

SKRIPSI

SMART BOX PENDETEKSI SUHU TUBUH, MASKER, DAN
HAND SANITIZER OTOMATIS BERBASIS RASPBERRY PI



ATHALLAH FAZA

1513617056

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2022

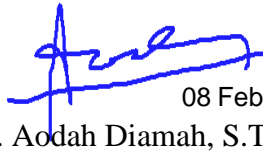
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : *Smart box* Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Raspberry Pi
Penyusun : Athallah Faza
NIM : 1513617056
Tanggal Ujian : 25 Januari 2022

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1,

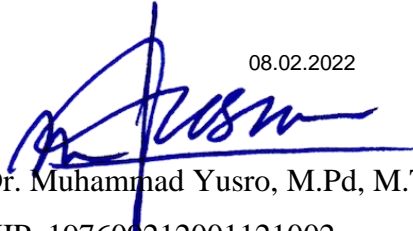
Pembimbing 2,



08 Februari 2022

Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng

NIP. 197809192005012003



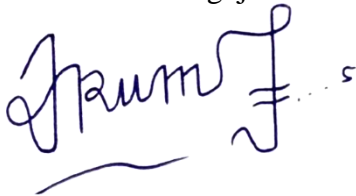
08.02.2022

Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T

NIP. 197609212001121002

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Ketua Penguji



Dr. Arum Setyowati, M.T

NIP. 197309151999032002

Sekretaris



Drs. Jusuf Bintoro, M.T

NIP.196101081987031003

Dosen Ahli

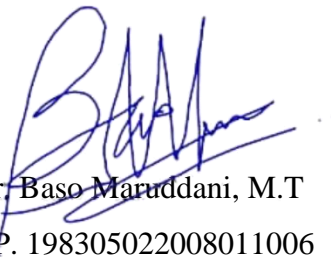


Vina Oktaviani, S.Pd, M.T

NIDK. 8830310016

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika



Dr. Baso Maruddani, M.T

NIP. 198305022008011006

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama oengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Bekasi. 08 Februari 2022



Athallah Faza

NIM.1513617056



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Athallah Faza
NIM : 1513617056
Fakultas/Prodi : Teknik/Pendidikan Teknik Elektronika
Alamat email : athallahfaza@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

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

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Februari 2020

Penulis

(Athallah Faza)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah menurunkan begitu banyak rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusun mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Smart box* Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Raspberry Pi” dengan baik.

Penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu penyusun. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Baso Maruddani, M.T selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng selaku dosen pembimbing I.
3. Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T selaku dosen pembimbing II.
4. Barita Martupa Nababan, S.T selaku Kepala Jurusan Elektronika BBPLK Bekasi.
5. Farid Rinanto, S.ST selaku instruktur pembimbing di BBPLK Bekasi.
6. Keluarga yang selalu memberikan bantuan.
7. Teman-teman Prodi Pendidikan Teknik Elektronika dan BBPLK Bekasi yang selalu memberikan semangat dan motivasi.
8. Serta kepada semua pihak yang telah terlibat dan membantu yang tidak dapat disebutkan satu demi satu.

Penyusun menyadari bahwa proposal penelitian ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar penyusunan dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga proposal penelitian ini bermanfaat untuk dapat menambah wawasan pembaca.

Jakarta, 08 Februari 2022

Penyusun,

Athallah Faza

ABSTRAK

Athallah Faza (1513617056). “*Smart box* Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan *Hand Sanitizer* Otomatis Berbasis Raspberry Pi”. Skripsi, Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2021. Dosen Pembimbing, Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng. dan Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T.

Tujuan dari penelitian ini adalah 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

Athallah Faza (1513617056). "Smart box for Detecting Body Temperature, Mask, and Automatic Hand Sanitizer Dispensing Based on Raspberry Pi". Undergraduate Thesis, Jakarta, Electronics Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2021. Supervisor, Dr. Aodah Diamah, S.T, M.Eng. and Dr. Muhammad Yusro, M.Pd, M.T.

The purpose of this research is to design and test Smart box for Detecting Body Temperature, Mask, and Automatic Hand Sanitizer Dispensing Based on Raspberry Pi to minimize contact between entrance officers and visitors and make it easier to use hand sanitizers as an effort to prevent the spread and transmission of COVID-19 disease.

The research was conducted using the Research and Development (R&D) methods consisting of potential and problems, data collection, product design, design validation, design revision, and product testing. The system uses the Raspberry Pi 4 as a controller. The input is a temperature sensor MLX90614, a webcam camera, and an ultrasonic sensor HY-SRF05. Output is a LCD 16×2, pump, LED, buzzer, and speaker.

The results of this study indicate that smart box for detecting body temperature, if mask is worn, and automatic hand sanitizer dispensing based on Raspberry Pi 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 automatically, and pump for hand sanitizer can work automatically well. Visitors will know if they are allowed in by looking at the LCD, LED indicators, and listening to buzzer and speaker.

Keyword: *Smart box, Body Temperature and Mask Detection, Automatic Hand Sanitizer Dispensing, Raspberry Pi*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Rumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kerangka Teoritik.....	5
2.1.1. <i>Smart box</i>	5
2.1.2. Suhu Tubuh.....	5
2.1.3. Masker	6
2.1.4. <i>Hand Sanitizer</i>	8
2.1.5. Raspberry Pi.....	9
2.1.6. Thonny Python IDE.....	11
2.1.7. OpenCV	13
2.1.8. <i>Haar Cascade Classifier</i>	14
2.1.9. Webcam	18
2.1.10. Sensor Suhu MLX90614	20
2.1.11. Sensor Ultrasonik HY-SRF05	22
2.1.12. LCD 16 × 2	25

2.1.13.	Modul I2C	27
2.1.14.	Relay	28
2.1.15.	Pompa Air Mini DC R365A	29
2.1.16.	Speaker.....	30
2.1.17.	Buzzer	31
2.2.	Penelitian yang Relevan.....	32
2.3.	Kerangka Berpikir.....	34
2.3.1.	Blok Diagram Sistem.....	34
2.3.2.	Diagram Alir Sistem	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		37
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.2.	Alat dan Bahan Penelitian.....	37
3.3.	Diagram Alir Penelitian	38
3.4.	Teknik dan Prosedur Pengumpulan Data.....	42
3.4.1.	Merancang Perangkat Keras	42
3.4.2.	Merancang Perangkat Lunak	48
3.4.3.	Merancang Desain <i>Smart box</i>	48
3.4.4.	Prosedur Perancangan.....	50
3.5.	Teknik Analisis Data	51
3.5.1.	Pengujian Sumber Tegangan	51
3.5.2.	Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05	51
3.5.3.	Pengujian Sensor Suhu MLX90614	52
3.5.4.	Pengujian Kamera dengan Berbagai Jenis Masker.....	52
3.5.5.	Pengujian Jarak Kamera Pendeteksi Masker	53
3.5.6.	Pengujian <i>Driver</i> Relay	53
3.5.7.	Pengujian LCD, Buzzer, dan Speaker	54
3.5.8.	Pengujian Pompa	54
3.5.9.	Pengujian <i>Smart box</i>	55
BAB IV HASIL PENELITIAN		56
4.1	Deskripsi Hasil Penelitian.....	56
4.1.1.	Hasil Rancangan Desain <i>Smart box</i>	56
4.1.2.	Hasil Pengujian Sumber Tegangan.....	56

4.1.3.	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HY-SRF05	57
4.1.4.	Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90614	58
4.1.5.	Hasil Pengujian Kamera dengan Berbagai Jenis Masker	59
4.1.6.	Hasil Pengujian Jarak Kamera Pendeteksi Masker.....	59
4.1.7.	Hasil Pengujian Modul Relay	61
4.1.8.	Hasil Pengujian Buzzer, LCD, dan Speaker	62
4.1.9.	Hasil Pengujian Pompa <i>Hand Sanitizer</i>	63
4.1.10.	Hasil Pengujian <i>Smart box</i> Pendeteksi Suhu Tubuh, Masker, dan <i>Hand Sanitizer</i> Otomatis.....	63
4.2	Analisis Hasil Penelitian	64
4.3	Pembahasan	65
4.4	Aplikasi Hasil Penelitian	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
5.1.	Kesimpulan	69
5.2.	Saran	69
DAFTAR PUSTAKA		71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Raspberry Pi 4	11
Tabel 2.2. Toolbar pada Thonny Python IDE	12
Tabel 2.4. Spesifikasi sensor MLX90614	20
Tabel 2.5. Spesifikasi sensor ultrasonik HY-SRF05	23
Tabel 2.6. Deskripsi pin LCD 16 × 2	26
Tabel 3.1. Pengujian sumber tegangan	51
Tabel 3.2. Tabel pengujian sensor ultrasonik HY-SRF05	51
Tabel 3.3. Pengujian sensor suhu MLX90614	52
Tabel 3.4. Pengujian kamera dengan berbagai macam masker	53
Tabel 3.5. Pengujian jarak kamera pendeteksi masker	53
Tabel 3.6. Pengujian driver relay	54
Tabel 3.7. Pengujian LCD, buzzer, dan speaker	54
Tabel 3.8. Tabel pengujian pompa	54
Tabel 3.9. Pengujian smart box	55
Tabel 4.1. Hasil pengujian tegangan catu daya	57
Tabel 4.2. Hasil pengujian sensor ultrasonik HY-SRF05	57
Tabel 4.3. Hasil pengujian sensor suhu MLX90614	58
Tabel 4.4. Hasil pengujian kamera dengan berbagai jenis masker	59
Tabel 4.5. Hasil pengujian jarak kamera pendeteksi masker jarak 40 cm	60
Tabel 4.6. Hasil pengujian jarak kamera pendeteksi masker jarak 50 cm	60
Tabel 4.7. Hasil pengujian jarak kamera pendeteksi masker jarak 60 cm	60
Tabel 4.8. Hasil pengujian driver relay	61
Tabel 4.9. Hasil pengujian buzzer, LCD, dan speaker	62
Tabel 4.10. Hasil pengujian pompa hand sanitizer	63
Tabel 4.11. Hasil pengujian <i>smart box</i> pada saat memakai masker	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Thermo gun</i>	6
Gambar 2.2. Masker N95	7
Gambar 2.3. Masker surgical	7
Gambar 2.4. Masker kain	8
Gambar 2.5. Raspberry Pi 4	10
Gambar 2.6. Tampilan Thonny Python IDE	12
Gambar 2.7. Logo OpenCV	14
Gambar 2.8. Persegi haar like features	15
Gambar 2.9. Ilustrasi integral image	16
Gambar 2.10. Skema cascade classifier	18
Gambar 2.11. Webcam V8	19
Gambar 2.12. Sensor MLX90614	20
Gambar 2.13. Cara kerja sensor ultrasonik	23
Gambar 2.14. Sensor ultrasonik HY-SRF05	23
Gambar 2.15. LCD 16 × 2	25
Gambar 2.16. Modul I2C untuk LCD	28
Gambar 2.17. Struktur sederhana relay	29
Gambar 2.18. Pompa DC R365A	30
Gambar 2.19. Speaker	31
Gambar 2.20. Buzzer	32
Gambar 2.21. Blok diagram sistem	34
Gambar 2.22. Diagram alir sistem	36
Gambar 3.1. Langkah-langkah penelitian R&D	39
Gambar 3.2. Langkah-langkah penelitian yang diterapkan	39
Gambar 3.3. Diagram alir penelitian	40
Gambar 3.4. Skematik Raspberry Pi 4	42
Gambar 3.5. Webcam terhubung dengan Raspberry Pi 4	43
Gambar 3.6. Skematik HY-SRF05	43
Gambar 3.7. Skematik MLX90614	44
Gambar 3.8. Skematik LCD 16 × 2 dan I2C	45

Gambar 3.9. Skematik driver relay	45
Gambar 3.10. Skematik Raspberry Pi, driver relay, dan pompa.....	46
Gambar 3.11. Skematik buzzer	46
Gambar 3.12. Skematik LED	47
Gambar 3.13. Speaker terhubung dengan Raspberry Pi	47
Gambar 3.14. Tampak depan <i>smart box</i>	48
Gambar 3.15. Tampak kanan <i>smart box</i>	49
Gambar 3.16. Tampak kiri <i>smart box</i>	49
Gambar 3.17. Skematik rangkaian	50
Gambar 4. 1. Bentuk fisik <i>smart box</i>	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi.....	76
Lampiran 2. Layout PCB Driver Relay.....	79
Lampiran 3. List Program	80

