

Smart Box Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Raspberry Pi

Athallah Faza¹, Aodah Diamah², dan Muhammad Yusro³

^{1,2,3}Pendidikan Teknik Elektronika, Universitas Negeri Jakarta

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk merancang dan menguji smart box pendeteksi suhu tubuh, masker, dan hand sanitizer otomatis berbasis Raspberry Pi untuk meminimalisir kontak antara petugas pintu masuk dengan pengunjung dan untuk mempermudah penggunaan hand sanitizer sebagai upaya pencegahan dan penularan penyakit COVID-19. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) yang terdiri dari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, dan uji coba produk. Sistem menggunakan Raspberry Pi sebagai pengendali. Input berupa sensor suhu MLX90614, kamera webcam, dan sensor ultrasonik HY-SRF05. Output berupa LCD 16×2 , pompa, LED, buzzer, dan speaker. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa smart box pendeteksi suhu tubuh, masker, dan hand sanitizer otomatis berbasis Raspberry Pi dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian. Saat diujicoba dengan berbagai macam kondisi diantaranya saat suhu $< 37,3^{\circ}\text{C}$ dan memakai masker, saat suhu $< 37,3^{\circ}\text{C}$ dan tidak memakai masker, saat suhu $> 37,3^{\circ}\text{C}$ dan memakai masker, dan saat suhu $> 37,3^{\circ}\text{C}$ dan tidak memakai masker, sistem dapat mendeteksi suhu tubuh dan penggunaan masker secara otomatis, serta hand sanitizer dapat bekerja secara otomatis dengan baik. Pengunjung dapat mengetahui apakah dirinya diizinkan masuk dengan melihat LCD, LED indikator, dan mendengarkan buzzer dan speaker.

Kata Kunci — Smart box, pendeteksi suhu tubuh dan masker, hand sanitizer otomatis, Raspberry Pi

Abstract. This research was conducted to design and test a Raspberry Pi-based automatic body temperature detection smart box, mask, and hand sanitizer to minimize contact between entrance staff and visitors and to facilitate the use of hand sanitizers as an effort to prevent and transmit COVID-19 disease. Research is conducted using Research and Development (R&D) methods consisting of potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, and product trials. The system uses the Raspberry Pi as a controller. Inputs include a MLX90614 temperature sensor, webcam camera, and HY-SRF05 ultrasonic sensor. Output is a 16×2 LCD, pump, LED, buzzer, and speaker. The results of this study show that the

Raspberry Pi-based automatic body temperature detection smart box, mask, and hand sanitizer can work well according to the research objectives. When tested with various conditions including when the temperature is $< 37.3^{\circ}\text{C}$ and wearing a mask, when the temperature is $< 37.3^{\circ}\text{C}$ and not wearing a mask, when the temperature is $> 37.3^{\circ}\text{C}$ and wearing a mask, and when the temperature is $> 37.3^{\circ}\text{C}$ and not wearing a mask, the system can detect body temperature and mask use automatically, and the hand sanitizer can work automatically properly. Visitors can find out if they are allowed to enter by looking at the LCD, indicator LEDs, and listening to buzzers and speakers.

Keywords — *Smart box, body temperature detector and mask, automatic hand sanitizer, Raspberry Pi*

*Corresponding author: athalahfaza99@gmail.com

1 Pendahuluan

Pada akhir tahun 2019, muncul penyakit baru bernama *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) yang menyerang manusia. Penyakit ini disebabkan oleh virus Sars-CoV-2 yang tergabung kedalam keluarga besar coronavirus. Coronavirus merupakan virus RNA *strain* tunggal positif, berkapsul, dan tidak bersegmen [1]. COVID-19 adalah penyakit baru yang telah menjadi pandemi. Penyakit ini harus diwaspadai karena penularan yang relatif cepat, memiliki tingkat mortalitas yang tidak dapat diabaikan, dan belum adanya terapi definitif [2]. Penularan ini terjadi umumnya melalui droplet dan kontak dengan virus kemudian virus dapat masuk ke dalam mukosa yang terbuka.

Tanda dan gejala umum dari penyakit COVID-19 adalah gangguan pernapasan seperti demam, batuk, dan sesak nafas. Pencegahan dini penularan COVID-19 dapat dilakukan dengan memeriksa suhu tubuh. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penularan COVID-19 dan pemeriksaan tingkat panas suhu tubuh telah dilakukan di beberapa pintu masuk fasilitas umum dan pusat perbelanjaan seperti halte transjakarta dan mall, mengingat tempat-tempat tersebut adalah tempat- yang sangat rentan terjadinya penularan. Tingkat panas suhu tubuh pengunjung tempat umum dilakukan pemeriksaan oleh petugas keamanan atau penjaga pintu masuk dengan memakai *thermo gun*. *Thermo gun* adalah salah satu sensor suhu berbasis inframerah, digunakan tanpa harus bersentuhan langsung dengan objek yang suhunya sedang diperiksa. *Thermo gun* juga biasa disebut sebagai *thermometer non-contact* karena cara kerjanya yang tidak perlu bersentuhan langsung untuk mendapat nilai suhu. Menurut WHO suhu tubuh normal manusia berkisar $36,5-37,5^{\circ}\text{C}$ [3]. Pada instrumen *self assesment* yang dikeluarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam keputusan menteri nomor HK.01.07/MENKES/328/2020 disebutkan bahwa jika suhu tubuh seseorang kurang dari $37,3^{\circ}\text{C}$ maka orang tersebut diizinkan masuk, berdasarkan hal ini maka batas suhu tubuh yang dijadikan acuan adalah sebesar $37,3^{\circ}\text{C}$.

Selain memeriksa suhu tubuh pengunjung, petugas penjaga pintu masuk juga memastikan pengunjung menggunakan masker. Penggunaan masker diwajibkan karena penularan COVID-19 dapat terjadi melalui droplet yang keluar saat seseorang berbicara, dengan menggunakan masker droplet dapat terfilter sehingga meminimalisir penularan. Setelah memastikan suhu tubuh pengunjung tidak melebihi batas normal dan sudah menggunakan masker, petugas akan mengarahkan pengunjung untuk mencuci tangan minimal dengan *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Penggunaan *hand sanitizer* lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya [4]. Pencucian

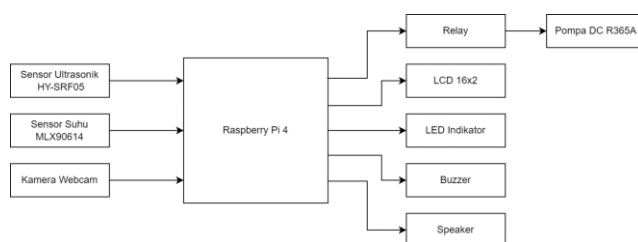
tangan ini dilakukan karena tangan dapat menjadi media menempelnya virus dikarenakan berbagai aktivitas.

Petugas diharuskan melakukan kontak dengan pengunjung, padahal dengan melakukan kontak tersebut juga dapat memicu penularan dari COVID-19. Berdasarkan hal tersebut, dibuatlah penelitian yang berjudul “*Smart box* Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Raspberry Pi”, sistem ini menggunakan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu, Webcam untuk mendeteksi masker, pompa untuk mengeluarkan cairan *hand sanitizer*, dan Raspberry Pi sebagai pengendali. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu petugas dan meminimalisir risiko penularan penyakit COVID-19.

2 Metodologi

Metode penelitian yang digunakan adalah *Research & Development*. Metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [5]. Penelitian ini menggunakan perangkat keras Raspberry Pi 4 dengan RAM 4GB sebagai pengendali sistem. Masukan dari sistem ini berupa sensor ultrasonik HY-SRF05 untuk mendeteksi jarak tangan, sensor suhu MLX90614 yang digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh, USB Webcam yang digunakan untuk mendeteksi masker. Pendeteksian masker menggunakan metode *haar cascade classifier* dengan mendeteksi keberadaan wajah, hidung, dan mulut. Saat hidung dan atau mulut terdeteksi diasumsikan tidak menggunakan masker. Semua masukan akan diproses oleh pengendali Raspberry Pi sesuai program yang dirancang untuk mengendalikan keluaran. Keluaran dari sistem ini berupa LCD 16 × 2 yang digunakan untuk menampilkan nilai suhu, relay untuk menggerakkan *pump hand sanitizer*, LED, buzzer, dan speaker sebagai indikator yang menandakan pengunjung diperbolehkan masuk atau tidak.

Prinsip kerja dari sistem ini yaitu pada saat tangan pengguna dimasukkan ke tempat cuci tangan *hand sanitizer*, sensor ultrasonik mendeteksi jarak tangan, speaker akan membunyikan suara “mohon tunggu”, sensor suhu akan mendeteksi nilai suhu tubuh melalui pergelangan tangan. Pergelangan tangan dipilih menjadi objek pengukuran karena nilai suhunya lebih stabil jika dibandingkan dengan pengukuran di dahi [6]. Setelah suhu didapat, kemudian cairan *hand sanitizer* akan keluar. Berikutnya dilakukan pendeteksian masker, jika suhu tubuh pengguna normal dan masker terdeteksi, LCD akan menampilkan nilai suhu tubuh, LED hijau aktif, dan speaker akan menginformasikan bahwa pengguna dipersilahkan masuk, jika suhu tubuh melebihi batas normal 37.3°C dan atau masker tidak terdeteksi, LCD akan menampilkan nilai suhu tubuh, speaker akan menginformasikan bahwa pengguna dilarang masuk, kemudian LED merah aktif dan buzzer akan berbunyi. Desain blok diagram alat pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram.

3 Hasil dan Pembahasan

Rancangan desain dari smart box pendeteksi suhu tubuh, masker, dan hand sanitizer otomatis telah berhasil dibangun dan direalisasikan. Perangkat keras yang digunakan sudah terpasang lengkap pada smart box. Bentuk fisik smart box pendeteksi suhu tubuh, masker, dan hand sanitizer otomatis dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bentuk fisik smart box.

3.1 Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90614

Pengujian sensor suhu MLX90614 bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi pengukuran suhu tubuh jika dibandingkan dengan thermo gun. Thermo gun yang digunakan sebagai pembanding merupakan thermo gun dengan merek E&L T18. Hasil pengujian sensor suhu MLX90614 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Suhu Mlx90614

Jarak	Suhu Thermo gun (°C)	Suhu MLX90614 (°C)	Selisih	Error (%)
2 cm	35,7	35,9	0,2	0,56
3 cm	35,7	35,8	0,1	0,28
4 cm	35,7	35,9	0,2	0,56
5 cm	35,7	35,9	0,2	0,56
6 cm	35,7	35,8	0,1	0,28
7 cm	35,6	35,8	0,2	0,56
8 cm	35,4	35,7	0,3	0,84
9 cm	35,1	35,7	0,6	1,7
10 cm	35,0	35,7	0,7	2
Rata-rata Error (%)				0,81

Pengujian sensor suhu berhasil dilakukan dengan baik. Selisih terkecil pada perbandingan antara thermo gun E&L T18 dengan sensor suhu MLX90614 sebesar 0,1°C pada jarak pengujian 3 cm sedangkan selisih terbesar 0,7°C pada jarak pengujian 7 cm. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa sensor suhu MLX90614 yang digunakan memiliki tingkat kestabilan terhadap jarak yang lebih baik dibandingkan thermo gun E&L T18.

3.2 Hasil Pengujian Kamera dengan Berbagai Jenis Masker






Pengujian kamera dengan berbagai jenis masker bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi sistem terhadap bentuk dan warna masker yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan oleh peneliti sendiri sebagai objek dengan 4 jenis masker yaitu masker surgical biru, duckbill berwarna putih dan coklat, KN-94 berwarna hitam, dan masker bergambar mulut. dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kamera Dengan Berbagai Jenis Masker

Jenis Masker	Jumlah Percobaan	Berhasil	Gagal	Error (%)
<i>Surgical</i> Biru	10	10	0	0
<i>Duckbill</i> Putih	10	9	1	10
<i>Duckbill</i> Coklat	10	10	0	0
KN-94 Hitam	10	10	0	0
Bergambar Mulut	10	4	6	60
Rata-rata Error (%)				14

Pengujian kamera dengan berbagai jenis masker berhasil dilakukan dengan baik. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa error terbesar terjadi pada saat menggunakan masker bergambar mulut. Dari 10 kali percobaan sistem berhasil mendeteksi adanya masker sebanyak 4 kali dan gagal mendeteksi masker sebanyak 6 kali. Dokumentasi dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dokumentasi Pengujian Kamera Dengan Berbagai Jenis Masker

Masker Terdeteksi	Masker Tidak Terdeteksi
	-
	
	-
	-



3.3 Hasil Pengujian Jarak Kamera

Pengujian jarak kamera untuk mendeteksi masker bertujuan untuk mengetahui tingkat akurasi pendeteksian masker. Pengujian dilakukan oleh peneliti sendiri sebagai objek dengan jarak sejauh 40 cm, 50 cm, dan 60 cm dari kamera. Objek pengujian adalah Athallah Faza selaku peneliti. Pengujian dilakukan dengan 3 kondisi yaitu saat memakai masker, tidak memakai masker, dan pada saat menutup hidung dan mulut. Pengujian saat menutup hidung dan mulut dimaksudkan untuk melihat bagaimana respon sistem saat dicoba diakali penggunaan masker dengan cara menutup hidung dan mulut, Hasil pengujian pendeteksi masker dapat dilihat pada Tabel 4 sampai Tabel 6

Tabel 4. Hasil Pengujian Jarak Kamera 40 cm

Kondisi Masker	Jumlah Percobaan	Jumlah Terdeteksi	Jumlah Tidak Terdeteksi	Error (%)
Memakai Masker	10	10	0	0
Tidak Memakai Masker	10	0	10	0
Menutup Hidung dan Mulut	10	0	10	0
Rata-rata Error				0

Tabel 5. Hasil Pengujian Jarak Kamera 50 Cm

Kondisi Masker	Jumlah Percobaan	Jumlah Terdeteksi	Jumlah Tidak Terdeteksi	Error (%)
Memakai Masker	10	10	0	0
Tidak Memakai Masker	10	0	10	0
Menutup Hidung dan Mulut	10	2	8	20
Rata-rata Error				6,67

Tabel 6. Hasil Pengujian Jarak Kamera 60 Cm

Kondisi Masker	Jumlah Percobaan	Jumlah Terdeteksi	Jumlah Tidak Terdeteksi	Error (%)
Memakai Masker	10	10	0	0
Tidak Memakai Masker	10	0	10	0
Menutup Hidung dan Mulut	10	5	5	50
Rata-rata Error				16,67

Pengujian kamera berhasil dilakukan dengan baik dimulai dari jarak kamera dengan wajah 40 cm s/d 60 cm. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa semakin jauh jarak pengujian error yang didapat semakin besar. Berdasarkan hasil ini, diputuskan bahwa jarak minimal penggunaan *smart box* adalah 40 cm.

3.4 Hasil Pengujian Pompa Hand Sanitizer

Pengujian pompa *hand sanitizer* bertujuan untuk mengetahui apakah pompa dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *input* dari sensor ultrasonik. Hasil pengujian pompa *hand sanitizer* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Pompa *Hand Sanitizer*

Jarak	Kondisi Pompa
2 cm	ON
3 cm	ON
4 cm	ON
5 cm	ON
6 cm	ON
7 cm	ON
8 cm	ON
9 cm	ON
10 cm	OFF

Pengujian pompa berhasil dilakukan dengan baik. Pompa dapat mengeluarkan cairan *hand sanitizer* saat sensor ultrasonik HY-SRF05 mendeteksi jarak kurang dari 10 cm. Hal ini sudah sesuai dengan kebutuhan sistem.

3.5 Hasil Pengujian Smart Box Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan Hand Sanitizer

Pengujian *smart box* pendeteksi suhu tubuh, masker, dan *hand sanitizer* otomatis dilakukan untuk melihat apakah sistem yang sudah diintegrasikan dapat berjalan sesuai rancangan atau tidak. Pengujian dilakukan pada jarak minimum 40 cm dari *smart box* dan dilakukan terhadap 8 orang. Terdapat 4 kondisi dalam pengujian ini, yaitu pada saat suhu < 37,3°C memakai masker, saat suhu < 37,3°C tidak memakai masker, saat suhu > 37,3°C memakai masker, saat suhu > 37,3°C tidak memakai masker, dan saat suhu > 37,3°C tidak memakai masker. Suhu < 37,3°C didapat dari suhu pergelangan tangan pengguna dan suhu > 37,3°C didapat dengan menggunakan korek api. Suhu < 37,3°C didapat dari nilai suhu tubuh pengguna, sedangkan suhu > 37,3°C didapat dari korek api. Hasil pengujian *smart box* pendeteksi suhu tubuh, masker, dan *hand sanitizer* otomatis dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Pengujian *Smart Box* Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, Dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Raspberry Pi

Suhu (°C)	Kondisi Masker	LED	Hasil Uji
36,1	Memakai Masker	Hijau	Diizinkan Masuk
35,8	Memakai Masker	Hijau	Diizinkan Masuk
35,9	Tidak Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk
35,8	Tidak Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk
80,5	Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk
83,3	Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk
78,8	Tidak Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk
84,3	Tidak Memakai Masker	Merah	Dilarang Masuk

Pengujian *smart box* berhasil dilakukan dengan baik. Sistem dapat mengizinkan pengguna atau pengunjung masuk saat memenuhi syarat yaitu suhu dibawah 37,3°C dan memakai masker. Sistem juga berhasil melarang pengguna atau pengunjung masuk saat suhu tubuh yang dideteksi melebihi 37,3°C dan atau tidak memakai masker. Indikator dapat berfungsi sesuai dengan rancangan.

4 Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *smart box* pendeteksi suhu tubuh, masker, dan *hand sanitizer* otomatis berbasis Raspberry Pi telah selesai dibuat dan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan dan tujuan penelitian. *Smart box* sudah dilakukan pengujian dengan berbagai macam kondisi yang berbeda, diantaranya saat suhu $< 37,3^{\circ}\text{C}$ dan memakai masker, saat suhu $< 37,3^{\circ}\text{C}$ dan tidak memakai masker, saat suhu $> 37,3^{\circ}\text{C}$ dan memakai masker, dan saat suhu $> 37,3^{\circ}\text{C}$ dan tidak memakai masker. Suhu $< 37,3^{\circ}\text{C}$ didapat dari suhu pergelangan tangan pengguna dan suhu $> 37,3^{\circ}\text{C}$ didapat dengan menggunakan korek api. Hasilnya *smart box* dapat berfungsi dengan baik.

Referensi

- [1] Yuliana, "Corona virus diseases (Covid-19); Sebuah tinjauan literatur," *Wellness Heal. Mag.*, vol. 2, no. 1, pp. 187–192, 2020, doi: 10.2307/j.ctvzxxb18.12.
- [2] Susilo *et al.*, "Coronavirus Disease 2019: Tinjauan Literatur Terkini," *J. Penyakit Dalam Indones.*, vol. 7, no. 1, p. 45, 2020, doi: 10.7454/jpdi.v7i1.415.
- [3] L. Z. Wangean, F. Lintong, and J. F. Rumampuk, "Pengaruh Lamanya Paparan Energi Panas Terhadap Suhu Tubuh dengan Metode Mandi Uap Pada Wanita Dewasa," *J. e-Biomedik*, vol. 4, no. 1, pp. 20–23, 2016, doi: 10.35790/ebm.4.1.2016.10871.
- [4] Asngad, A. B. R, and N. Nopitasari, "Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol, Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya," *Bioeksperimen J. Penelit. Biol.*, vol. 4, no. 2, pp. 61–70, 2018, doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i2.6888.
- [5] Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2015.
- [6] G. Chen *et al.*, "Validity of the use of wrist and forehead temperatures in screening the general population for covid-19: A prospective real-world study," *Iran. J. Public Health*, vol. 49, pp. 57–66, 2020, doi: 10.18502/ijph.v49is1.3670.