

Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Tanpa Sentuh Berbasis IoT (*Internet Of Things*) untuk Screening Mahasiswa Menjelang Diberlakukannya Pembelajaran Tatap Muka

Royan¹, Kusnanto Mukti Wibowo², Resa Budi Deskianditya³, Harry Fauzi⁴, Jumrianto⁵, dan Rudi Irmawanto⁶
^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl. KH. Ahmad Dahlan, PO BOX 202 Purwokerto 53182 Kembaran, Banyumas, Jawa Tengah
⁵Universitas IVET Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur IV No.16, Bendan Duwur, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah 50235
⁶Universitas Muhammadiyah Surabaya
Jl. Raya Sutorejo No.59, Dukuh Sutorejo, Kec. Mulyorejo, Kota SBY, Jawa Timur 60113
e-mail: royan@ump.ac.id

Abstrak—Adaptasi kebiasaan baru terkait upaya memutus mata rantai penyebaran virus corona memerlukan alat penunjang untuk mengetahui gejala penderita Covid-19, salah satunya adalah alat pengukur suhu tubuh. Alat pengukur suhu tubuh yang biasa digunakan oleh masyarakat adalah alat ukur suhu tubuh model pistol (*thermo gun*). Salah satu kelemahan alat ukur thermo gun ini adalah perlunya petugas khusus untuk mengukur suhu tubuh seseorang, sehingga hal ini beresiko terhadap penularan covid-19. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat alat ukur suhu tubuh tanpa sentuh yang terintegrasi dengan pintu otomatis pada laboratorium TRE-UMP. Pengguna laboratorium dapat mengukur suhu tubuhnya secara mandiri dan melihat hasilnya. Pengguna laboratorium baik mahasiswa ataupun dosen yang kondisi suhu tubuhnya abnormal tidak dapat masuk ruang laboratorium. Selain itu, kondisi abnormal yang terdeteksi oleh sensor juga dapat diketahui oleh petugas via *smartphone* dengan menerapkan konsep IoT (*Internet of Things*). Hasil pengujian sensor MLX90614 memiliki rata-rata *error* tertinggi 0,89%. Hal ini menunjukkan batas toleransi yang diperbolehkan, Sehingga dapat diaplikasikan sebagai alat ukur suhu tubuh.

Kata kunci: Covid 19, Thermo gun, Sensor Suhu, Internet of Things

Abstract— *Adaptation of new habits related to efforts to break the chain of the spread of the corona virus requires supporting tools to determine the symptoms of Covid-19 sufferers, one of which is a body temperature measuring device. The body temperature measuring device commonly used by the public is a gun model body temperature measurement tool (thermo gun). One of the weaknesses of this thermo gun measuring device is the need for special officers to measure a person's body temperature, so this is at risk of transmitting COVID-19. The purpose of this research is to design and manufacture a touchless body temperature measuring device that is integrated with automatic doors in the TRE-UMP laboratory. Laboratory users can measure their body temperature independently and see the results. Laboratory users, both students and lecturers, whose body temperature is abnormal, cannot enter the laboratory. In addition, abnormal conditions detected by sensors can also be detected by officers via smartphones by applying the IoT (Internet of Things) concept. The test results of the MLX90614 sensor have the highest average error of 0.89%. This shows the permissible tolerance limit, so that it can be applied as a body temperature measurement tool.*

Keywords: Covid 19, Thermo gun, Temperature Sensor, Internet of Things

I. PENDAHULUAN

Virus Corona telah menyita banyak perhatian hampir diseluruh dunia sejak tahun 2019, termasuk juga di Indonesia. Melihat penularan virus yang sangat cepat maka warga masyarakat dan pemerintah berupaya memutus mata rantai penyebaran virus covid-19. Hal-hal sederhana yang

dapat dilakukan oleh masyarakat dikenal dengan istilah adaptasi kebiasaan Baru (*new normal*), antara lain dengan rajin mencuci tangan dengan sabun dan air mengalir, memakai masker, terutama ketika berinteraksi diluar rumah serta menjaga jarak antara satu orang dengan orang lainnya atau menghindari kerumunan.

Alat pengukur suhu tubuh banyak dibutuhkan pada masa pandemi covid-19. Gejala dari penderita Covid-19 salah satunya yaitu suhu tubuh yang tinggi >38°C. Penelitian terkait alat pengukur suhu tubuh telah dilakukan oleh Sandra Costanzo dan Alexandra Flores [1], dalam penelitiannya mengintegrasikan sensor suhu tanpa sentuh berbasis MLX90614 dengan suhu dan kelembaban lingkungan. Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 terdiri dari detektor *thermopile inframerah* MLX81101 dan signal conditioning ASSP MLX90302 yang digunakan untuk memproses keluaran dari sensor inframerah. Sensor MLX90614 merupakan sensor suhu *contactless*, artinya untuk mengukur suhu, sensor ini tidak perlu bersentuhan langsung dengan objek tersebut[2].

MLX90614 juga digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh Hamdani dan kawan-kawan[3], dalam penelitiannya diperoleh alat ukur suhu tubuh mandiri tanpa sentuh dan hasilnya dapat langsung dilihat pada *Display running text P10*. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Lailatul Hikmah dan kawan-kawan[4], dalam penelitiannya mengaplikasikan termometer tanpa sentuh berbasis IoT, sehingga data pengukuran dapat dimonitor via *smartphone*.

Kemajuan teknologi mendorong inovasi baru pada peralatan, salah satunya dengan menerapkan konsep IoT. Sebuah konsep untuk memperluas manfaat internet yang terhubung secara terus menerus, seperti penelitian yang dilakukan oleh Seorang peneliti dari Department of Electromedical Engineering Poltekkes Kemenkes, Surabaya Agatha Putri Juniar dan kawan-kawan[5], dalam penelitiannya membuat aplikasi *Vital sign Monitoring* dengan notifikasi berbasis IoT, sehingga pasien yang memerlukan perawatan intensif kondisi vitalnya dapat dipantau jarak jauh. IoT juga diaplikasikan Pada *Patient Monitoring System*[6]. Monitoring penyakit jantung[7], Remote Health Monitoring System [8], monitoring infuse[9], monitoring syringe pump[10] dan penelitian yang serupa dilakukan Shivam Gupta dan kawan-kawan[11].

Pada penelitian yang penulis usulkan bertujuan untuk merancang dan membuat alat ukur suhu tubuh tanpa sentuh yang terintegrasi dengan pintu otomatis pada laboratorium TRE-UMP, sehingga pengguna laboratorium dapat mengukur suhu tubuhnya secara mandiri dan melihat hasilnya, pengguna laboratorium baik mahasiswa ataupun dosen yang kondisi suhu tubuhnya abnormal tidak dapat masuk ruang laboratorium. selain itu, kondisi abnormal yang terdeteksi oleh sensor juga dapat diketahui oleh petugas via *smartphone*.

II. METODE

Penelitian ini terdiri dari perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Perancangan *hardware* sebagai implementasi dari *non-contact thermometer*, sedangkan perancangan *software* menggambarkan bagaimana *non-contact thermometer* ini bekerja.

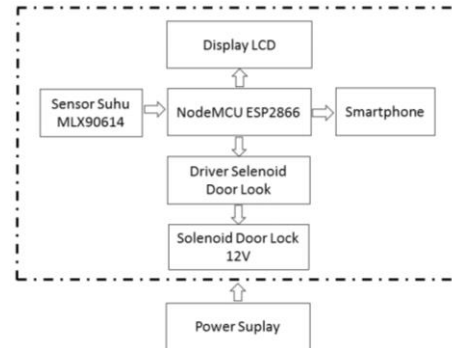
A. Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan modul mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan antena WiFi NodeMCU ESP8266

dan sensor suhu tanpa sentuh MLX90614. ESP8266 digunakan untuk membaca suhu dari sensor MLX90614. Selain itu, ESP8266 juga akan mengirimkan data dari sensor ke display LCD dan diteruskan pula ke *smartphone*.

B. Line Diagram

Dalam penelitian ini, alat ukur suhu tubuh tanpa sentuh yang terintegrasi dengan pintu otomatis secara keseluruhan diperlihatkan pada gambar 1.

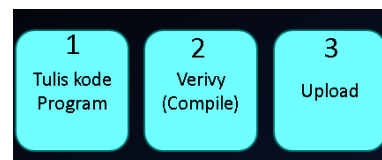


Gambar 1. Line diagram sistem keseluruhan

Sensor *mlx90614* mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah, sehingga dalam pengukurannya tidak kontak langsung dengan obyek yang diukur. Hasil pengukuran dari sensor *mlx90614* berupa data digital yang selanjutnya akan diterjemahkan dan diproses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP2866. Data suhu kemudian ditampilkan pada display LCD sekaligus dikirimkan ke *smartphone* melalui komunikasi *virtual* dengan memanfaatkan WiFi yang tersedia pada modul ESP2866. Sensor suhu juga terintegrasi dengan pintu otomatis melalui *solenoid door lock*. Pintu akan terbuka jika suhu yang diperoleh menunjukkan suhu tubuh yang normal.

C. Desain perangkat lunak

Arduino merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menulis program, *compile*, hingga *upload* program ke mikrokontroler NodeMCU Esp8266. Mekanisme pemrograman dengan arduino diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Mekanisme Pemrograman arduino

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, pengujian sensor MLX90614 menggunakan Thermometer Merk Blunt Bird Type DN-998. Pengujian dilakukan dengan dua tahap, pengujian pertama merupakan pengujian sensor terhadap jarak objek, dan pengujian kedua pada aplikasi IoT, pembacaan nilai suhu pada aplikasi Blynk.

A. Pengujian sensor terhadap perubahan jarak objek

Pengujian sensor suhu tanpa sentuh MLX90614 pada jarak 5 cm, 10 cm dan 15 cm. Hasil pengujian sensor pada

jarak 5cm diperlihatkan pada gambar.3 dan Tabel.1. serta pengujian pada jarak 10 cm dan 15 cm secara berurutan diperlihatkan pada Tabel.2 dan Tabel.3.



Gambar 3. Hasil Pengujian sensor pada jarak 5 cm

Tabel.1. Pengujian Sensor pada jarak 5 cm.

No	Pembacaan Sensor suhu (°C).	Termometer Blunt Bird (°C)	Kesalahan (error) (%)
1	34,1	34,0	-0,2941
2	34,2	34,3	0,2915
3	36,8	36,8	0
4	36,3	36,2	0,2762
Rata-rata Error			0,06

Tabel.2. Pengujian Sensor pada jarak 10 cm.

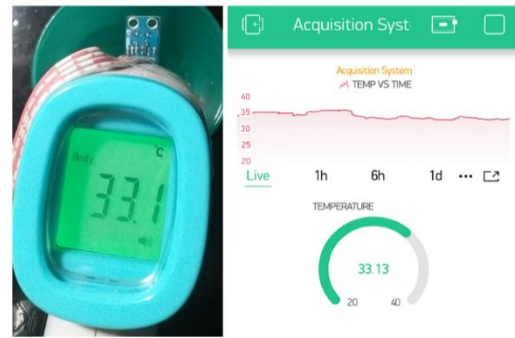
No	Termometer Blunt Bird (°C)	Pembacaan Sensor suhu (°C).	Kesalahan (error) (%)
1	33,8	33,5	0,8876
2	33,3	33,2	0,3003
3	33,3	33,1	0,6006
4	36,7	36,5	0,5450
Rata-rata Error			0,58

Tabel.3. Pengujian Sensor pada jarak 15 cm.

No	Termometer Blunt Bird (°C)	Pembacaan Sensor suhu (°C).	Kesalahan (error) (%)
1	33,8	33,6	0,5917
2	33,4	32,9	1,4970
3	33,3	32,9	1,2012
4	36,2	36,1	0,2762
Rata-rata Error			0,89

B. Pengujian IoT pada aplikasi Blynk

Dalam penelitian ini menggunakan program arduino untuk memprogram ESP8266. Modul yang berfungsi sebagai mikrokontroler yang dilengkapi dengan antena WiFi untuk akses internet, sehingga data suhu dapat dikirimkan melalui smartphone dengan aplikasi Blynk. Hasil pengujian diperlihatkan pada Gambar.4 dan Tabel.4. selain data suhu, aplikasi Blynk juga digunakan sebagai notifikasi keadaan abnormal, seperti diperlihatkan pada Gambar.5.



Gambar 4. Hasil Pengujian sensor pada aplikasi Blynk

Tabel.4. Pengujian Sensor pada aplikasi Blynk

No	Pembacaan Sensor suhu pada aplikasi Blynk (°C).	Termometer Blunt Bird (°C)	Kesalahan (error) (%)
1	33,1	33,1	0
2	34,4	34,4	0
3	35,6	35,8	0,5587
4	35,4	35,5	0,2817
5	35,3	35,3	0
6	38,8	38,9	0,2571
Rata-rata Error			0,18



Gambar 5. Notifikasi Suhu tubuh diatas 37°C

Dari hasil Pengujian sensor terhadap perubahan jarak objek yang diperlihatkan Gambar.3 dan Tabel.1 sampai Tabel.3, nilai kesalahan rata-rata terendah 0,58% dan nilai kesalahan rata-rata tertinggi 0,89%. Hasil ini menunjukkan bahwa sensor bekerja dengan baik. Batas toleransi yang diberikan dalam IEC 60584 bahwa nilai tersebut diatas masih dalam batas toleransi yang diperbolehkan yaitu maksimum toleransi $\pm 1^{\circ}\text{C}$ [12]. Nilai yang sama diperlihatkan pada pengujian kedua pada Tabel.4. Hasil pengukuran suhu yang dikirimkan ke smartphone melalui aplikasi Blynk masih dalam batas toleransi yang diperbolehkan, nilai rata-rata error sebesar 0,18%. Kondisi normal atau abnormal pada pengukuran suhu tubuh diintegrasikan dengan selenoid door lock untuk membuat pintu otomatis. selenoid door lock 12VDC diperlihatkan pada Gambar.6.



Gambar 6. selenoid door lock 12VDC

Selenoid *door lock* Pada kondisi awal tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka. Tegangan 12V akan diberikan ketika hasil pengukuran suhu tubuh memperoleh hasil yang normal.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian pada sensor MLX90614 maka bisa disimpulkan, hasil dari sensor MLX90614 yang dibandingkan dengan Thermometer Merk Blunt Bird Type DN-998 menampilkan perbandingan dengan selisih hasil dibawah 1°C, rata-rata *error* tertinggi 0,89%. dengan demikian sensor MLX 90614 dapat digunakan sebagai alat pengukur suhu tubuh tanpa sentuh . Selain itu, sensor juga dapat diintegrasikan dengan *internet*, sehingga hasil pengukuran dapat dilihat di *smartphone* melalui aplikasi Blynk. Kondisi abnormal pada pengukuran suhu tubuh dapat diketahui pula melalui notifikasi yang dikirimkan ke *smartphone*.

REFERENSI

- [1] S.Costanzo, and A.Flores, "A Non-Contact Integrated Body-Ambient Temperature Sensors Platform to Contrast COVID-19," *Electronics* 2020, 9, 1658; doi:10.3390/electronics9101658.
- [2] D. I. Saputra, G. M. Karmel, and Y. B. Zaenal, "Perancangan Dan Implementasi Rapid Temperature Screening Contactless Dan Jumlah Orang Berbasis Iot Dengan Protokol Mqtt." *journal of energy and electrical engineering (jeee)* 20 vol. 02, no. 01, oktober, 2020.
- [3] Hamdani, Z. Tharo, and S. Aryza, "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Mandiri Tanpa Sentuh Sebagai Fasilitas Adaptasi Kebiasaan Baru," *SCENARIO* 2020.
- [4] L. Hikmah, R. A. Rochmanto, and S. Indriyanto, "Implementasi Termometer Non Kontak Digital Berbasis *Internet Of Things* untuk Mencegah Penyebaran Covid-19," *Jurnal EECCIS Vol. 14, No. 3, Desember 2020 pp 108-114*.
- [5] A. P. J. P. J. Santoso, S. Luthfiah, T. B. Indrato, and M. Omoogun, "Vital Sign Monitor Device Equipped with a Telegram Notifications Based on Internet of Thing Platform," *Indones. J. Electron. Electromed. Eng. Med. informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 108–113, 2021, doi: 10.35882/ijeemi.v3i3.4
- [6] J. Gómez, B. Oviedo, and E. Zhuma, "Patient Monitoring System Based on Internet of Things," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 83, no. Ant, pp. 90–97, 2016, doi: 10.1016/j.procs.2016.04.103.
- [7] C. Li, X. Hu, and L. Zhang, "The IoT-based heart disease monitoring system for pervasive healthcare service," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 112, pp. 2328–2334, 2017, doi: 10.1016/j.procs.2017.08.265.
- [8] A. M. Ghosh, D. Halder, and S. K. A. Hossain, "Remote health monitoring system through IoT," *2016 5th Int. Conf. Informatics, Electron. Vision, ICIEV 2016*, pp. 921–926, 2016, doi: 10.1109/ICIEV.2016.7760135.
- [9] D. Sasmoko and Y. A. Wicaksono, "Implementasi penerapan internet of things (IoT) pada monitoring infus menggunakan ESP 8266 dan web untuk berbagi data," *J. Ilm. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 90–98, 2017, doi: 10.35316/jimi.v2i1.458.
- [10] A. G. Anjani, P. G. Sunarto, Royan, K. M. Wibowo, G. Romadhona, R. Sapundani, A. Mulyanto, I. Setiawan, Jumrianto, "Application of IoT using nodeMCU ESP8266 on the Syringe Pump Device to Increase Patient Safety" *Indonesian Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics (IJEEEMI)*, 2022, doi:10.35882/ijeemi.v4i1.4.
- [11] S. Gupta, S. Kashaundhan, and D. C. Pandaey, "IoT-Based Patient Health Monitoring System," *Lect. Notes Electr. Eng.*, vol. 471, pp. 177–183, 2018, doi: 10.1007/978-981-10-7329-8_18.
- [12] Handayani, D. Titisari. "perancangan media kalibrasi termometer suhu badan dengan sensor ds18b20 berbasis arduino" *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya Surabaya*, 9 Nopember 2019. ISSN: 2684-9518