

SKRIPSI

**PROTOTYPE MONITORING SUHU TUBUH
BERBASIS IOT**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh

I Nyoman Bagus Surya Aditya

NIM. 1815344033

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

PROTOTYPE MONITORING SUHU TUBUH BERBASIS IOT

Oleh :

I Nyoman Bagus Surya Aditya

NIM. 1815344033

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi

di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 23 September 2022

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



I Wayan Teresna, S.Si. M. For
NIP. 196912311997031010

Dosen Pembimbing 2:



Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., MT.
NIP. 196809121995120001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PROTOTYPE MONITORING SUHU TUBUH BERBASIS IOT

Oleh :

I Nyoman Bagus Surya Aditya
NIM. 1815344033

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal 16 September 2022 dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 29 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :

1. Ir. Made Budiada, M.Pd.
NIP. 196506091992031002

2. I Made Adi Yasa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198512102019031008

Dosen Pembimbing :

1. I Wayan Teresna, S.Si. M. For
NIP. 196912311997031010

2. Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., MT.
NIP. 196809121995121001

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro
I Wayan Raka Ardana, MT.
NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

Prototype Monitoring Suhu Tubuh Berbasis IoT

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 15 September 2022

Yang menyatakan



I Nyoman Bagus Surya Aditya

NIM. 1815344033

ABSTRAK

Saat pandemi covid-19, pemerintah di Indonesia gencar untuk mencari solusi untuk mencegah terjadinya penyebaran virus. Pemerintah melalui menteri kesehatan menerbitkan kebijakan tentang protokol kesehatan yang menyatakan bahwa pintu masuk di tempat umum diwajibkan mempunyai operator untuk memeriksa atau mengukur suhu tubuh manusia normal tidak. Standar dari suhu tubuh manusia normal berkisar antara 36-37,5 °C. Namun adanya operator justru bisa membuat penularan melalui pengunjung dengan operator. Untuk mengatasi hal tersebut, dikembangkan alat yang dapat otomatis mendeteksi suhu. Alat ini dapat mendeteksi suhu tubuh secara otomatis hanya dengan cara menjulurkan objek yaitu tangan atau dahi ke sensor dan dirancang dengan bantuan sensor suhu MLX90614 yang di padukan dengan ESP-32 . Selain itu, hasilnya dapat dimonitoring dengan Blynk. Pengujian dengan membandingkan sensor suhu MLX90614 dengan thermo gun yang dilakukan sebanyak 20 orang, menghasilkan data yaitu selisih rata rata sebesar 0,3 °C dan tingkat error dari sensor sebanyak 0,9%, pengujian kedua yaitu dengan menguji tingkat akurasi sensor ultrasonic dengan infrared menunjukkan bahwa jarak 1,2,3, dan 4cm ultrasonic dapat mendeteksi objek dengan selisih rata rata 0,2 °C. dan pengujian ketiga, yaitu dengan menguji suara DFPlayer Mini MP3 Player menunjukkan hasil keluaran dari MP3 Player sesuai dengan hasil suhu yang dideteksi dan sesuai pada tampilan LCD16x2. Melihat dari hasil pengujian tersebut, maka sistem yang telah dibuat cukup akurat untuk dipergunakan di tempat umum.

Kata Kunci: Covid-19, ESP-32, Sensor Suhu MLX90614, Suhu Tubuh, Thermo Gun.

ABSTRACT

During the COVID-19 pandemic, the government in Indonesia is aggressively looking for solutions to prevent the spread of the virus. The government through the health minister issued a policy on health protocols that states that entrances in public places are required to have operators to check or measure normal human body temperatures. The standard of normal human body temperature ranges from 36-37.5 °C. However, the existence of an operator can create transmission through visitors with operators. To overcome this, a tool was developed that can automatically detect temperature. This tool can detect body temperature automatically by simply sticking out objects, namely the hand or forehead, to the sensor and is designed with the help of the MLX90614 temperature sensor combined with the ESP-32. In addition, the results can be monitored with Blynk. Testing by comparing the MLX90614 temperature sensor with the thermo gun carried out by 20 people, resulted in data, namely an average difference of 0.3 °C and an error rate of 0.9% from the sensor, the second test namely by testing the accuracy level of the ultrasonic sensor with infrared showed that the distance was 1.2, 3, and 4cm ultrasonics could detect objects with an average difference of 0.2 °C and the third test, namely by testing the sound of the DFPlayer Mini MP3 Player showing the output results of the MP3 Player according to the detected temperature results and appropriate on the LCD16x2 display. Looking at the results of these tests, the system that has been made is accurate enough to be used in public places.

Keywords: Body Temperature, Covid-19, ESP-32, MLX90614, Thermo Gun

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul Prototype Monitoring Suhu Tubuh Berbasis IoT tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan program pendidikan pada jenjang Diploma 4 Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi.
4. Bapak I Wayan Teresna, S.Si. M. For, selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Para Dosen, Staff Administrasi, dan teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah membantu.
6. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, nasehat, dan motivasi hingga sampai pada detik ini saya tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan studi.
7. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna perbaikan di kesempatan berikutnya. Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Bukit Jimbaran, 10 September 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Sebelumnya	4
2.1 Landasan Teori	4
2.2.1 Esp32	5
2.2.2 Sensor suhu MLX90614	5
2.2.3 Sensor Infrared	7
2.2.4 DFPlayer Mini MP3 Player	8
2.2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04	9
2.2.6 Relay	10
2.2.7 Sprayer	10

2.2.8 Stepdown LM 2596	10
2.2.9 Buzzer	11
2.2.10 LCD 16x2 +I2C	12
2.2.11 Adaptor	13
2.2.12 Arduino IDE	13
2.2.13 Blynk	14
2.2.14 Flowchart	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Rancangan Sistem	16
3.1.1 Diagram Blok	16
3.2 Implementasi Sistem	16
3.2.1 Perancangan Software	16
3.2.2 Perancangan Hardware.....	17
3.2.3 Alat dan Bahan	18
3.2.4 Flowchart.....	18
3.2.5 Perancangan Prototype	21
3.3 Pengujian/ Analisa Hasil Penelitian	24
3.4 Hasil yang Diharapkan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil.....	27
4.1.1 Prototype Monitoring Suhu Tubuh Berbasis IoT.....	27
4.1.1.1 Hardware	27
4.1.1.2 Software	29
4.1.1.3 Aplikasi	34
4.1.1.4 Coding Aplikasi.....	35
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Data Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Suhu	36
4.2.2 Data Hasil Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Ultrasonic dan Infrared	37
4.2.3 Data Hasil Pengujian Suara DFPlayer Mini MP3 Player	38
4.2.3 Data Pengujian Pendeteksian Objek Lain.....	39

BAB V PENUTUP.....40

 5.1 Kesimpulan.....40

 5.1 Saran.....40

DAFTAR PUSTAKA41

LAMPIRAN.....44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>ESP32</i>	5
Gambar 2.2 <i>MLX90614</i>	6
Gambar 2.3 <i>Sensor Infrared</i>	7
Gambar 2.4 <i>DFPlayerMini MP3 Player</i>	8
Gambar 2.5 <i>Sensor Ultrasonic</i>	9
Gambar 2.6 <i>Relay</i>	10
Gambar 2.7 <i>Mini Water Pump</i>	11
Gambar 2.8 <i>Buzzer</i>	12
Gambar 2.9 <i>LCD 16x2 +I2C</i>	12
Gambar 2.10 <i>Adaptor</i>	13
Gambar 2.11 <i>Arduino IDE</i>	14
Gambar 2.12 <i>Blynk</i>	14
Gambar 3.1 <i>Diagram Blok</i>	16
Gambar 3.2 <i>Skema Software</i>	17
Gambar 3.3 <i>Skema Hardware</i>	17
Gambar 3.4 <i>Skema Flowchart</i>	20
Gambar 3.5 <i>Prototype Tampak Depan</i>	21
Gambar 3.6 <i>Prototype Tampak Depan 1</i>	21
Gambar 3.7 <i>Prototype Tampak Samping</i>	22
Gambar 3.8 <i>Prototype Tampak Samping 1</i>	22
Gambar 3.9 <i>Prototype Tampak Belakang</i>	23
Gambar 3.10 <i>Prototype Tampak Belakang 1</i>	23
Gambar 3.11 <i>Prototype Tampak Belakang 2</i>	24
Gambar 3.12 <i>Prototype Tampak Belakang 3</i>	24
Gambar 4.1 <i>Tampak Keseluruhan</i>	27
Gambar 4.2 <i>Tampak Luar Bagian Atas</i>	28
Gambar 4.3 <i>Tampak Dalam Bagian Atas</i>	28
Gambar 4.4 <i>Tampak Bawah</i>	29
Gambar 4.5 <i>Library</i>	29
Gambar 4.6 <i>Mendefinisikan Library</i>	30

Gambar 4.7 Mendefinisikan <i>Pin</i>	30
Gambar 4.8 Mendefinisikan Suhu Tubuh	31
Gambar 4.9 Mendefinisikan Suhu Tubuh 1	32
Gambar 4.10 Mendefinisikan Suhu Tubuh 2	33
Gambar 4.11 Tampilan Aplikasi <i>Blynk</i>	34
Gambar 4.12 <i>Coding</i> Aplikasi <i>Blynk</i>	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-Simbol <i>Flowchart</i>	16
Tabel 3.1 Daftar Kebutuhan <i>Hardware</i>	18
Tabel 3.2 Daftar Kebutuhan <i>Software</i>	18
Tabel 3.3 Pengujian Tingkat Akurasi <i>Sensor Suhu</i>	25
Tabel 3.4 Pengujian Tingkat Akurasi <i>Sensor Ultrasonic</i>	26
Tabel 3.5 Pengujian Suara <i>DFPlayer Mini MP3 Player</i>	27
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Tingkat Akurasi <i>Sensor Suhu</i>	36
Tabel 4.2 Data Hasil Pengujian Tingkat Akurasi <i>Sensor Ultrasonic & Infrared</i> ..	37
Tabel 4.3 Data Pengujian Tingkat Akurasi <i>Sensor Infrared</i> Dengan Suhu Diatas Suhu Normal	38
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Suara <i>DFPlayer Mini MP3 Player</i>	39
Tabel 4.5 Data Pengujian Pendeteksian Objek Lain	39

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 : Program Prototype Deteksi Suhu Tubuh

LAMPIRAN 2 : Data Pengujian Tingkat Akurasi Sensor Suhu

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada bulan Desember 2019, kemunculan virus yang sangat berbahaya yang umumnya disebut dengan sebutan *virus covid-19* melanda dunia ini [1]. *Coronavirus Disease (covid-19)* ialah sekumpulan *virus* yang dapat melakukan penyerangan terhadap sistem pernafasannya manusia. *Virus* tersebut ditemukan di akhir tahun 2019 tepatnya di kota Wuhan, China. Badan kesehatan dunia yaitu *World Health Organization (WHO)* telah menetapkannya *virus covid-19* sebagai pandemi. Gejala umum yang terjadi teruntuk para penderita *virus covid* ini dapat mengalaminya demam yang tinggi yang suhunya mencapai diatas 38°C, lalu gejala lainnya seperti sesak nafas, batuk berdahak, serta juga nyeri pada dada[2]. Di Indonesia hingga saat ini tercatat 5.974.646 yang terkonfirmasi positif dan 154.062 diantaranya meninggal dunia. Penyebaran virus ini terjadi secara cepat karena bisa terjadinya akibat kontak fisik dengan cara langsung layaknya berjabat tangan serta penularannya akan sangat mudah kepada seseorang yang mempunyai imun tubuh yang tidak kuat / lemah serta lebih parah kalau terjangkit pada orang yang memiliki penyakit bawaan. Belum dipastikan kapan pandemi tersebut bisa berakhir. Oleh sebab demikian itu dalam rangka melakukan antisipasi terkait dengan penyebaran *virus corona* di negara Indonesia maka dengan demikian pemerintah Indonesia mengeluarkan sejumlah peraturan untuk menekan penyebaran *virus* ini.

Keputusan Menteri Kesehatan Nomor HK.01.07/MENKES/328/2020 menyatakan bahwa di pintu masuk dari lokasi maupun tempat kerja dilakukan pengukuran terhadap suhu dengan mempergunakan *thermogun*, serta sebelum masuk melakukan penerapan *Self Assessment Risiko COVID-19* teruntuk memastikan secara penuh bahwa para pekerja yang bakal masuk untuk melakukan pekerjaan yakni pada kondisi yang baik dan tidaklah terjangkit dengan *virus covid-19*[3]. Perlu diketahui bahwa standar suhu tubuh manusia normal antara 36 ° C sampai 37,5 °C[4]. Lalu kemudian wajib menyediakan tempat untuk mencuci tangan serta ruangan *disinfektan*. Hingga tiap-tiap orang yang datang harus melakukan tindakan cuci tangan mempergunakan sabun lebih dulu serta membersihkan tangannya tersebut dengan air dan lalu melakukan pengecekan guna menghindarinya risiko terjangkitnya *virus covid-19* sebagai jaminan dari para pegawai yang bekerja di lokasi tidak sakit ataupun tidaklah terkena *virus* tersebut.

Berdasarkan pada peraturan yang tertera diatas maka alat deteksi suhu tubuh merupakan alat wajib yang tersedia saat ini pada fasilitas umum. Namun tidak demikian seperti yang terlihat pada lingkungan SD N 1 Buduk. Meskipun sudah menerapkan pembelajaran tatap muka ketersediaan pendeteksi suhu tubuh jumlahnya sangat minimal atau bahkan hampir tidak ada pada sejumlah titik.

Berkaca pada permasalahan tersebut didasarkan pada kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi maka dengan demikian penulis tertarik teruntuk membuat skripsi yang berjudul "*Prototype Monitoring Suhu Tubuh Berbasis IoT*". Alat ini akan secara otomatis mendeteksi objek dengan cara mendekatkan dahi ataupun tangan ke sensor suhu *MLX90614* untuk mengetahui suhu tubuh dan datanya akan direkap menggunakan basis IoT berupa *Blynk*. Selain itu, terdapat penambahan fitur yaitu *automatic hand sanitizer* dengan cara mendekatkan tangan ke sensor *infrared* dan otomatis akan mengeluarkan cairan *sanitizer* ke tangan. Diharapkan dengan adanya *prototype* pendeteksi suhu tubuh yang telah dibuat melalui riset ini, bisa berguna untuk para penduduk maupun masyarakat secara luas dalam menambahkan kelengkapan alat pencegahan serta *skrining* dalam rangka menekan potensi sentuhan dan penyebaran *covid-19*.

1.2 Perumusan Masalah

Didasarkan pada atas uraian latar belakang yang ada di atas, maka dengan demikian bisa dirumuskan permasalahan antara lain:

- a. Bagaimana merancang dan membangun *prototype* pendeteksi suhu ?
- b. Bagaimana kinerja alat jika suhu yang dideteksi sensor suhu tersebut kurang atau melampaui suhu normal manusia ?

1.3 Batasan Masalah

Penyusunan proposal ini ada baiknya ditetapkan batasan masalah yang digunakan sebagai acuan, diantaranya :

- a. Suhu tubuh dideteksi dengan sensor suhu *MLX90614*.
- b. Hasil deteksi suhu dapat dimonitoring dengan menggunakan *LCD* dan *Blynk*.
- c. *Sanitizer* yang digunakan adalah *sanitizer* berwujud cairan *spray*.
- d. *Prototype* ini membutuhkan koneksi *internet*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dibuatnya penelitian ini ialah:

- a. Perancangan *prototype* ini menggunakan sensor suhu *MLX90614* sebagai *inputnya*. Selain itu adanya penambahan fitur yaitu *automatic hand sanitizer* sebagai pembersih tangan.
- b. Jika suhu yang dideteksi oleh *sensor MLX90614* kurang atau melampaui suhu normal manusia, maka sensor mengirimkan sinyal ke *buzzer* dan *DFPlayer MP3* yang berfungsi sebagai penanda. Apabila suhu kurang atau melampaui batas normal, maka *sanitizer* tidak dapat mengeluarkan cairan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dengan adanya *prototype* ini diantaranya :

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memudahkan pengguna untuk memonitoring suhu tubuh manusia.
- b. Meningkatkan pencegahan dalam penyebaran *virus covid-19*.
- c. Memperluas pengetahuan maupun wawasan penulis dan juga mengimplementasikan ilmu yang sudah diperoleh selama masa perkuliahan.

BAB V

PENUTUP

Pada bab ini, akan membahas mengenai kesimpulan dan saran dari pengujian *prototype* monitoring suhu berbasis *iot* yang telah di uji.

5.1. Kesimpulan

Dari pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan *prototype* ini menggunakan sensor suhu *MLX90614* untuk mendeteksi suhu tubuh, dengan bantuan sensor *ultrasonic* yang diprogram menggunakan *ESP32* dan dapat dimonitoring dengan aplikasi *blynk*. Selain itu adanya penambahan fitur yaitu *automatic sanitizer* sebagai pembersih tangan yang diatur dengan menggunakan sensor *infrared*. Pada *prototype* ini dilakukan pengujian, yaitu pengujian tingkat akurasi sensor suhu dengan membandingkan sensor suhu *MLX90614* dengan *thermo gun* dan menghasilkan data selisih keseluruhan kedua alat tersebut sebesar 0,3 °C dengan tingkat *error* sebesar 0,9 %. Yang kedua yaitu pengujian tingkat akurasi sensor *ultrasonic* dan *infrared* dan mendapatkan data berupa sensor *ultrasonic* dapat mendeteksi jarak 1,2,3,dan 4 cm dengan perbedaan rata-rata 0,2 °C. Sedangkan sensor *infrared* menunjukkan bahwa jarak 1,2 dan 3 cm sensor *infrared* dapat mendeteksi dikarenakan suhu yang dideteksi sebesar 36°C atau lebih. Dan hasil pengujian ketiga yaitu membandingkan keluaran suara *MP3 Player* dengan *display LCD 16x2* menghasilkan suara yang sesuai dengan tampilan atau *display* dari *LCD*.
2. Kinerja *sanitizer* pada *prototype* ini berjalan dengan lancar karena cara kerja *sanitizer* yaitu ketika suhu manusia berada pada suhu normal maka *relay* akan mengaktifkan *infrared*, lalu *infrared* mengirimkan sinyal ke *sprayer* dan memerintahkan untuk mengeluarkan *sanitizer* dari *sprayer* tersebut. Namun jika suhu yang dideteksi berada diluar suhu normal, maka *relay* akan menonaktifkan fungsinya sehingga *infrared* tidak bisa mendeteksi objek dan otomatis *sanitizer* yang berada pada *sprayer* tersebut tidak keluar.

5.2. Saran

Dari pengujian yang dilakukan pada skripsi ini, terdapat beberapa hal yang harus ditingkatkan untuk skripsi selanjutnya, yaitu :

1. Menggunakan sensor suhu dengan kualitas yang lebih tinggi agar dapat melakukan pendeteksian dengan lebih baik
2. Mengembangkan aplikasi berbayar dengan fitur dan kualitas yang lebih canggih dan lengkap agar penggunaan semakin optimal.
3. Mengembangkan penggunaan aliran listrik menggunakan baterai agar dapat digunakan dengan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Budiana *et al.*, ‘Pembuatan Alat Otomatis Hand Sanitizer sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Batam’, *J. Appl. Electr. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 40–43, 2020, doi: 10.30871/jaee.v4i2.2730.
- [2] S. Anggraini, M. Akbar, A. Wijaya, H. Syaputra, and M. Sobri, ‘Klasifikasi Gejala Penyakit Coronavirus Disease 19 (COVID-19) Menggunakan Machine Learning’, *J. Softw. Eng. Ampera*, vol. 2, no. 1, pp. 57–68, 2021, doi: 10.51519/journalsea.v2i1.105.
- [3] Kemenkes RI, ‘KMK Nomor Hk.01.07/Menkes/328/2020 Tentang Panduan Pencegahan Dan Pengendalian Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) Di Tempat Kerja’, *Menteri Kesehat. Republik Indones.*, vol. 2019, pp. 1–39, 2020.
- [4] F. A. Susanto, ‘Online Body Temperature Measurement as a Prevention Of Flu Virus Spread in Campus Environment’, *J. Sist. Inf. Dan Bisnis Cerdas*, vol. 13, no. 2, pp. 67–74, 2020.
- [5] E. Rega Prastya, A. A. Muayyadi, and B. Rahmat, ‘Monitoring Dan Pengukuran Suhu Tubuh Manusia Untuk Membuka Pintu Secara Otomatis Berbasis Internet of Things Monitoring and Measurement of Human’S Temperature To Automatically Open Doors Based on Internet of Things’, *Eng. J.*, vol. 8, no. 6, pp. 11617–11628, 2021.
- [6] A. Setiawan and D. Abdullah, ‘Implementasi Internet of Things Pada Alat Hand Sanitizer Otomatis Menggunakan Telegram’, vol. 9, no. 2, pp. 137–143, 2021.
- [7] Muliadi, A. Imran, and M. Rasul, ‘Pengembangan Tempat Sampah Pintar Menggunakan Esp32’, *J. Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 2721–9100, 2020.
- [8] B. A. Setyawan, T. Agustianto, and S. F. Achmad Widodo, ‘Desain Portable Android Thermometer Fever (Prometer): Termometer Non-Kontak Praktis Berbasis Android’, *J. Din. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 5, no. 2, pp. 129–135, 2020, doi: 10.21831/dinamika.v5i2.34787.
- [9] I. Inayah, ‘Analisis Akurasi Sistem Sensor IR MLX90614 dan Sensor Ultrasonik berbasis Arduino terhadap Termometer Standar’, *J. Fis. Unand*, vol. 10, no. 4, pp. 428–434, 2021, doi: 10.25077/jfu.10.4.428-434.2021.

- [10] A. Husain, D. C. Siregar, and S. H. Permadi, 'Alat Penghitung Barang Secara Otomatis Menggunakan Sensor Infrared Berbasis Arduino Uno', *J. CERITA*, vol. 6, no. 2, pp. 198–205, 2020, doi: 10.33050/cerita.v6i2.1160.
- [11] R. P. Pratama, A. Mas'ud, C. Niswatin, and A. A. Rafiq, 'Implementasi DFPlayer untuk Al-Qur'an Digital berbasis Mikrokontroler ESP32', *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 20, no. 2, pp. 51–58, 2020, doi: 10.24036/invotek.v20i2.768.
- [12] A. R. Al Tahtawi, 'Kalman Filter Algorithm Design for HC-SR04 Ultrasonic Sensor Data Acquisition System', *IJITEE (International J. Inf. Technol. Electr. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 2–6, 2018, doi: 10.22146/ijitee.36646.
- [13] M. Saleh and M. Haryanti, 'Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay', *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana*, vol. 8, no. 2, pp. 87–94, 2017, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>
- [14] A. Dan, U. Studi, and K. Di, 'PROTOTYPE HAND SANITIZER OTOMATIS BERBASIS', vol. 4, no. 1, pp. 14–24, 2021.
- [15] M. S. H. Simarankir and A. Suryanto, 'Prototype Pengunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno', *Technologic*, vol. 11, no. 1, pp. 82–87, 2020, doi: 10.52453/t.v11i1.284.
- [16] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, 'Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno', *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi: 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [17] S. Dwiyatno, R. Iskandar, and E. Nuryani, 'Pengendali Lampu Kantor Menggunakan Google Assistant Dan Adafruit. Io Berbasis Nodemcu Esp8266', *J. Ilm. Sains Dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–23, 2021.
- [18] M. I. Hakiki, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, 'Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11', *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 150, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1876.

- [19] I. Syukhron, 'Penggunaan Aplikasi Blynk untuk Sistem Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar berbasis IoT', *Electrician*, vol. 15, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.23960/elc.v15n1.2158.
- [20] C. R. Kruse, J. D. Whitney, and A. A. Khan, '孙小奇 1 田甜 1 张静 2', vol. 32, no. 8, pp. 508–510, 2021.