

Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tubuh dan *Hand Sanitizer* Otomatis Dilengkapi Penghitung Jumlah Pengguna

Shelmahanan Afra Dayana¹, Hasnira²
^{1,2} *Politeknik Negeri Batam, Teknik Elektro, Batam*

E-mail: shelma.adbt@gmail.com¹, rhara@polibatam.ac.id²

Received: 18-06-2022

Accepted: 31-08-2022

Published: 31-08-2021

Abstrak

Pada kondisi pandemi *Covid-19*, segala aspek kegiatan harus tetap berjalan. Untuk mencegah penularan, salah satu cara yang dapat diterapkan adalah menggunakan *hand sanitizer* dan melakukan pengukuran suhu tubuh. Pada umumnya, penggunaan alat tersebut dilakukan secara manual dan dalam bentuk terpisah, hal tersebut tidak efisien. Dari permasalahan tersebut, dibuatlah sebuah alat ukur suhu tubuh dan dispenser *hand sanitizer* yang dapat menjalankan kedua fungsi tersebut secara otomatis, dan dilengkapi dengan penghitung jumlah penggunaannya. Alat ini tersusun dari sebuah mikrokontroler yang terhubung ke sensor MLX90614, sensor infrared obstacle, dan pompa air. Berdasarkan hasil uji dan pengambilan data, sistem dapat bekerja dengan baik, dimana pendeteksi suhu tubuh otomatis dapat membaca suhu tubuh manusia secara akurat apabila digunakan pada jarak 1 hingga 3 cm, dan jika suhu tubuh yang terukur adalah 38°C maka buzzer akan berbunyi. Ketepatan pendeteksi suhu pada alat adalah 98.57% dan *error* sebesar 1.43%. Kemudian pada dispenser *hand sanitizer*, cairan antiseptik akan keluar saat sensor *infrared* mendeteksi telapak tangan pada jarak 0 hingga 5 cm. Untuk proses perhitungan jumlah pengguna diperoleh keakurasian sebesar 100%.

Kata kunci: *Pendeteksi suhu tubuh, hand sanitizer, otomatis*

Abstract

In the conditions of the Covid-19 pandemic, all aspects of activities must continue. To prevent transmission, one way that can be applied is to use a hand sanitizer and take body temperature measurements. In general, the use of such tools is done manually and in a separate form, it is inefficient. From these problems, a body temperature measuring instrument and hand sanitizer dispenser were made that can carry out both functions automatically, and are equipped with a counter to the number of users. The device is consist of a microcontroller, MLX90614 sensor, infrared obstacle sensor, and water pump. Based on the test results and data collection, the system can work properly, where the automatic body temperature detector can read human body temperature accurately when used at a distance of 1 to 3 cm, and if the measured body temperature is 38 °C then the buzzer will sound. The accuracy of the temperature detector on the tool is 98.57% and the error is 1.43%. Then on the hand sanitizer dispenser, antiseptic liquid will come out when the infrared sensor detects the palm at a distance of 0 to 5 cm. For the calculation process of the number of users obtained accuracy of 100%.

Keywords: *Body temperature detector, hand sanitizer, automatic*

Pendahuluan

Berbagai kebijakan telah diupayakan pemerintah untuk memutus rantai penyebaran *Covid-19*. Saat ini Indonesia melakukan fase baru, yaitu fase Adaptasi Kebiasaan Baru (AKB) yang merupakan suatu perubahan perilaku untuk tetap menjalankan aktivitas normal dengan menerapkan protokol kesehatan guna mencegah terjadinya penularan *Covid-19*. [1]

Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah dalam menjalani fase ini adalah dengan mewajibkan memakai masker ketika keluar rumah dan penyediaan *thermogun* untuk memeriksa suhu di berbagai tempat terutama tempat umum. Selain itu, pemerintah juga mewajibkan untuk selalu mencuci tangan dengan sabun atau cairan antiseptik berbahan alkohol (*antiseptic hand sanitizer*) untuk membunuh virus atau bakteri yang ada di tangan. [2] Terkait hal tersebut untuk mempermudah dalam penggunaannya muncullah berbagai ide dan inovasi baru yang terus berkembang seiring berjalannya waktu. Terdapat penelitian yang dikembangkan oleh Fadma pada tahun 2019 dengan judul penelitian "Dispenser *Hand sanitizer* Otomatis" [3]. Alat ini dapat membersihkan tangan dengan cara ketika tangan diarahkan ke bawah push botol *hand sanitizer* maka tangan langsung terdeteksi oleh sensor *infrared* yang kemudian *brucket* akan menekan *push* botol tersebut. Selanjutnya pada tahun 2020 terdapat juga pembuatan alat yang dikembangkan oleh Rindi Wulandari dengan judul penelitian "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal *Covid-19*" [4]. Alat ini bekerja untuk memeriksa suhu tubuh melalui pengukur suhu tubuh berbasis arduino yang memiliki alarm pengingat jika suhu tubuh berada di atas angka 37.30 dan terhubung ke perangkat komputer melalui *bluetooth*, yang kemudian suhu tubuh akan ditampilkan pada LCD 16x2 yang terdapat pada alat.

Berdasarkan seluruh penjelasan di atas, dirancanglah sebuah penelitian mengenai pembuatan alat ukur suhu tubuh dan dispenser *hand sanitizer* otomatis yang dilengkapi dengan penghitung jumlah pengguna, yang apabila mendeteksi suhu tubuh melebihi batas suhu normal, maka alat akan otomatis mengeluarkan suara alarm yang menandakan informasi untuk waspada dan sebagai peringatan dini.

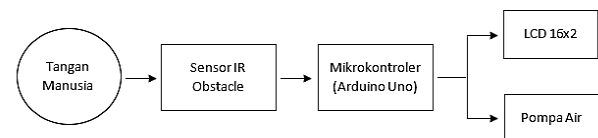
Metode Penelitian

Perancangan Sistem

Berikut diagram blok perancangan sistem yang akan dibuat.

1. Penghitung Jumlah Pengguna Dispenser *Hand Sanitizer* Otomatis

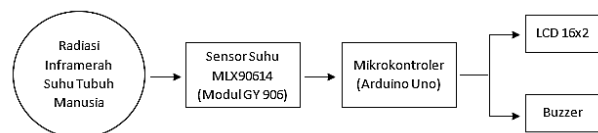
Perancangan untuk Penghitung jumlah pengguna *hand sanitizer* otomatis ditunjukkan pada Gambar 1, di sini sistem bekerja dengan cara mendeteksi bagian tubuh (tangan manusia) yang mendekati sistem. Sensor *IR obstacle* ini akan meneruskan data menuju arduino. Kemudian arduino akan mengolah dan memproses data tersebut agar dapat mengontrol pompa air untuk mengeluarkan cairan antiseptik dan LCD 16x2 sebagai penampil jumlah pengguna.



Gambar 1. Perancangan Diagram Blok Sistem Penghitung Jumlah Pengguna Dispenser *Hand sanitizer* Otomatis

2. Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

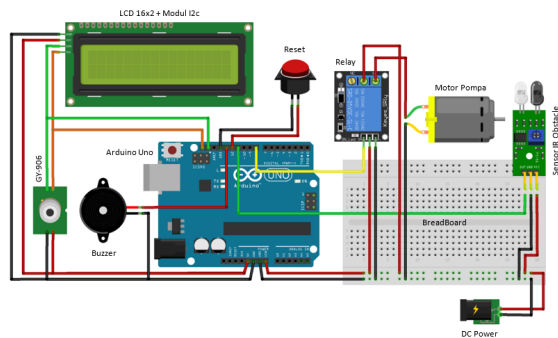
Perancangan untuk pengukuran suhu tubuh otomatis menggunakan sensor MLX90614 ditunjukkan pada Gambar 2, pertama sensor MLX90614 (modul GY 906) bekerja mendeteksi radiasi inframerah yang dipancarkan oleh tubuh manusia. Setelah sensor menerima radiasi inframerah, kemudian diteruskan ke arduino uno untuk diolah dan diproses menjadi besaran suhu. Suhu yang terukur akan ditampilkan pada LCD 16x2. Apabila suhu yang terukur mencapai ataupun lebih dari 38°C, maka buzzer akan berbunyi.



Gambar 2. Perancangan Diagram Blok Sistem Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

Desain Elektrik

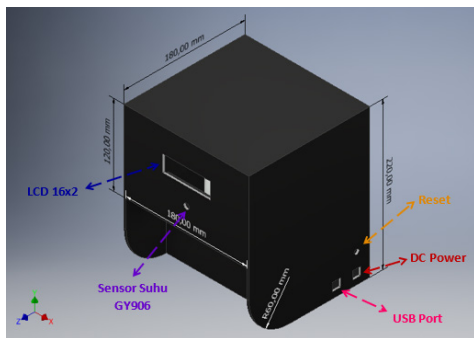
Rangkaian komponen-komponen yang akan digunakan, yaitu diantaranya sensor *infra-red*, pompa air, relay 5v, tombol reset, sensor suhu MLX90614 (modul GY 906), arduino uno, LCD 16x2 + I2c, dan buzzer. Skema dari desain elektrik dapat dilihat pada Gambar 3.



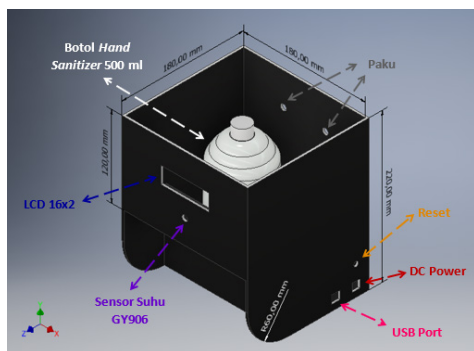
Gambar 3. Desain Elektrik

Desain Mekanik

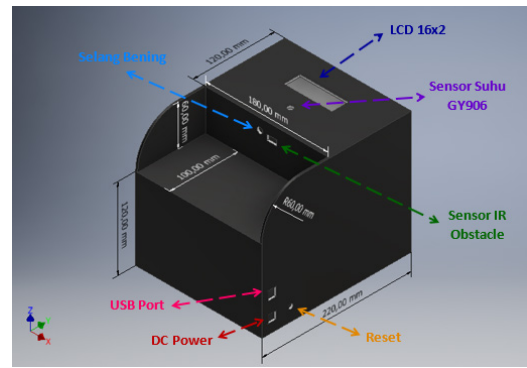
Perancangan desain mekanik dilakukan dengan mendesain *box* yang akan digunakan sebagai wadah *hand sanitizer* dan komponen-komponen pada penelitian. Perancangan dari desain mekanik pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6.



Gambar 4. Desain Mekanikal Box Dari Sisi Atas Bagian Depan



Gambar 5. Desain Mekanikal Box Dari Sisi Atas Bagian Depan Dengan Penutup Terbuka



Gambar 6. Desain Mekanikal Box Dari Sisi Bawah Bagian Depan

Hasil dan Diskusi

Pengujian *Hand Sanitizer* Otomatis

Pengujian *hand sanitizer* otomatis dilakukan dengan memvariasikan jarak 0 hingga 6 cm, dengan pengulangan pengujian sebanyak 3 kali setiap variasi jarak. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan cairan *hand sanitizer* dari pompa air sesuai jarak yang diujikan. Kemudian dari pengujian tersebut, dihitung rata-rata waktu pengeluaran cairan *hand sanitizer* dari pengujian yang dilakukan pada setiap jarak dengan rumus pada Persamaan 1 berikut.

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{pengujian 1} + \text{pengujian 2} + \text{pengujian 3}}{\text{banyak pengujian}} \quad (1)$$

Tabel 1. Pengujian *Hand sanitizer* Otomatis

Jarak (cm)	Waktu Pengeluaran Cairan <i>Hand sanitizer</i> (detik)			Rata-rata (detik)	Keterangan
	Pengujian ke-1	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3		
0	1	1	1	1	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala
1	1	1	1	1	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala
2	1	1	1	1	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala

3	2	2	2	2	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala
4	2	2	2	2	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala
5	2	2	2	2	Sensor <i>IR obstacle</i> aktif dan pompa menyala
6	-	-	-	-	Sensor <i>IR obstacle</i> tidak aktif dan pompa mati

Pada Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian alat yang dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap variasi jarak. Dari pengujian tersebut, didapatkan bahwa untuk pengujian pada jarak 0 hingga 5 cm sensor *IR obstacle* aktif, sehingga pompa dapat mengeluarkan cairan *hand sanitizer*. Sedangkan pada jarak 6 cm sensor *IR obstacle* tidak aktif, yang menyebabkan pompa mati sehingga tidak dapat mengeluarkan cairan *hand sanitizer*.

Sensor *IR obstacle* pada alat ini memiliki sensitivitas pada jarak 1 hingga 5 cm, untuk ukuran jarak mulai dari 6 cm sensor sudah tidak lagi bekerja. Hal ini disebabkan karena *emitter* yang bertugas memantulkan inframerah ke objek tidak dapat mendeteksi adanya objek pada jarak yang melebihi sensitivitasnya, sehingga *receiver* juga tidak dapat bekerja dan sensor menjadi mati.

Selain itu, diketahui bahwa untuk jarak 0 hingga 2 cm waktu yang dibutuhkan untuk mengeluarkan cairan *hand sanitizer* dari pompa air lebih cepat yaitu selama 1 detik, sedangkan pada jarak 3 hingga 5 cm waktu yang dibutuhkan yaitu selama 2 detik. Hal ini menandakan bahwa jarak tangan dengan sensor *IR obstacle* berpengaruh terhadap waktu respon penyemprotan *hand sanitizer*. Waktu respon penyemprotan *hand sanitizer* akan semakin lama seiring dengan semakin jauhnya jarak tangan dari sensor *IR obstacle*. Berikut contoh perhitungan rata-rata dari pengujian Tabel 1 menggunakan rumus Persamaan 1.

$$\begin{aligned}
 \text{Rata - rata (detik)} &= \frac{1 \text{ detik} + 1 \text{ detik} + 1 \text{ detik}}{3} \\
 &= \frac{3 \text{ detik}}{3} \\
 &= 1 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Pengujian Penghitung Jumlah Pengguna

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah alat dapat bekerja dengan baik dan melakukan proses perhitungan dengan benar. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan alat pada sebuah gedung atau ruangan yang kemudian pengguna menggunakan alat sesuai dengan yang ditunjukkan pada Gambar 7, dan selanjutnya dilakukan pengambilan data jumlah pengguna secara manual dan perhitungan menggunakan alat. Pengujian dilakukan dalam waktu 3 hari, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.



Gambar 7. Pengujian Penghitung Jumlah Pengguna

Tabel 2. Pengujian Penghitung Jumlah Pengguna

Tanggal	Waktu Pengambilan Data	Jumlah orang		Keterangan
		Data Asli	Data Alat	
9 Desember 2021	15.30 - 17.30 WIB	11	11	Sesuai
14 Desember 2021	16.00 - 17.30 WIB	7	7	Sesuai
16 Desember 2021	14.00 - 17.00 WIB	13	13	Sesuai

Pada Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah sensor *IR obstacle* sudah tepat atau tidak dalam membaca jumlah pengguna alat. Dari pengujian tersebut tidak ditemukan *error* dalam proses perhitungan jumlah pengguna, sehingga akurasi yang diperoleh adalah 100%.

Pengujian Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

Pengujian ini dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9, yaitu dengan membandingkan hasil pengukuran suhu tubuh dari alat standar dan alat pendeteksi suhu tubuh otomatis pada rentang jarak 0 hingga 6 cm. Dan

kemudian dilakukan perhitungan persentase error dengan rumus Persamaan 2 berikut.

$$\%error = \frac{(\text{pengukuran termometer standar} - \text{pengukuran alat})}{\text{pengukuran termometer standar}} \times 100\% \quad (2)$$

Thermometer standar yang digunakan sebagai pembanding pada pengujian ini yaitu, Krisbow KW0600560 *Infrared Thermometer Digital* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Termometer *infrared* Krisbow ini mempunyai *range* pengukuran 32°C hingga 42.5°C dengan nilai temperatur yang akurat sebesar ± 0.3°C.



Gambar 8. Krisbow KW0600560 *Infrared Thermometer Digital*



Gambar 9. Pengujian Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

Tabel 3. Pengujian Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

No	Jarak (cm)	Termometer Standar (°C)	Pengukur Suhu Tubuh Otomatis (°C)	Persentase Error (%)
1	0	36.7	38	3.54
2	1	36.7	36.6	0.27
3	2	36.7	36.5	0.54
4	3	36.6	36.3	0.8
5	4	36.6	36.2	1.09
6	5	36.6	36	1.6
7	6	36.6	35.8	2.18
Error Rata-Rata				1.43
Akurasi				98.57

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sensitivitas sensor pada alat akan tidak akurat jika sensor berada semakin dekat atau semakin jauh dari objek atau sumber radiasi. Error rata-rata dari perbandingan kedua alat yaitu 1.43% dengan keakuratan penggunaan alat sebesar 98.57%. Nilai error terkecil berada pada jarak 1 cm sebesar 0.27% dan error terbesar pada jarak 0 cm dengan nilai 3.54%.

Sensor pada alat ini lebih akurat jika digunakan pada jarak 1 hingga 3 cm, untuk ukuran jarak 0 cm, 5 hingga 6 cm pengukuran pada sensor mulai tidak akurat. Hal ini disebabkan oleh banyak atau sedikitnya radiasi inframerah yang diterima sensor. Radiasi inframerah yang diterima sensor akan berkurang jika jaraknya semakin jauh antara sensor dengan objek, karena radiasi inframerah terpengaruh oleh suhu lingkungan sehingga suhu yang terukur juga semakin kecil.

Untuk contoh tampilan pengukuran suhu tubuh menggunakan alat yang dibuat ditunjukkan pada Gambar 10, sedangkan untuk pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer standar ditunjukkan pada Gambar 11.



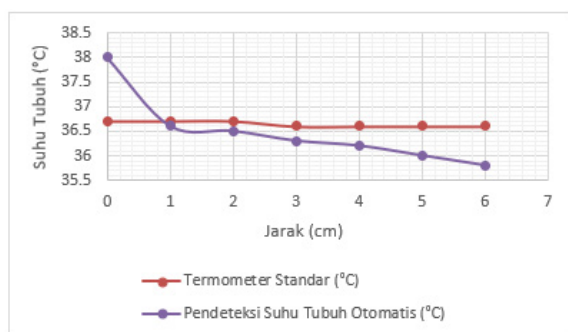
Gambar 10. Tampilan Layar LCD



Gambar 11. Tampilan Termometer Standar

Berikut contoh perhitungan persentase error dari pengujian pada Tabel 3 dengan menggunakan rumus Persamaan 2.

$$\begin{aligned} \text{Persentase Error (\%)} &= \frac{36.7^{\circ}\text{C} - 36.6^{\circ}\text{C}}{36.7^{\circ}\text{C}} \times 100\% \\ &= \frac{0.1^{\circ}\text{C}}{36.7^{\circ}\text{C}} \times 100\% \\ &= 0.27\% \end{aligned}$$



Gambar 12. Grafik Pengujian Pengukur Suhu Tubuh Otomatis

Untuk mempermudah dalam membandingkan pengukuran suhu tubuh terhadap jarak ukur yang digunakan, maka dibuatlah sebuah grafik seperti yang ditunjukkan pada Gambar 12. Sumbu Y pada grafik merupakan sumbu untuk hasil pengukuran suhu tubuh, baik pengukuran suhu tubuh menggunakan alat yang dibuat maupun suhu tubuh yang diukur menggunakan termometer standar. Sedangkan untuk Sumbu X merupakan sumbu yang menunjukkan jarak yang digunakan dalam pengukuran. Pada pengukuran yang dilakukan, jarak yang digunakan yaitu dimulai dari 0 cm dan terakhir pada jarak 6 cm. Untuk garis berwarna ungu adalah hasil pengukuran suhu tubuh menggunakan alat yang dibuat. Dan untuk garis warna merah adalah hasil pengukuran suhu tubuh menggunakan termometer standar.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa yang dilakukan, maka disimpulkan bahwa sensor *IR obstacle* pada alat ini memiliki sensitivitas pada jarak 1 hingga 5 cm. Untuk mengaktifkan pompa air, sensor *IR obstacle* mengalami *delay* 1 detik pada jarak 0 hingga 2 cm dan *delay* 2 detik pada jarak 3 hingga 5 cm.

Pada proses proses perhitungan jumlah pengguna, sensor *IR obstacle* pada alat memiliki akurasi sebesar 100%. Untuk ketepatan pada pengukuran suhu dari pendeteksi suhu tubuh otomatis adalah 98.57% dengan persentase *error* rata-rata sebesar 1.43%. Sensor suhu MLX90614 pada alat lebih akurat jika digunakan pada jarak 1 hingga 3 cm.

Daftar Pustaka

[1]. Hamdani, Zuraidah Tharo, Solly Aryza. "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Mandiri Tanpa Sentuh Sebagai Fasilitas Adaptasi Kebiasaan Baru," Seminar of Social

Sciences Engineering & Humaniora, 2020, pp.276-286.

[2]. Halim Burhan dan Nurhadi, "Pengaruh Jarak Dan Sudut Tangan Dengan Sensor Terhadap Waktu Respon Penyemprotan Fluida Hand Sanitizer Otomatis Pada Mobil", Jurnal Aplikasi Dan Inovasi Ipteks SOLIDITAS, Vol. 4, No. 2, Hal. 209-219, Oktober 2021.

[3]. Fadma Izri Pretisya. "Dispenser Handsanitizer Otomatis." AMd.T. PA, Politeknik Negeri Batam, Batam, 2019.

[4]. Rindi Wulandari. "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19," In Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya), 2020, E-ISSN: 2548-8325/P-ISSN 2548-8317.