur dan perakitan alat sehingga membuat akurasi pembacaan terpengaruhi (Rahayuningtyas et al., 2020).

Sedangkan pada gambar 11 menunjukkan hubungan antara jarak dengan suhu pada area dahi. Hasil dari pembeding termometer gun dengan sensor MLX90614 pada dahi hampir sama dengan pembeding termometer gun dan sensor MLX90614 pada punggung tangan. Akan tetapi, selisih dari hasil pengukuran suhu pada termometer gun dan sensor MLX menunjukkan angka yang lebih besar dibandingkan di punggung tangan.

4. Kesimpulan

Rancang Bangun Pengukur Suhu dan *Hand sanitizer* Otomatis Berbasis *Arduino Uno* telah berhasil dibuat dan sesuai dengan yang diharapkan. Output yang ditampilkan pada LCD 16x2 dan mengeluarkan *hand sanitizer* secara otomatis. Sensitivitas sensor dipengaruhi oleh jarak. Semakin jauh letak sensor dengan objek, maka sensitivitas sensornya akan menurun.

References

- Goda Vasantharao., S. A. (2020). *Temperature Detection and Automatic Sanitization and Disinfection Tunnel-COVID 19*.
- Hanur, M. F. A. (2016). *Rancang Bangun Alat Pemutus KWH Meter Sebagai Proteksi Berbasis Arduino*. 54.
- Listianto, R. D., Sunardi, S., & Puriyanto, R. D. (2019). Monitoring Tegangan Baterai Lithium Polymer pada Robot Sepak Bola Beroda secara Nirkabel. *Buletin Ilmiah Sarjana Teknik Elektro*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.12928/biste.v1i1.826>
- Mukhammad, Y., & Hyperastuty, A. S. (2020). *Sensitivitas Sensor Mlx90614 Sebagai Alat*

- Nurhania. (2019). Perbandingan Kesegaran Sayuran Dari Berbagai Bahan Kemasan Dilihat Dari Suhu Dan Kelembaban. *Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin*, 7(2), 1520–1529.
- Nurhasanah, Harijanto, A., Maryani, & Program. (2018). Alat Peraga Karakteristik Transistor Menggunakan Papan Arduino dan Laptop Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Dasar. *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018*, 3, 158–161.
- Perdana, Wisnu, A. (2019). *Alat Pemantau Kondisi Seorang Gamer*. 5–15. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1166/8/10>
UNIKOM_Wisnu_Adi_Perdana_BAB II.pdf
- Puspasari, F.-, Fahrurrozi, I.-, Satya, T. P., Setyawan, G.-, Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393>
- Rahayuningtyas, A., Susanti, N. D., Pramono, E. K., Siregar, Y. H., Sitorus, A., Sagita, D., Penelitian, P., Tepat, T., Ilmu, L., Indonesia, P., & Barat, J. (2020). *Design and Implementation of Automatic Hand Sanitizer and*. 320–330.
- Ramadhani, L. R. (2017). Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung dan Panas Tubuh Dengan Komunikasi WIFI(2,4GHz) Menggunakan Android. *Repository UNEJ*.
- S. Angelina et al. (2020). *“Infection Prevention in Practice Assessing the Hawthorne effect on hand hygiene compliance in an intensive care unit.*. 2.
- Sari, W., Rasyid, R., Fisika Elektronika, L., Instrumentasi, D., & Fisika, J. (2021). Rancang Bangun Sistem Termometer Inframerah dan Hand Sanitizer Otomatis untuk Memutus Rantai Penyebaran Covid-19. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*, 10(1), 76–82. <http://jfu.fmipa.unand.ac.id/76>
- Urbach, T. U., & Wildian, W. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Temperatur Pemanasan Zat Cair Menggunakan Sensor Inframerah MLX90614. *Jurnal Fisika Unand*, 8(3), 273–280. <https://doi.org/10.25077/jfu.8.3.273-280.2019>
- Wirna, S., & Rasyid, R. (2021). Rancang Bangun Sistem Termometer Inframerah dan Hand Sanitizer Otomatis untuk Memutus Rantai Penyebaran Covid-19. *Jurnal Fisika Unand*, 10.
- Yan-R G, Qing-D C, et al. (2020). *The Origin, Transmission, and Clinical Therapies on Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) Outbreak*.
- Yayan Hendrian, R. A. A. R. (2021). Perancangan Alat Ukur Suhu Tubuh dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis IOT. *Infotech*, 3.
- Yurianto Ahmad, Bambang Wibowo, K. P. (2020). *Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Coronavirus Disease (Covid-19)*.