

MONITORING SUHU TUBUH BERBASIS TEKNOLOGI IoT BAGI TUNANETRA

Miranti Silvia¹, Kemahyanto Exaudi^{2*}, Huda Ubaya³

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

**kemahyanto@ikom.unsri.ac.id*

ABSTRAK

Alat ukur suhu tubuh atau termometer dimasa pandemi saat ini mengalami peningkatan sangat cepat dalam penggunaannya. Hampir disetiap tempat umum, rumah, tempat kerja dan tempat makan mewajibkan penggunaan termometer sebagai syarat masuk. WHO menginformasikan bahwa salah satu indikator seseorang terpapar virus covid19 adalah suhu tubuh yang tinggi yaitu $\geq 37^{\circ}\text{C}$. Kelemahan sistem pengukuran suhu saat ini adalah secara tidak langsung terjadi pertemuan tatap muka antara petugas ukur dengan orang yang diukur dan sulit bagi penyandang tunanetra untuk mengetahui suhu tubuhnya. Tujuan penelitian ini adalah merancang termometer berbasis suara yang dapat dimonitoring menggunakan IoT. Secara umum termometer ini dapat digunakan semua orang dan secara khusus juga dapat digunakan oleh pengguna tunanetra. Mekanisme penggunaan pada penyandang tunanetra adalah alat deteksi mengeluarkan suara suhu yang dideteksi sehingga bisa didengar langsung oleh pengguna tunanetra. Dari hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa termometer standalone yang dirancang pada penelitian ini berhasil melakukan pembacaan suhu tubuh dengan output suara terhadap semua orang termasuk penyandang tunanetra. Tingkat keberhasilan ini merujuk pada perbandingan pembacaan suhu pada termometer yang sudah dipasarkan. Persentase kesalahan yang diperoleh adalah 0.017%.

Keywords: Dfplayer mp3, Internet of Things, MLX90614, Ultrasonik HCSR-04, Tunanetra.

1. PENDAHULUAN

Teknologi dimasa pandemi telah memaksakan sebuah termometer berkembang sangat pesat. Secara umum termometer diciptakan untuk mengukur suhu tubuh yang efektif dan efisien. Pengecekan suhu tubuh dilakukan untuk mengetahui kondisi metabolisme tubuh seseorang. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, rata-rata suhu tubuh orang normal berkisar antara $36-37^{\circ}\text{C}$ [1], [2]. Untuk mengetahui suhu tubuh, diperlukan suatu alat yang dapat memberikan informasi suhu tubuh secara cepat dan akurat. Perangkat suhu tubuh digital yang ada saat ini hanya menampilkan outputnya dalam format numerik [3] dan memudahkan untuk mengetahui suhu tubuh seseorang. Namun, bagi penyandang tunanetra membutuhkan termometer yang dapat memberikan informasi suhu tubuh secara cepat dan mandiri melalui suara tanpa harus menunggu seseorang memberitahunya. Tunanetra merupakan penyandang disabilitas dengan keterbatasan penglihatan saja dimana indera pendengaran masih berfungsi [4]. Dengan keterbatasan tersebut

seorang tunanetra mengalami kesulitan dalam melakukan pengukuran suhu tubuh pada tempat yang dikunjungi.

Proses pengukuran suhu tubuh dimasa pandemi ini biasanya dilakukan oleh seorang petugas dengan mendekatkan termometer ke dahi atau tangan seseorang [5]. Kondisi seperti ini memberikan dampak yang berbahaya bagi keduanya, dimana secara tidak langsung saling bertatap muka. Beberapa penelitian telah berhasil mengembangkan alat termometer menjadi lebih fleksibel dari sebelumnya. Dengan harapan pada penggunaannya relatif mudah dan dapat diterapkan secara mobile maupun standalone.

Seperti penelitian yang dilakukan [6], merancang alat ukur suhu dengan multi sensor untuk mengontrol pintu. Hasil yang ditunjukkan membuktikan bahwa alat yang dirancang bekerja dengan baik dimana pintu terbuka ketika suhu yang dideteksi 37.50 C dan sistem mengirimkan notifikasi ke telegram. Akan tetapi penelitian yang dibuat belum memberikan kontribusi terhadap pengguna yang memiliki disabilitas seperti tunanetra. Begitu juga penelitian [7] dimana termometer dikembangkan secara non kontak berbasis IoT. Dari hasil yang ditunjukkan menjelaskan bahwa suhu yang dideteksi menggunakan sensor MLX90164 [8] dan data suhu dikirim ke smartphone menggunakan ESP8266. Penelitian ini juga menggunakan RFID sebagai komparasi packet delay sensor suhu [9]. Secara keseluruhan sistem yang dirancang sangat baik, tetapi objek yang dideteksi masih terbatas pada orang normal saja yang dapat dilihat secara langsung. Sehingga belum terbukti dapat dilakukan pada penyandang disabilitas tunanetra yang kesulitan dalam penglihatan.

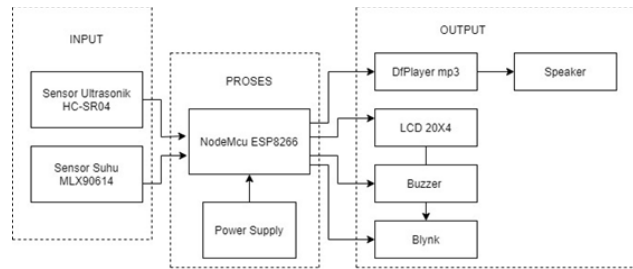
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, timbul ide baru pada penelitian ini yaitu membuat sinyal output sensor yang sudah digunakan ke dalam bentuk suara. Hal ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan bagi pengguna tunanetra yang terkendala dalam penglihatan [10]. Maka dari itu, penelitian ini lebih spesifik ditujukan untuk melakukan pengukuran suhu tubuh bagi pengguna tunanetra dan orang normal secara umum. Untuk menghindari pengukuran suhu secara tatap muka, penelitian ini juga melakukan monitoring dari jarak jauh hasil dari suhu tubuh yang terdeteksi.

2. METODA PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan experimental laboratorium dengan tujuan untuk menguji efektifitas dan efisiensi alat deteksi suhu tubuh yang dibuat bagi tunanetra. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu: Perancangan sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

2.1 PERANCANGAN SISTEM

Sistem yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari 3 bagian utama, yaitu input, proses dan output. Input sistem terdiri dari sensor ultrasonik HC-SR04 yang berfungsi untuk mendeteksi jarak objek [11] dan sensor suhu MLX90614 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu tubuh objek [12]. Pemrosesan sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang sudah dilengkapi modul Wifi sehingga dapat dikontrol dari jarak jauh. Output sistem terdiri dari modul DFPlayer MP3 untuk menghasilkan suara melalui speaker [13], display LCD 20x4, buzzer dan aplikasi blynk untuk monitoring jarak jauh. Adapun diagram blok dari perancangan sistem keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 1.

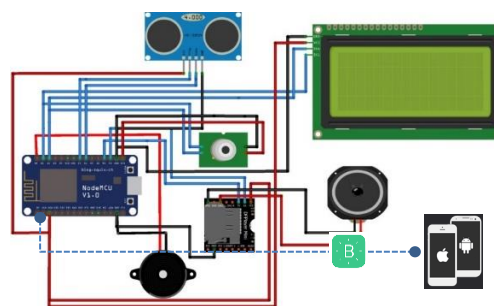


Gambar 1. Diagram blok perancangan sistem deteksi tubuh secara keseluruhan

Sistem kerja yang ditunjukkan pada Gambar 1 adalah sensor ultrasonik melakukan pendeteksian jarak objek antara 1 – 6 cm. Jarak ini digunakan untuk memandu objek tunanetra mendekat pada sensor suhu. Kemudian sensor suhu mendeteksi suhu tubuh objek. Kedua data sensor tersebut selanjutnya diproses kedalam modul nodeMCU ESP8266 untuk melakukan perbandingan antara suhu referensi yang sudah di atur dan memberitahukan kepada objek yang dideteksi menggunakan suara. Suara yang dihasilkan dikonversi menggunakan modul DFPlayer untuk diteruskan ke speaker. Sehingga objek penelitian ini yaitu penyandang tunanetra dapat mendengar suhu tubuhnya sendiri. Pengaktifan buzzer terjadi saat suhu yang terdeteksi oleh sistem melebihi suhu referensi 37.80 C. sistem yang dirancang ini juga dapat dimonitoring dari jarak jauh menggunakan aplikasi Blynk di smartphone.

2.2 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perangkat keras yang dirancang pada penelitian ini terdiri dari beberapa bagian utama diantaranya adalah perancangan sensor ultrasonik dan sensor suhu, perancangan modul DFPlayer, dan perancangan secara keseluruhan. Tahap rancangan alat secara keseluruhan ini menggabungkan rangkaian-rangkaian sebelumnya sehingga terintegrasi menjadi satu bagian dan menghasilkan alat yang dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Pada penelitian ini, penggunaan mikrokontroler ESP8266 tidak hanya digunakan sebagai pemroses data input atau output sensor saja tetapi juga sebagai modul wifi yang sudah terintegrasi didalamnya. Sehingga nilai suhu yang terdeteksi dimonitoring secara langsung menggunakan smartphone melalui aplikasi blynk. Skematik rangkaian keseluruhan sistem deteksi tubuh ini dapat dilihat pada Gambar 2.

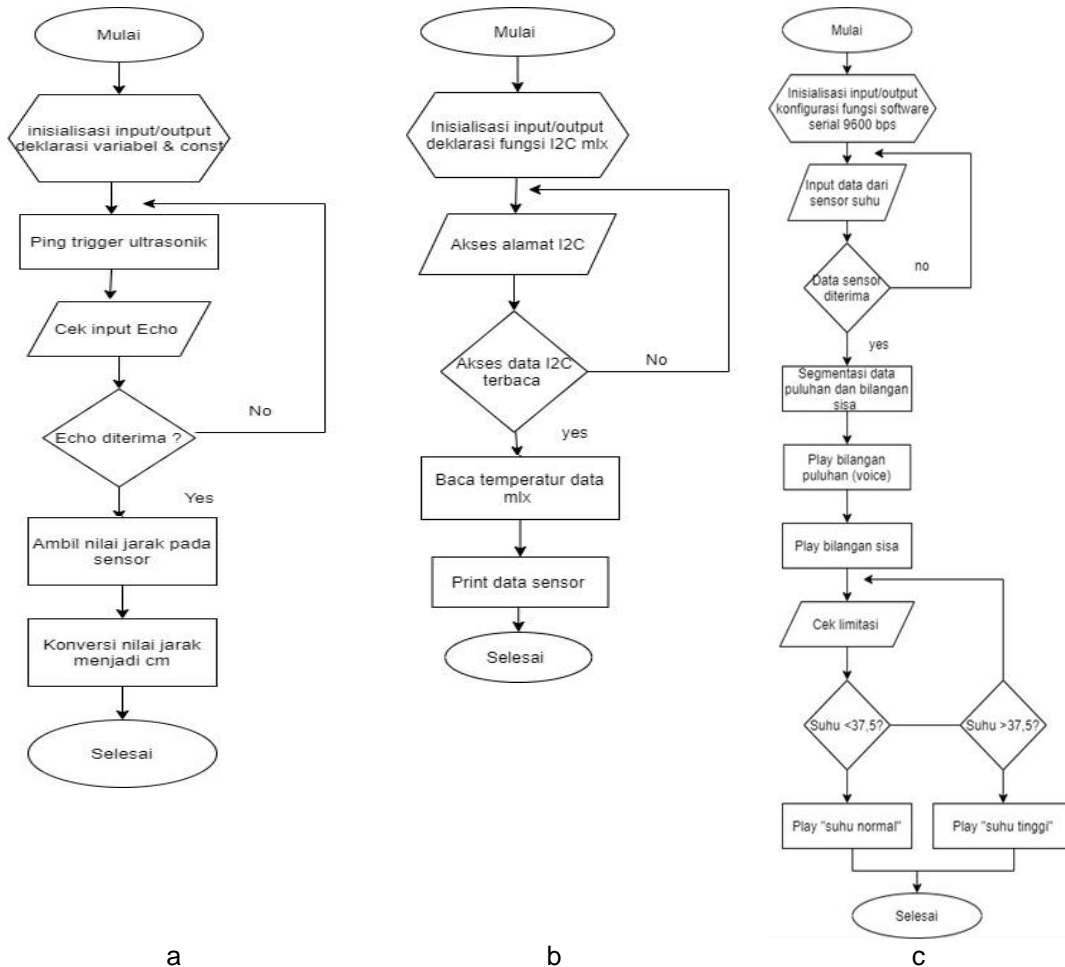


Gambar 2. Skematik Rancangan Keseluruhan Sistem Deteksi Suhu Non Kontak

2.3 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perangkat lunak pada penelitian ini terdiri dari beberapa flowchart sistem yaitu, flowchart perancangan sensor ultrasonik ditunjukkan pada Gambar 3(a), flowchart

perancangan sensor suhu MLX90614 pada Gambar 3 (b), dan flowchart perancangan DFPlayer mp3 pada Gambar 3(c).



Gambar 3. Flowchart; Deteksi jarak Objek menggunakan Sensor Ultrasonik (a), Deteksi Suhu Tubuh Non Kontak menggunakan Sensor Suhu MLX90164 (b), Segmentasi Suara menggunakan Modul DFPlayer Mp3 (c)

Jarak yang dideteksi digunakan untuk memberikan petunjuk kepada objek (penyandang tunanetra) untuk memposisikan tangan atau wajah pada jarak yang sudah ditentukan yaitu 1 cm – 6 cm. Deteksi suhu tubuh terhadap objek yang dideteksi menggunakan sensor MLX90164 dimana dalam mendeteksi suhu tubuh dilakukan secara non kontak. Sehingga dibutuhkan jarak yang tepat agar pembacaan suhu tubuh dapat terbaca dengan benar. Segmentasi suara menggunakan modul DFPlayer Mp3 yang berfungsi untuk mengkonversi data sensor menjadi suara. Suara yang diterima modul ini disegmentasi menjadi 4 bagian yaitu, bilangan puluhan, bilangan koma dan satuan, bilangan derajat celcius serta bilangan normal/tinggi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan meliputi beberapa tahapan sesuai dengan tahapan perancangan yang telah dibahas sebelumnya yaitu hasil pengujian sensor jarak, hasil pengujian sensor suhu dan hasil pengujian modul DFPlayer Mp3. Dari

data suhu yang terdeteksi, speaker berhasil mengeluarkan suara yang terbagi menjadi 4 segmen bagian sehingga memudahkan seorang pengguna tunanetra untuk dapat langsung mendengar suhu yang terdeteksi pada sensor. Berikut ini adalah tabel dari data suhu yang terdeteksi dan suhu terbaca pada tampilan output.

Tabel 1. Data suhu terdeteksi

No	Suhu Terdeteksi °C	Tampilan Suhu °C	Output Speaker				Suhu Terbaca
			Voice segmen 1	Voice segmen 2	Voice segmen 3	Voice segmen 4	
1	34,4	34,43	“tiga puluh empat”	“koma empat”	“derajat celcius”	“suhu anda normal”	“tiga puluh empat koma empat derajat celcius, suhu anda normal”
2	32,4	32,49	“tiga puluh dua”	“koma empat”	“derajat celcius”	“suhu anda normal”	“tiga puluh dua koma empat derajat celcius, suhu anda normal”
3	31,5	31,57	“tiga puluh satu”	“koma lima”	“derajat celcius”	“suhu anda normal”	“tiga puluh satu koma lima derajat celcius, suhu anda normal”
4	33,7	33,73	“tiga puluh tiga”	“koma tujuh”	“derajat celcius”	“suhu anda normal”	“tiga puluh tiga koma tujuh derajat celcius, suhu anda normal”

Pengujian alat keseluruhan dilakukan agar dapat memastikan bahwa alat yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan program yang diinginkan. Gambar alat keseluruhan dapat dilihat seperti gambar 4.

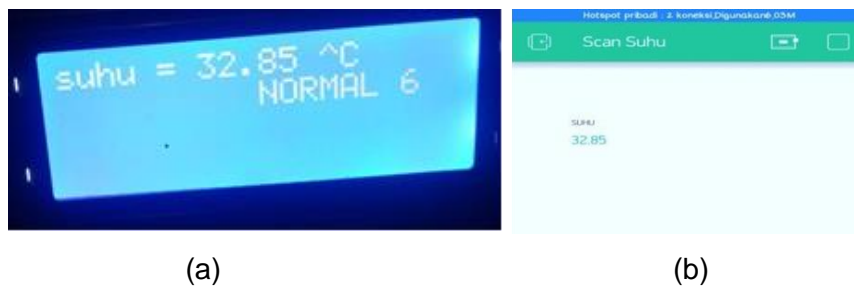


Gambar 4. Implementasi alat deteksi suhu badan bagi penyandang tunanetra; (a) Pemasangan alat menggunakan trimpot, Alat tampak depan (b), Alat tampak dalam (c)

Berdasarkan Gambar 4 menunjukkan bahwa rancangan alat sistem deteksi suhu tubuh untuk peyandang tunanetra ditunjukkan pada gambar 4(a). terdapat 4 bagian utama yaitu, sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi suhu objek

penyandang tunanetra, sensor jarak yang digunakan untuk menginformasikan objek untuk berada pada posisi jarak yang ditentukan, display yang berfungsi untuk menampilkan hasil suhu yang terdeteksi, dan speaker yang berfungsi untuk menginformasikan suhu objek yang terdeteksi dengan suara. Pada Gambar 4(b) menunjukkan bagian-bagian peralatan yang digunakan dan telah terintegrasi antar bagian diantaranya adalah sensor suhu MLX 90614 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu objek. Buzzer yang digunakan untuk notifikasi “beep” jika sensor berhasil mendeteksi suhu. Modul DFPlayer mini mp3 yang berfungsi untuk mengkonversi suara dan terhubung langsung dengan speaker aktif untuk menghasilkan suara suhu terbilang.

Pada penelitian ini juga mengimplementasi mikrokontroler ESP8266 yang berfungsi untuk mengirimkan data suhu ke aplikasi blynk untuk dilakukan monitoring secara realtime. Tujuannya adalah agar suhu yang terdeteksi dapat dipantau dari jarak jauh oleh petugas yang ada dilokasi. Sehingga protokol kesehatan dimasa pandemi ini dapat tetap diterapkan tanpa harus berhubungan langsung dengan objek yang dideteksi. Gambar 5 merupakan implementasi monitoring suhu menggunakan aplikasi blynk.



Gambar 6. Hasil Monitoring Data Suhu pada Aplikasi *Blynk*; (a) data suhu pada *display* 20x4, (b) Data suhu yang terkirim ke aplikasi *blynk* pada *smartphone*

5. KESIMPULAN

Alat deteksi suhu tubuh non kontak bagi penyandang tunanetra telah berhasil dirancang pada penelitian ini menggunakan sensor ultrasonik HCSR-04 dan sensor suhu MLX90164. Jarak objek dengan sensor suhu yang paling tepat untuk mendeteksi suhu tubuh adalah ± 6 cm. Pembacaan suhu menggunakan suara telah berhasil diterapkan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan modul DFPlayer Mp3. Output suara yang dihasilkan dibagi menjadi 4 segmen. Segmen 1 untuk membaca data suhu puluhan, segmen 2 untuk membaca koma dan suhu satuan, segmen 3 untuk membaca derajat, dan segmen 4 untuk membaca text suhu normal atau suhu tinggi.

REFERENSI

- [1] D. Adele, C. T. Lye, D. Prasad, and D. Abbott, “One size does not fit all : Assuming the same normal body temperature for everyone is not justified,” *PLoS One*, vol. 16, no. 2, pp. 1–13, 2021.
- [2] N. H. Wijaya, A. Gofer Alvian, A. Zuhri Arfianto, J. Eko Poetro, and F. Waseel, “Data Storage Based Heart and Body Temperature Measurement Device,” *J. Robot. Control (JRC)*; Vol 1, No 1 JanuaryDO - 10.18196/jrc.1103 , Dec. 2019.

- [3] C. M. Hepps Keeney, C. S. Hung, and T. M. Harrison, "Comparison of body temperature using digital, infrared, and tympanic thermometry in healthy ferrets (*Mustela putorius furo*)," *J. Exot. Pet Med.*, vol. 36, pp. 16–21, 2021.
- [4] Y. Imam and Mirnawati, *Aksesibilitas Bagi Penyandang Tunanetra Di Lingkungan Lahan Basah*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2021.
- [5] I. W. Sukadana, I. M. A. Kristianto, and I. W. S. Yasa, "Thermometer Bicara Sebagai Upaya Deteksi Dini Covid-19 Berbasis Mikrokontroler ESP8266," *TIERS Inf. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2021.
- [6] Y. P. Helmy and B. Utomo, "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Menggunakan Multi Sensor," *RESTI*, vol. 1, no. 10, pp. 543–549, 2021.
- [7] G. Indra, S. Aris, and S. Muhamad, "Alat Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan ESP8266 dan Firebase Measuring Body Temperature Based Internet of Things (IoT) Using Esp8266 and Firebase," *SISFOTENIKA*, vol. 11, no. 1, pp. 91–100, 2021.
- [8] Y. Mukhammad and A. S. Hyperastuty, "Sensitivitas Sensor MLX90614 Sebagai Alat Pengukur Suhu Tubuh Non-Contact Pada Manusia," *Indones. J. Prof. Nursing; Vol 1 No 2 (2020)DO - 10.30587/ijpn.v1i2.2339*, Mar. 2021.
- [9] L. Hikmah, R. A. Rochmanto, and S. Indriyanto, "Implementasi Termometer Non Kontak Digital Berbasis Internet Of Things untuk Mencegah Penyebaran Covid-19," *EECCIS*, vol. 14, no. 3, pp. 108–114, 2020.
- [10] M. Rio and Z. Wulansari, "TONGKAT BANTU JALAN TUNANETRA PENDEKTESI HALANGAN MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO NANO," *J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, pp. 315–320, 2020.
- [11] M. M. Gabriel and P. K. Kamweru, "Arduino Uno , Ultrasonic Sensor HC-SR04 Motion Detector with Display of Distance in the LCD," *Int. J. Eng. Res. Technol.*, vol. 9, no. 05, pp. 936–942, 2020.
- [12] I. K. Hanoon and M. I. Aal-Nouman, "Cloud-based COVID-19 Patient Monitoring using Arduino," in *2021 3rd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIconCIT)*, 2021, pp. 292–296.
- [13] E. W. Vetricha Wulandari, "Automated Trash Sorting Design Based Microcontroller Arduino Mega 2560 with LCD Display and Sound Notification," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 725, p. 12054, 2020.