

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TINGKAT
STRES BERBASIS IOT DAN ANDROID MENGGUNAKAN
ALGORITMA FUZZY LOGIC**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Alfin Afriza Maulana
NPM : 2213020173

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026**

Skripsi oleh:

Alfin Afriza Maulana

NPM : 2213020173

Judul :

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TINGKAT STRES
BERBASIS IOT DAN ANDROID MENGGUNAKAN ALGORITMA
FUZZY LOGIC**

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 17 Juni 2026

Pembimbing I



Dr. Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Pembimbing II



Dr. Risky Aswi Ramadhani, M.
Kom.
NIDN. 0708049001

Skripsi oleh:

Alfin Afriza Maulana
NPM : 2013020212

Judul :

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING TINGKAT STRES
BERBASIS IOT DAN ANDROID MENGGUNAKAN ALGORITMA
FUZZY LOGIC**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 16 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Dr. Resty Wulanningrum, M.Kom.
2. Penguji I : Ardi Sanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom.



Mengetahui,
Dekan FETIK
Dr. Sulistrono, M.Si
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Alfin Afriza Maulana
Jenis Kelamin : Laki - Laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri, 16 September 2004
NPM : 2213020173
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 14 Juli 2026
Yang Menyatakan



Alfin Afriza Maulana
NPM : 2213020173

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat."

— **Imam Syafi'i**

"Kesuksesan dimulai dari tekad yang kuat untuk tidak menyerah." — **Napoleon**

Hill

"Itami o kanjiro!, itami o kangaero!,

Itami o uketore!, itami o shire! Itami o

Shiranu mono ni, honton ho heiwa

wakaran!, koko yori sekai ni itami o!

SHINRA TENSEI"

Rasakanlah kepedihan!, pikirkanlah kepedihan!,

Terimalah kepedihan!, ketahuilah kepedihan!,

Orang yang tidak tahu kepedihan tidak akan

mengerti kedamaian yang sebenarnya.

Dari sini, dunia harus menerima kepedihan!."

— ***Pain Akatsuki***

RINGKASAN

Alfin Afriza Maulana rancang bangun sistem monitoring tingkat stres berbasis iot dan android menggunakan algoritma fuzzy logic, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : *Internet of Things, Logika Fuzzy, Tingkat Stres, Android, Median Filter.*

Penelitian ini dilatarbelakangi keterbatasan alat kesehatan portabel yang sekadar menampilkan angka mentah serta rentannya sensor IoT terhadap gangguan pergerakan fisik (motion artifact). Sebagai solusi, dikembangkan sistem pemantauan stres mandiri menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor MAX30102 (detak jantung), DS18B20 (suhu perifer), dan modul GSR. Data ditransmisikan secara real-time via Firebase ke aplikasi Android. Sistem menerapkan algoritma Median Filter (jendela 10 detik) untuk meredam derau, dilanjutkan komputasi Fuzzy Logic Mamdani guna mengklasifikasikan status pengguna menjadi: Tenang, Cemas, dan Tegang. Hasil pengujian komparatif menunjukkan tingkat akurasi sensor detak jantung sebesar 96,81% dan suhu 98,40%. Sistem cerdas ini terbukti berhasil mengonversi data medis mentah menjadi diagnosis presisi, dilengkapi fitur ekspor riwayat CSV untuk mendukung deteksi dini kesehatan mental secara praktis.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom dan Dr. Risky Aswi Ramadhani, M. Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah dan mengarahkan kami selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 25 Mei 2026



Alfin Afriza Maulana
NPM 2213020173

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	7
A. Teori Dan Penelitian Terdahulu.....	7
1. Landasan Teori	7
2. Kajian Pustaka.....	19
B. Kerangka Berpikir.....	25

BAB III METODE PENELITIAN.....	27
A. Desain Penelitian.....	27
1. Jenis Penelitian.....	27
2. Variabel Penelitian	28
B. Instrumen Penelitian.....	31
1. Perangkat Keras	31
2. Perangkat Lunak.....	32
C. Jadwal Penelitian.....	35
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian.....	35
1. Analisis Hasil Kebutuhan.....	35
2. Objek Penelitian	38
3. Subjek Penelitian.....	38
E. Prosedur Penelitian.....	39
F. Teknik Analisis Data	41
1. Desain Sistem.....	41
2. Simulasi Proses Penyelesaian Masalah.....	58
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	64
A. Hasil Penelitian	64
1. Implementasi Desain Sistem.....	64
2. Pengujian Fungsional	66
3. Pengujian Non Fungsional	75
B. PEMBAHASAN dan HASIL ANALISIS.....	81
1. Analisi Hasil Pengujian Fungsional.....	81
2. Analisi Hasil Pengujian Non Fungsional	82
3. Perbandingan Capaian Sebelum dan Sesudah Implementasi Sistem....	83

4. Kesimpulan Pencapaian Tujuan Penelitian	84
BAB V PENUTUP	85
A. Kesimpulan	85
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian</i>	<i>35</i>
<i>Tabel 3. 2 SIMULASI PERHITUNGAN</i>	<i>63</i>
<i>Tabel 4. 1 Riwayat Pengujian</i>	<i>71</i>
<i>Tabel 4. 2 Pengujian Black Box Aplikasi Android</i>	<i>72</i>
<i>Tabel 4. 3 Pengujian Kinerja</i>	<i>76</i>
<i>Tabel 4. 4 Akurasi BPM</i>	<i>78</i>
<i>Tabel 4. 5 Akurasi Suhu Tubuh.....</i>	<i>79</i>

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 ESP32 Sumber: (Joy-IT, 2026)</i>	15
<i>Gambar 2. 2 sensor MAX30102 Sumber : (Arduino, 2026)</i>	16
<i>Gambar 2. 3 Expansion Board ESP32 Sumber : (Tech, 2021)</i>	17
<i>Gambar 2. 4 Sensor DS18B20 Sumber : (Ardutech, 2026)</i>	18
<i>Gambar 2. 5 Sensor GSR Sumber : (Seeed Studio, 2025)</i>	19
<i>gambar 2. 6 BAGAN KERANGKA BERPIKIR</i>	25
<i>Gambar 3. 1 Metode Pengembangan (Model Prototype)</i>	39
<i>Gambar 3. 2 DFD LEVEL 0</i>	41
<i>Gambar 3. 3 DFD LEVEL 1</i>	42
<i>Gambar 3. 4 Proses 1 (Akuisisi Data Sensor)</i>	44
<i>Gambar 3. 5 Proses 2 (Pemfilteran Data)</i>	45
<i>Gambar 3. 6 Proses 3 (Klasifikasi Fuzzy Logic)</i>	46
<i>Gambar 3. 7 Proses 4 (Manajemen Data & Antarmuka)</i>	47
<i>Gambar 3. 8 FLOWCHART SISTEM</i>	48
<i>Gambar 3. 9 WIRING DIAGRAM</i>	50
<i>Gambar 3. 10 Fungsi Keanggotaan BPM</i>	53
<i>Gambar 3. 11 Fungsi Keanggotaan Suhu Tubuh</i>	54
<i>Gambar 3. 12 Fungsi Keanggotaan GSR</i>	55
<i>Gambar 3. 13 Rancangan Antarmuka dan Sistem Notifikasi Peringatan</i>	56

LAMPIRAN

<i>Lampiran 1. Kartu Bimbingan Tugas Akhir.....</i>	<i>91</i>
<i>Lampiran 2. Berita Acara Ujian SIAKAD</i>	<i>93</i>
<i>Lampiran 3. Lembar Revisi Ujian SIAKAD.....</i>	<i>94</i>
<i>Lampiran 4. Surat Keterangan Similarity PPI</i>	<i>95</i>
<i>Lampiran 5. Hasil skor halaman cek Similarity</i>	<i>96</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan mental, khususnya tingkat stres, merupakan indikator vital yang memiliki korelasi langsung terhadap kesejahteraan psikologis dan perubahan sistem saraf otonom manusia. Ketika seseorang mengalami tekanan psikologis atau stres akut, tubuh akan merespons melalui reaksi fisiologis tanpa sadar, seperti peningkatan detak jantung (takikardia), penurunan suhu kulit perifer akibat penyempitan pembuluh darah (vasokonstriksi), serta peningkatan produksi keringat ekrin yang mengubah tingkat konduktivitas listrik pada kulit atau Galvanic Skin Response (GSR) (Zhafira & Sardi, 2024). Pemantauan ketiga parameter biometrik ini secara simultan sangat krusial, tidak hanya untuk mendeteksi kondisi fisik tetapi juga mengidentifikasi tingkat stres sejak dini guna mencegah gangguan kualitas hidup yang lebih parah.

Meskipun urgensi pemantauan stres sangat tinggi, metode dan instrumen konvensional yang ada saat ini masih memiliki keterbatasan signifikan. Pengukuran klinis yang akurat memerlukan alat laboratorium yang mahal dan tenaga ahli, seperti Electrocardiogram (EKG), sehingga tidak praktis untuk pemantauan mandiri sehari-hari (Zhafira & Sardi, 2024). Di sisi lain, perangkat smartband atau alat medis portabel yang beredar di pasaran umumnya hanya berfungsi sebagai penampil angka mentah tanpa memberikan analisis interpretatif mengenai apa arti angka tersebut terhadap kondisi psikologis penggunanya (Anggraini et al., 2023; Sipahutar et al., 2023). Ketidadaan sistem cerdas yang mampu menganalisis kombinasi angka-angka tersebut membuat masyarakat awam kesulitan memahami apakah kondisi tubuh mereka sedang rileks, cemas, atau membutuhkan penanganan lebih lanjut.

Dalam perkembangan teknologi terkini (State of the Art), penerapan Internet of Things (IoT) telah banyak dilakukan untuk mengakuisisi data kesehatan secara nirkabel guna mengatasi kendala jarak dan waktu. Penelitian sebelumnya telah berhasil mengembangkan sistem pemantauan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terbukti efektif dalam transmisi data sensor (Zhafira & Sardi, 2024). Selain itu, penerapan kecerdasan buatan dalam sistem kesehatan juga telah berkembang, seperti penggunaan logika Fuzzy Mamdani pada aplikasi smartphone untuk mendiagnosis risiko penyakit (Irmayanti et al., 2022). Namun, mayoritas sistem IoT medis saat ini seringkali mengabaikan tingginya tingkat derau (noise) atau anomali pada pembacaan sensor fisik yang disebabkan oleh pergerakan tubuh, sehingga data mentah yang dikirimkan berpotensi menghasilkan diagnosis akhir yang tidak akurat (Nuryani et al., 2023; Sutiari et al., 2023).

Kesenjangan penelitian (Research Gap) terlihat jelas di mana belum banyak pengembangan sistem terintegrasi yang menggabungkan pembacaan sensor detak jantung (MAX30102), suhu tubuh (DS18B20), dan kelembapan kulit (GSR) dengan mekanisme pembersihan derau data sebelum dianalisis oleh kecerdasan buatan (Sipahutar et al., 2023). Penelitian terdahulu cenderung memisahkan antara proses akuisisi perangkat keras dengan pengolahan cerdas, tanpa menjembatannya dengan tahapan pra-pemrosesan data yang kuat (Memar & Mokaribolhassan, 2021). Belum adanya integrasi yang mulus antara pengiriman data multi-sensor via Firebase Realtime Database dengan penerapan filter stabilitas data dan algoritma klasifikasi Fuzzy Logic yang berjalan secara lokal di aplikasi mobile, menjadi celah yang perlu diisi untuk menciptakan asisten kesehatan mandiri yang presisi (Muthmainnah & Tabriawan, 2022).

Berdasarkan permasalahan dan peluang tersebut, penelitian ini mengusulkan kebaruan (Novelty) berupa "Rancang Bangun Sistem Monitoring Tingkat Stres Berbasis IoT dan Android Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic". Sistem kebaruan ini terletak pada penerapan metode Median Filter pada aplikasi Android untuk meredam derau data

sensor selama jendela waktu akumulasi 10 detik, yang angka bersihnya kemudian diproses secara otomatis oleh algoritma Fuzzy Logic Mamdani guna mengklasifikasikan tingkat stres pengguna menjadi tiga kondisi: Tenang/Rileks, Kondisi Cemas, dan Tegang (Zhafira & Sardi, 2024). Sistem ini dirancang untuk memberikan pengalaman pengguna yang komprehensif, mulai dari akuisisi data fisik hingga fitur ekspor riwayat berformat CSV, sehingga menghasilkan solusi pemantauan psikofisiologis mandiri yang akurat, cerdas, dan langsung dapat diinterpretasikan oleh masyarakat luas.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang disusun berdasarkan paparan latar belakang ditunjukkan berikut ini:

1. Tingkat kesibukan masyarakat saat ini sangat rentan memicu stres, namun banyak orang tidak menyadari kondisi mentalnya sendiri. Untuk memastikannya, mereka harus melakukan pemeriksaan ke klinik psikologi yang memakan biaya dan waktu, atau menebak-nebak melalui kuesioner online yang hasilnya seringkali tidak akurat karena dipengaruhi oleh mood sesaat.
2. Masyarakat awam seringkali mengabaikan atau salah mengartikan alarm tubuhnya sendiri. Gejala fisik akibat stres seperti jantung yang tiba-tiba berdebar, ujung jari yang terasa dingin, atau telapak tangan yang mendadak berkeringat dingin seringkali hanya dianggap sebagai kelelahan biasa atau masuk angin, padahal tubuh sedang mengalami tekanan psikologis yang butuh penanganan.
3. Banyak masyarakat yang sudah membeli alat kesehatan mandiri (seperti oximeter atau jam tangan pintar), tetapi alat tersebut hanya menampilkan sekumpulan angka medis (misalnya 105 BPM atau 34°C). Tanpa latar belakang medis, masyarakat kebingungan untuk menerjemahkan apakah angka tersebut berarti mereka sedang sehat, sakit, atau sedang mengalami stres berat.

4. Masyarakat membutuhkan sebuah alat kesehatan portabel yang terjangkau dan benar-benar "pintar" layaknya asisten pribadi. Belum ada sistem terintegrasi (IoT) ke smartphone Android yang mampu memproses data-data fisik tersebut secara otomatis untuk langsung memberikan peringatan lugas seperti "Anda Sedang Cemas" atau "Anda Rileks", tanpa mengharuskan penggunanya berpikir keras menganalisis angka sensor.

C. Rumusan Masalah

Berikut adalah rumusan masalah penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan:

1. Bagaimana merancang dan membangun alat perangkat keras pendeteksi sinyal fisiologis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan mikrokontroler ESP32 beserta sensor MAX30102, DS18B20, dan GSR untuk mengakuisisi data secara real-time?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma pemfilteran data dan Fuzzy Logic Mamdani pada aplikasi smartphone Android untuk mengklasifikasikan tingkat stres pengguna (Tenang/Rileks, Kondisi Cemas, dan Tegang) secara otomatis berdasarkan parameter detak jantung, suhu kulit perifer, dan respons galvanik kulit?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan utama, maka batasan masalah dalam penelitian ini ditetapkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai modul pemroses utama, yang diintegrasikan dengan sensor MAX30102 untuk mengukur detak jantung (BPM), sensor DS18B20 untuk

mengukur suhu kulit perifer, dan modul GSR untuk mengukur konduktivitas keringat pada jari tangan.

2. Pengambilan data fisiologis diwajibkan dilakukan dalam posisi tubuh diam (istirahat/duduk) dan di dalam ruangan dengan suhu normal. Hal ini dilakukan karena sensor biometrik optik dan elektroda sangat rentan terhadap gangguan noise akibat pergerakan tubuh (motion artifact) maupun kondisi ekstrem lingkungan luar.
3. Sistem yang dibangun berstatus sebagai purwarupa (prototype) teknologi cerdas untuk pemantauan mandiri dan deteksi dini (early warning). Alat ini tidak ditujukan untuk menggantikan instrumen medis bersertifikasi standar rumah sakit (seperti Elektrokardiogram/EKG) maupun menggantikan diagnosis klinis dari tenaga medis profesional atau psikiater.
4. Kecerdasan buatan yang diterapkan dibatasi secara eksklusif pada metode Fuzzy Logic Mamdani dengan tiga klasifikasi keluaran akhir: Tenang/Rileks, Kondisi Cemas, dan Tegang (Stres Akut). Upaya pembersihan derau (noise) pada data mentah hanya menggunakan metode pemfilteran Median dengan jendela waktu (time window) akumulasi selama 10 detik.
5. Aplikasi antarmuka hanya dirancang untuk berjalan pada sistem operasi mobile Android. Selain itu, sistem bersifat sangat bergantung pada koneksi internet (online-dependent) karena transmisi data dari perangkat keras menuju aplikasi membutuhkan layanan jaringan nirkabel (Wi-Fi/Seluler) melalui Firebase Realtime Database.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun perangkat keras pendeteksi sinyal fisiologis berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan

mikrokontroler ESP32 yang terintegrasi dengan sensor MAX30102, DS18B20, dan GSR agar mampu mengakuisisi data secara real-time.

2. Mengimplementasikan algoritma pemfilteran data dan Fuzzy Logic Mamdani ke dalam aplikasi smartphone Android untuk mengklasifikasikan tingkat stres pengguna menjadi tiga kondisi (Tenang/Rileks, Kondisi Cemas, dan Tegang) secara otomatis berdasarkan parameter detak jantung, suhu kulit perifer, dan respons galvanik kulit.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam bidang pengembangan ilmu pengetahuan, antara lain:

1. Membantu masyarakat awam dalam memantau kondisi fisik dan tingkat stres secara mandiri melalui antarmuka aplikasi Android yang interaktif, tanpa perlu menggunakan alat medis laboratorium yang rumit.
2. Pengguna tidak perlu menerka arti angka medis mentah (seperti detak jantung atau suhu). Aplikasi secara otomatis menerjemahkan angka tersebut menjadi keputusan diagnosis yang lugas (Tenang/Rileks, Kondisi Cemas, atau Tegang) sehingga pengguna dapat segera mengambil tindakan penanganan dini (istirahat).
3. Tersedianya fitur riwayat dan ekspor dokumen (berupa file CSV) memudahkan pengguna untuk merekam jejak stres mereka dari waktu ke waktu, yang nantinya dapat dijadikan data pendukung saat berkonsultasi dengan tenaga medis profesional.
4. Penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi pengembang sistem tertanam (embedded system) mengenai efektivitas penggunaan metode Median Filter pada pemrograman berorientasi objek (Java) untuk menstabilkan dan membersihkan aliran data sensor fisik secara real-time.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, N. A., Irianto, B. G., Wisana, I. D. G. H., & Kumbhare, A. (2023). Monitoring SpO₂, Heart Rate, and Body Temperature on Smartband with Data Sending Use IoT Displayed on Android (SpO₂). *Jurnal Teknokes*, 16(4), 200–207. <https://doi.org/10.35882/teknokes.v16i4.615>
- Apza, R. Y., & Surakusumah, R. F. (2025). Pengembangan Sistem Pengukuran Tingkat Stres Menggunakan Sensor GSR dengan Perbandingan Metode PSS. *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.18196/mt.v6i2.23710>
- Arduino. (2026). *Measure Heart Rate and SpO₂ with MAX30102 | Arduino Project Hub*. <https://projecthub.arduino.cc/SurtrTech/measure-heart-rate-and-spo2-with-max30102-cb4f74>
- Ardutech. (2026). *Arduino Sensor Suhu DS18B20*. <https://www.ardutech.com/arduino-sensor-suhu-ds18b20/>
- Arika Karpina, A. K., & Veri arinal, V. A. (2025). Prototipe Smart Health Monitoring Untuk Deteksi Kecemasan Berbasis Internet of Things Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Nodemcu Esp32. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3S1). <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/7700>
- Asmi, A. S., & Bahar, B. (2023). Model Monitoring Detak Jantung Berbasis Smartphone Menggunakan Nodemcu Esp8266. *Progresif: Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(1), 299. <https://doi.org/10.35889/progresif.v19i1.1131>
- Bau, S. M., Ramadhani, M. I., & Bili, A. S. (2026). *Rancang Bangun Sistem Smart Farm Monitoring Suhu Kandang Ayam Berbasis IOT*. 5, 425–430.
- Hermawan, A. (2026). *Multimodal Wearable-Based Stress Detection Using Machine Learning : A Systematic Review of Validation Protocols and Generalization Gaps (2021 – 2025)*. 17(2).
- Irmayanti, Tari Mokui, H., Wa Ode Siti Nur Alam, dan, & Author, C. (2022).

Sistem Pendeteksi Stres pada Manusia Menggunakan Metode Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things. *Jurnal Fokus Elektroda*, 7(3), 185–192.
<https://elektroda.uho.ac.id/>

Jannah, M. U., Nur'aidha, A. C., & Kumarajati, D. Y. H. (2024). Sistem Deteksi Detak Jantung Berbasis Sensor. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 12(3), 1961–195.

John E. Hall, P. D. (2020). *GUYTON AND HALL Textbook of Medical Physiology*. William Schmitt.

Joy-IT. (2026). *NodeMCU ESP32-C | Joy-IT*. <https://joy-it.net/en/products/SBC-NodeMCU-ESP32-C>

Lima, R. K. (2024). Analisis Perbandingan Reduksi Noise Menggunakan Metode Mean, Median Dan Contra-Harmonic Mean Filtering Pada Citra Grayscale Pola Tenunan Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Elektro Dan Telekomunikasi Terapan*, 11(1), 9–15.
<https://doi.org/10.25124/jett.v11i1.6827>

Memar, M., & Mokaribolhassan, A. (2021). Stress level classification using statistical analysis of skin conductance signal while driving. *SN Applied Sciences*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s42452-020-04134-7>

Muthmainnah, M., & Tabriawan, D. B. (2022). Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 7(3), 163–176. <https://doi.org/10.14421/jiska.2022.7.3.163-176>

Naviaddin, A. W., Prasetyo, B. H., & Primananda, R. (2023). Sistem Identifikasi Kesehatan Berdasarkan Detak Jantung, Kadar Oksigen, dan Suhu Tubuh Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 10(5), 1003–1014. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2023106956>

Nizam, M. N., Haris Yuana, & Zunita Wulansari. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa*

- Teknik Informatika*), 6(2), 767–772. <https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5713>
- Nuryani, N., Akshya, M. F., & Wiyono, N. (2023). Sistem Pengukuran Detak Jantung Menggunakan Arduino Dan Android Berbasis Fotoplethysmogram. *Indonesian Journal of Applied Physics*, 13(1), 147. <https://doi.org/10.13057/ijap.v13i1.73636>
- Plowerita, S., & Elektro, J. T. (2021). Sistem Monitoring Kesehatan Dalam Penentuan Kondisi Tubuh Dengan Metode Fuzzy Mamdani Irawan Hadi Ade Silvia Handayani Nyayu Latifah Husni. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(2), 102–112.
- Rachmat, H. H., & Say, M. M. L. (2023). Evaluasi Resistansi Sensitivitas Modul Galvanic Skin Response Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Media Elektro*, XII(2), 57–65. <https://doi.org/10.35508/jme.v12i2.11809>
- Ramadhan, M. E. S., & Misbah. (2025). Sistem pemantauan stres dan kecemasan memakai sensor biomedik berbasis IoT dan deep neural networks. *ELKOM (Jurnal Elektronika Dan Komputer)*, 18(1), 309–317.
- Reinanda, Sulu, R. (2024). IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) DENGAN SENSOR DS18B20 DAN FLOAT SENSOR UNTUK MONITORING SUHU DAN KETINGGIAN AIR PADA PROSES MEMANDIKAN BAYI. 8(3), 3824–3829.
- Rizqi Samkayana, I. N. W. R. S. (2025). Implementasi Firebase Realtime Database Pada Smart Cat Feeder Berbasis Mikrokontroler Esp32. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(3). <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i3.7198>
- Seeed Studio. (2025). Grove - GSR Sensor | Seeed Studio Wiki. https://wiki.seeedstudio.com/Grove-GSR_Sensor/
- Sipahutar, E., Oktrison, O., Budiansyah, A., Candra, R. A., & Ilham, D. N. (2023). Heart Rate Monitoring, Blood Oxygen Levels and Location Determination for Covid 19 Patients Using Internet of Things Technology.

Brilliance: Research of Artificial Intelligence, 3(2), 202–209.

<https://doi.org/10.47709/brilliance.v3i2.3105>

Sri Kusumadewi; Hari Purnomo. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan Edisi 2 - Bintangpusnas Edu*. Graha Ilmu.

<https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK347/aplikasi-logika-fuzzy-untuk-pendukung-keputusan-edisi-2>

Sutiari, D. K., Zulfadlih, L. S., Abidin, M. S., Somayasa, W., & Kizhara, R. (2023). Design SPO2 and BPM Monitoring System To Monitor The Patient's Health Using Anroid. *Indonesian Journal of Health Sciences Research and Development (Ijhsrd)*, 5(1), 42–47.

<https://doi.org/10.36566/ijhsrd/vol5.iss1/145>

Syeftiani, N., Citrawati, M., Safira, L., & Kristanti, M. (2024). Hubungan Antara Aktivitas Fisik Dan Tingkat Stres Dengan Resting Heart Rate Pada Mahasiswa Kedokteran. *Medika Kartika Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 7(Volume 7 No 1), 1–11. <https://doi.org/10.35990/mk.v7n1.p1-11>

Tech, H. (2021). *Handson Technology*. www.handsontec.com

Wijayanti, I. F., Widasari, E. R., & Prasetyo, B. H. (2022). Implementasi Wearable Device untuk Sistem Pendeteksi Stres pada Manusia berdasarkan Suhu Tubuh dan Detak Jantung. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(9), 4486–4492. <http://j-ptiik.ub.ac.id>

Zhafira, M., & Sardi, J. (2024). Implementation of Internet of Things (IoT) In Heart Rate Measurement Tool. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 5(1), 99–110. <https://doi.org/10.24036/jtein.v5i1.581>