

Thermometer Non-Contact Dengan Fitur Mengambil Gambar Dan Handsanitizer Kabut Berbasis ESP32

Muhammad Hafizd Alkarim^{1*}, Wardah Syifa'ul Munazzati¹, Zulfa Nur Afifah², Ipin Prasojo¹

¹Teknologi Rekayasa Elektromedis, Institut Teknologi dan Sains PKU Muhammadiyah Surakarta

²Keperawatan, Institut Teknologi dan Sains PKU Muhammadiyah Surakarta

*012021050011@students.itspku.ac.id

Abstrak— Pengukuran suhu pada tubuh manusia bisa menjadi indikator dasar untuk menentukan tingkat kesehatan pada seseorang. Meningkatnya suhu pada tubuh manusia juga bisa menjadi acuan untuk mengetahui apakah seseorang mengalami gejala awal terpapar suatu penyakit menular seperti Covid 19 yang beberapa tahun ini menjadi pandemi. Salah satu tanda terpaparnya Covid 19 adalah suhu tubuh melebihi 37,5°C, meski tidak semuanya menunjukkan gejala, bahkan ada yang tergolong orang tanpa gejala (OTG). Sementara itu pada pasca pandemi protokol kesehatan cek suhu dan cuci tangan masih diberlakukan ditempat – tempat umum, akan tetapi banyak masyarakat yang malas akan melakukan hal tersebut karena dinilai rumit dan membuat tangan mereka basah dan bahkan dapat menyebabkan iritasi tangan jika cairan yang digunakan tidak aman bagi kulit. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat pengukur suhu tubuh manusia dengan jarak pengukuran yang jauh dan tanpa membutuhkan orang lain untuk mengoperasikan alat tersebut serta handsanitizer kabut yang aman dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit manusia. Sistem ini menggunakan sensor ultrasonic untuk mendeteksi seseorang / obyek yang ada didepannya dan sensor MLX-90614 untuk pengukuran suhu tubuh non-kontak, setelah itu data akan diolah oleh mikrokontroler ESP32 yang dimana data tersebut akan ditampilkan melalui LCD OLED. Hasil penelitian menunjukkan jika terdapat suhu tinggi maka ESP32 akan mengirimkan perintah kepada ESP32-cam yang kemudian akan mengambil foto dari orang yang ada di depan sensor. Nantinya foto tersebut akan terkirim ke folder Google Drive dan rekam data di Web Thingspeak.

Kata Kunci— Covid-19, ESP32, IOT, Mikrokontroler, Suhu tubuh.

DOI: 10.22441/jte.2024.v15i2.009

I. PENDAHULUAN

Penyebaran dan penularan virus COVID-19 hampir ke seluruh dunia sangatlah cepat dan telah menjadi pandemi dari tahun 2020-2022. Wabah ini menular kepada manusia tidak memandang kasta, suku, agama dan kedudukan. Penularan virus ini cukup tinggi, yaitu melalui kontak dengan pasien atau melalui udara. Pasien COVID-19 mempunyai gejala suhu panas tinggi, sakit tenggorokan, diare, mual dan sesak nafas [1]

Salah satu gejala COVID-19 yang dapat dideteksi secara dini ialah suhu tubuh dari manusia yang tinggi diatas 37,5°C [2] Untuk memperoleh hasil pengukuran suhu tubuh yang akurat diperlukan alat yang bernama *Thermometer* atau *Thermogun*. *Thermogun* hanya dapat digunakan antara 3 sampai 5 centimeter saja. Hal ini akan rawan terjadinya penularan dari satu orang ke

orang lain karena terdapat kontak alat dengan orang yang diukur atau karena jaraknya cukup dekat dengan yang diukur [3]

Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh masyarakat untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 adalah melalui penerapan hidup sehat dan bersih yang dapat dilakukan dengan membersihkan tangan secara teratur dengan menggunakan sabun atau *hand sanitizer* [4]. *Hand sanitizer* memiliki beberapa jenis bahan yang digunakan, salah satunya berbasis *hand sanitizer* alkohol. Alkohol memiliki peran dalam membunuh virus dengan target *envelope* dari virus. Namun dibalik itu, terdapat efek samping jika digunakan secara terus menerus seperti dermatitis tangan. Dermatitis terjadi paling sering akibat rusaknya lapisan epidermis kulit yang signifikan, ditandai dengan adanya kemerahan, fisura, keluarnya cairan, dan rasa nyeri [5].

Pemantauan kesehatan orang-orang yang masuk ke tempat-tempat umum juga penting dilakukan agar dapat digunakan untuk memastikan riwayat perjalanan, kondisi tubuh, dan penyakit penyerta dari orang tersebut [6]. Seperti contohnya pada Rumah Sakit informasi Real-time untuk penyedia layanan kesehatan menggunakan IoT juga dapat memberikan penyedia layanan kesehatan dalam kemudahan mengakses data pasien secara real-time [7].

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah produk yang lebih efektif dan efisien untuk mengukur suhu tubuh manusia dengan jarak yang cukup jauh serta adanya fitur tambahan baru seperti pengambilan foto jika mendeteksi suhu tubuh manusia diatas 37,5°C dan hand sanitizer uap sebagai sterilisasi tangan tanpa resiko dermatitis pada kulit manusia

II. PENELITIAN TERKAIT

Dalam penelitian yang dilakukan Dalam penelitian yang dilakukan [8] membuat sistem pengukuran suhu yang menggunakan termometer inframerah MLX90614 dan mikrokontroler Arduino. Setelah melakukan sembilan percobaan, sistem pengukuran pintar ini mencatat hasil pengukuran yang akurat pada sampel spesimen AA6041. Hasil pengukuran divalidasi dengan membandingkannya dengan sensor inframerah suhu fusion Fluke Ti400. Nilai penyimpangan adalah 0,09–0,48 pada skala deviasi.

Dalam penelitian yang dilakukan [9] Suhu badan dan suhu ruangan dapat dideteksi dengan baik oleh sistem rangkaian yang menggunakan sensor MLX906 ini. Kemudian, data pembacaan suhu ini diproses oleh Arduino untuk menghasilkan output yang dikendalikan oleh Relay, yang dapat membuat

motor AC 220 V berputar untuk menggeser pintu secara otomatis.

Dalam penelitian yang dilakukan [10] Pengukuran yang akurat dilakukan pada jarak 5 cm dari sensor; ditemukan bahwa jarak yang lebih jauh dari sensor menunjukkan suhu tubuh lebih rendah. Berdasarkan fitur dan tingkat keakuratan, sensor MLX90614 dan termometer yang tersedia di pasar memiliki beberapa perbedaan dalam pengukuran. Suhu tubuh dibunyikan ketika mencapai 37,5 derajat Celsius atau lebih.

Dalam penelitian yang dilakukan [11] Memanfaatkan sensor suhu inframerah MLX90614, alat pintar ini diharapkan dapat mencegah penularan penyakit, terutama selama pandemi Covid-19, dengan mengukur suhu tubuh tanpa kontak langsung. Mikrokontroler esp8266 mengolah data dari sensor dan menampilkannya dalam waktu nyata (real-time) melalui aplikasi Blynk. Selain itu, hasil olahan data ditampilkan di modul LCD dan DFPlayer Mini menghasilkan suara.

Penelitian yang dilakukan oleh [12] Sensor suhu MLX906 ini dapat mengukur suhu tubuh pengguna hanya dalam jarak 5 cm. Suhunya ditampilkan pada LCD dan dioutputkan dengan suara jika suhu tubuh lebih dari 37°C. Buzzer akan aktif dan speaker akan mengeluarkan suara peringatan. Pengujian menunjukkan bahwa thermogun cukup akurat untuk digunakan. Suhu sistem yang dibuat dengannya berubah dari 0°C hingga 0,4 °C

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, yaitu metode penelitian yang berfokus pada pengumpulan data numerik dan melakukan analisis berdasarkan teknik statistik [13], untuk menemukan jawaban atas masalah keakuratan termometer. Penelitian ini dimulai dengan mempelajari temuan dari penelitian sebelumnya dan fenomena nyata di lapangan. Dalam hal ini, bermanfaat untuk menghitung nilai pembacaan sensor yang akurat dalam jarak tertentu.

A. Lokasi dan waktu penelitian

Proses penelitian, perencanaan, dan pembuatan alat berlangsung di Lab. Elektronika Kampus Institut Sains dan Teknologi PKU Muhammadiyah Surakarta. Sedangkan Studi dimulai pada Agustus 2023.

B. Pendekatan penelitian

Penelitian eksperimen merupakan metode eksperimen dicirikan dengan adanya perlakuan tertentu (treatment) yang diberikan kepada subjek penelitian untuk melihat pengaruhnya terhadap variabel dependen [14]. Dengan menggunakan prototipe yang dibuat dan membandingkannya menggunakan alat lain, penelitian ini berupaya meningkatkan keakuratan pembacaan suhu pada sensor.

C. Komponen yang digunakan

Hardware : ESP32 DOIT WiFi Bluetooth, Sensor MLX-906 DCI, Sensor HC-SR 04, ESP32 Cam + Dev Board, CH340G USB to TTL, LCD Oled SSD1306 I2C, Buzzer, Micro USB, Lampu LED, Sensor infrared barrier obstacle, Relay 1 channel, Mist Maker atau Ultrasonic Atomizer Humidifier, Anolyte AG (HOCL).

Software : Arduino IDE, Google Script, Google Drive, LINE, Thingspeak.

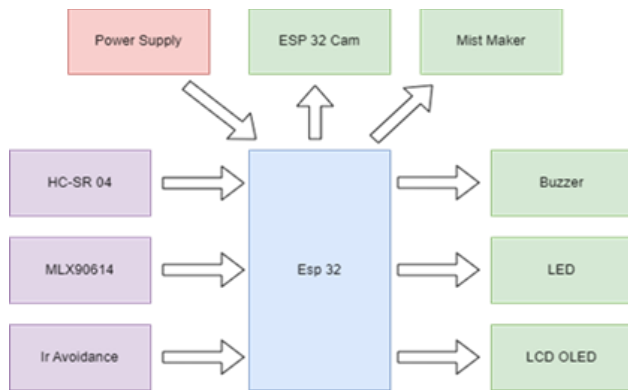
D. Prosedur Penelitian



Gambar 1. Proses Penelitian

E. Blok Diagram

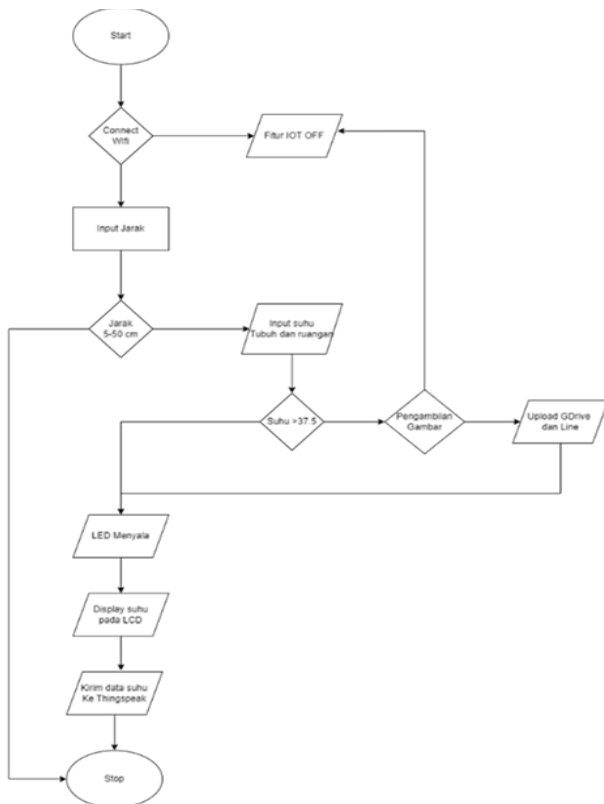
Dalam perancangan alat thermometer ini akan menggunakan tiga komponen yaitu generator PowerBank 5V sebagai supply listrik ke rangkaian. Sensor MLX906 sebagai pengukur suhu ruangan dan tubuh. Data yang dihasilkan dari sensor MLX906 akan diproses ESP32, kemudian semua data tersebut dikirim ke software ESP32-Cam dan GoogleDrive serta Thingspeak. Berikut bentuk diagram blok yang menunjukkan konfigurasi sistem alat yang akan dirancang.



Gambar 2. Blok Diagram

F. Flowchart

Seluruh rangkaian pada alat yang dibangun dibuat menggunakan aplikasi Fritzing. Prinsip kerja dari alat ini ditunjukkan oleh flowchart pada gambar 4. Flowchart ini dibuat untuk memudahkan memahami suatu alat. Dengan adanya Flowchart dapat menunjukkan secara jelas pengendalian algoritma dan bagaimana proses dari pelaksanaan rangkaian kegiatan atau sistem kerja alat yang dibuat.

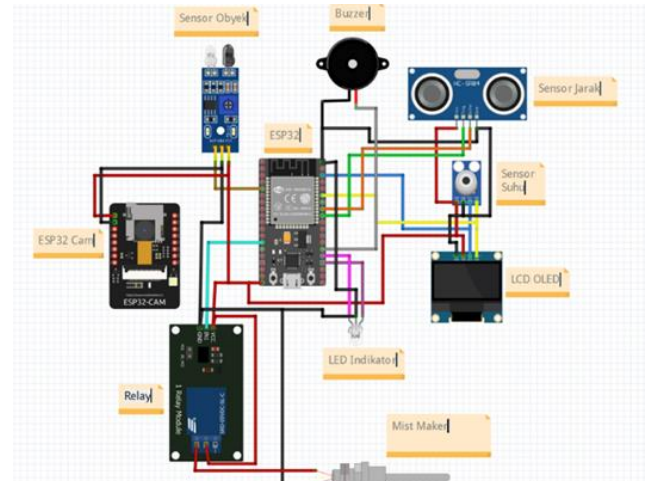


Gambar 3. Flowchart

G. Sistem rangkaian

Pada pembuatan produk ini membutuhkan ESP32 sebagai mikrokontroler atau pengendali dari sensor jarak Ultrasonic, jika jarak obyek dalam jangkauan 10-20 cm didepan sensor maka sensor MLX90614 akan melakukan pembacaan data suhu. Nantinya hasil data suhu tersebut akan diteruskan ke LCD

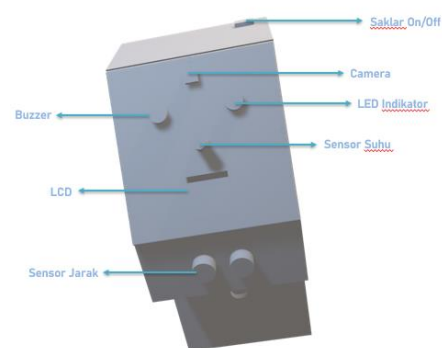
OLED sebagai penampil hasil suhu tubuh manusia, kemudian data suhu juga dikirimkan ke ESP32-Cam yang akan mengecek kondisi apakah data tersebut diatas $37,5^{\circ}\text{C}$ jika benar maka ESP32-Cam akan mengambil gambar orang yang ada didepan sensor dan akan mengirimkan hasil foto tersebut ke Google Drive, jika tidak maka ESP32-Cam tidak akan mengeksekusi perintah. ESP32 juga menjadi pengendali sensor infrared obstacle yang dimana jika mendeteksi objek di depan sensor maka ESP akan menyalakan mist maker untuk hand sanitizer. Alat ini dilengkapi dengan buzzer dan LED sebagai indikator apakah suhu tubuh manusia yang ada didepan sensor berkategori suhu normal atau tinggi.



Gambar 4. Sistem Rangkaian

H. Desain box alat

Rancangan desain alat pada penelitian ini merupakan desain box 3D yang akan dicetak menggunakan printer 3D yang memakai bahan filamen. Box ini digunakan sebagai wadah yang akan menampung semua komponen yang dipakai.



Gambar 5. Desain box alat

IV. HASIL DAN ANALISA

Bab ini memaparkan hasil akhir penelitian termasuk pengujian fungsi alat, dan pengujian tingkat keakurasian pada alat. Untuk mengetahui hasil tingkat keakurasian pembacaan suhu pada alat ini yaitu dilakukan dengan cara membandingkan hasil pembacaan alat ini dengan thermogun pada dahi manusia secara bertahap dengan range pengukuran yang berbeda yaitu

10,20,30,40,50 cm. Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan menggunakan alat pembanding yaitu Thermogun merk FLUKE VT04 A.

Sedangkan dalam analisa data bertujuan untuk membandingkan hasil teori dengan hasil ukur secara langsung pada titik pengukuran yang telah ditentukan untuk mengetahui seberapa besarnya presentase kesalahan pada alat yang dibuat, untuk mengetahui hal tersebut presentase kesalahan dapat diketahui dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Presentase kesalahan (\%)} = \left(\frac{\text{Selisih pengukuran thermogun dan alat}}{\text{hasil ukur thermogun}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

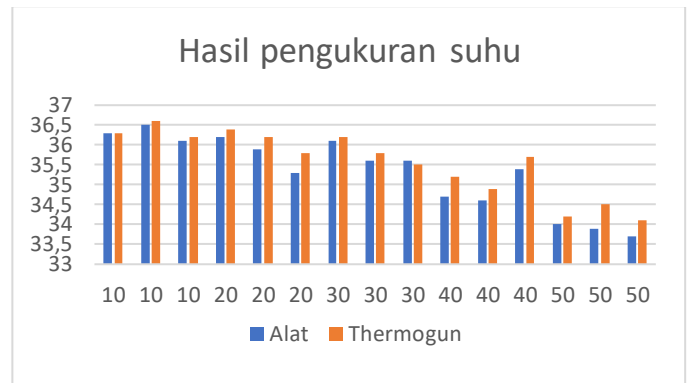


Gambar 6. Proses pengujian alat dan thermogun

Tabel 1. Hasil perbandingan alat dengan Thermogun pada suhu dahi manusia

Jarak (cm)	Hasil Pengukuran Suhu (°C)		Selisih (°C)	Galat (%)
	Alat	Thermogun		
10	36.3	36.3	0.0	0
10	36.5	36.6	0.1	0.27
10	36.1	36.2	0.1	0.27
Rata-rata	36.30	36.36	0.06	0.18
20	36.2	36.4	0.2	0.54
20	35.9	36.2	0.3	0.82
20	35.3	35.8	0.5	1.39
Rata-rata	35.8	36.1	0.33	0.91
30	36.1	36.2	0.1	0.27
30	35.6	35.8	0.2	0.55
30	35.6	35.5	0.1	0.28
Rata-rata	35.76	35.83	0.13	0.36
40	34.7	35.2	0.5	1.42
40	34.6	34.9	0.3	0.85
40	35.4	35.7	0.3	0.84
Rata-rata	34.9	35.26	0.36	1.02
50	34.0	34.2	0.2	0.58
50	33.9	34.5	0.6	1.73
50	33.7	34.1	0.4	1.17
Rata-rata	33.86	34.26	0.4	1.16

Kemudian data diatas divisualisasikan menjadi sebuah grafik pada Gambar 7.



Gambar 6. Grafik pengukuran suhu

Dapat dianalisa dari tabel dan grafik 7 bahwa alat memiliki rerata galat pengukuran suhu terbesar pada jarak pengukuran 50cm dengan selisih 0.4°C dan dengan presentase galat sebesar 1.16%. Sedangkan rerata galat pengukuran suhu terkecil terjadi pada jarak 10cm dengan selisih 0.06°C dan presentase galat sebesar 0.18%.

Hasil pembacaan suhu tubuh tertinggi pada dahi manusia yang dapat diukur oleh thermogun yaitu 36.6°C yang terdapat pada jarak 10 cm. Sedangkan suhu tertinggi yang dibaca oleh alat yaitu 36.5°C pada jarak 10 cm. Hasil pembacaan suhu tubuh terendah pada dahi manusia yang dapat diukur oleh thermogun adalah 34.1°C yang terdapat pada jarak 50 cm. Sedangkan suhu terendah yang dibaca oleh alat yaitu 33.7°C pada jarak 50 cm.

Dengan demikian dapat diketahui bahwa jarak objek dengan alat pengukur suhu tubuh mempengaruhi hasil pengukuran. Alat akurat pada range jarak 30 cm jika pengukuran dengan jarak lebih dari 30 cm maka sensor akan mendeteksi objek lain pada area didepannya dan menimbulkan menurunnya tingkat keakurasian sensor. Semakin jauh jarak pengukuran hasil yang didapatkan maka akan semakin besar nilai selisih dan nilai galatnya.

Hasil pengujian sistem perbagian dari perangkat sudah menyatakan bahwa perangkat berhasil digunakan dengan baik. Perangkat tersebut siap digunakan menjadi satu sistem untuk menjalankan perintah sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Hasil dari pengujian sistem dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian fungsi sistem pada alat

Pengujian	Fungsi	Output	Hasil
Koneksi	ESP32 dan ESP32-Cam dapat terhubung ke jaringan WiFi	Fitur pengambilan gambar dapat berjalan dengan baik	Berhasil
Pengukuran suhu	Melakukan pembacaan suhu	Suhu manusia dapat terbaca dalam range 5-50cm	Berhasil
Fitur pengambilan gambar	Melakukan pengambilan gambar jika mendeteksi suhu tinggi	Foto dapat terupload ke Gdrive dan muncul notifikasi LINE	Berhasil
Fitur Handsanitizer kabut	Melakukan cuci tangan memakai uap.	Kabut dapat keluar dari alat dengan baik	Berhasil

V. HASIL DAN ANALISA

Berdasarkan hasil penelitian, analisis, dan uji fungsi alat thermometer non-contact dengan fitur mengambil gambar dan

handsanitizer kabut berbasis ESP32 fitur dan sistem kerja dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

Sedangkan untuk hasil analisa pada tabel 1 dapat disimpulkan bahwa jarak objek dengan alat pengukur suhu tubuh mempengaruhi hasil pengukuran. Alat akurat pada range jarak 30 cm jika pengukuran dengan jarak lebih dari 30 cm maka sensor akan mendeteksi objek lain pada area didepannya dan menimbulkan menurunnya tingkat keakurasian sensor.

UCAPAN TERIMA KASIH

Teima kasih kepada tim editorial Jurnal Teknologi Elektro atas dipublikasikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Handayani, F. D. Rendra, B. Isbaniah, Erlina, and H. Agustin, "Jurnal Respirologi Indonesia," *Jurnal Respirologi Indonesia*, vol. 40, pp. 119–125, Apr. 2020.
- [2] M. O. Sibuea, "Pengukuran suhu dengan sensor suhu inframerah MLX90614 berbasis Arduino," *Universitas Sanata Dharma*, 2019.
- [3] S. Supriyanto and S. Wahyuning, "Alat Pengukur Suhu Tubuh Non Kontak," *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, vol. 3, no. 1, Oct. 2021, doi: 10.18196/mt.v3i1.12499.
- [4] B. Budiana et al., "Pembuatan Alat Otomatis Hand Sanitizer sebagai Salah Satu Antisipasi Penyebaran COVID-19 di Politeknik Negeri Batam," *Journal of Applied Electrical Engineering*, 2020.
- [5] R. Yusuf and D. Hidajat, "Efek Hand Hygiene terhadap Dermatitis Tangan," *Unram Medical Journal*, vol. 10, Feb. 2021, doi: 10.29303/jku.v10i2.505.
- [6] J. Kecerdasan Buatan et al., "Aplikasi Monitoring kesehatan karyawan dan dosen untuk mencegah penyebaran Covid-19," vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unuja.ac.id/index.php/core>
- [7] S. Ratna, "Sistem Monitoring Kesehatan Berbasis Internet Of Things (IoT)," *Al-Ulum*, vol. 5, no. 2, pp. 83–83, May 2020, doi: <https://doi.org/10.31602/ajst.v5i2.2913>.
- [8] A. Sudianto, Z. Jamaludin, A. A. A. Rahman, S. Novianto, and F. Muharrom, "Automatic Temperature Measurement and Monitoring System for Milling Process of AA6041 Aluminum Alloy using MLX90614 Infrared Thermometer Sensor with Arduino," *Journal of Advanced Research in Fluid Mechanics and Thermal Sciences*, vol. 82, no. 2, pp. 1–14, 2021, doi: 10.37934/arfmts.82.2.114.
- [9] A. Pribadi, A. Agung, M. Zuhri, and N. Kholis, "Perancangan Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Berbasis Arduino Untuk Membuka/Menutup Pintu Otomatis", *JPTE*, vol. 11, no. 02, pp. 265-270, Jan. 2022.
- [10] Z. Reno, "Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor Contactless Berbasis Arduino Uno," *Jusikom*, vol. 6, no. 1, pp. 50–59, Jun. 2021, doi: <https://doi.org/10.32767/jusikom.v6i1.1243>.
- [11] A. R. Halim, M. Saiful, and L. Kertawijaya, "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintarberbasis Internet Of Things," *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, vol. 5, no. 1, pp. 117–127, Jan. 2022, doi: 10.29408/jit.v5i1.4615.
- [12] W. Sukadana, I. Made, A. Kristianto, I. Wayan, and S. Yasa, "Thermometer Bicara Sebagai Upaya Deteksi Dini Covid-19 Berbasis Mikrokontroler ESP8266," *TIERS Information Technology Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2021, [Online]. Available: <https://journal.undiknas.ac.id/index.php/tiers>
- [13] J. H. Yam and R. Taufik, "Hipotesis Penelitian Kuantitatif," *Perspektif : Jurnal Ilmu Administrasi*, vol. 3, no. 2, pp. 96–102, Aug. 2021, doi: <https://doi.org/10.33592/perspektif.v3i2.1540>.
- [14] F. Kalifah, M. Arief Budiman, and Suyitno, "Keefektifan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Bahasa Inggris Siswa Kelas V MI Nurul Amanah Kabupaten Grobogan", *didaktik*, vol. 8, no. 2, pp. 1702 - 1708, Dec. 2022."