

**PENGEMBANGAN SISTEM PEMANTAU KESEHATAN
NON-INVASIVE DENGAN PENGUJIAN GULA DARAH DAN
VITAL SIGNS UNTUK DISABILITAS VISUAL**

SKRIPSI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik (S.T)



Disusun oleh:

ESTI DWIYANTI

NPM. 3332190002

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2025**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis Skripsi berikut:

Judul : Pengembangan Sistem Pemantau Kesehatan *Non-Invasive*
dengan Pengukuran Gula Darah dan *Vital Signs* untuk
Penyandang Disabilitas Visual
Nama : Esti Dwiyanti
NPM : 3332190002
Fakultas/jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukan hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga menanggung segala akibat yang ditimbulkan dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan melalui lembar ini.

Cilegon, 14 Januari 2025



Esti Dwiyanti

NPM. 3332190002

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini ditetapkan bahwa Skripsi berikut

Judul : Pengembangan Sistem Pemantau Kesehatan *Non-Invasive* dengan Pengukuran Gula Darah dan *Vital Signs* untuk Penyandang Disabilitas Visual

Nama : Esti Dwiyanti

NPM : 3332190002

Fakultas/jurusan : Teknik/Teknik Elektro

Telah diuji dan dipertahankan pada tanggal 10 Januari 2025 melalui Sidang Skripsi di Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Cilegon dan dinyatakan LULUS.

Dewan Penguji

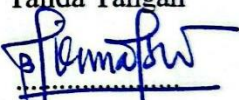
Pembimbing I : Dr. Irma Saraswati, S.Si., M.T

Pembimbing II : Imamul Muttakin, S.T., M.Eng., P.hD

Penguji I : Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc

Penguji II : Dr. Agusutrisno, S.Si., M.Sc., P.hD

Tanda Tangan


.....

.....

.....

.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc

NIP. 198103282010121001

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Sistem Pemantau Kesehatan *Non-Invasive* dengan Pengukuran Gula Darah dan *Vital Signs* untuk Penyandang Disabilitas Visual" ini dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Jurusan Teknik Elektro. Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Eng. Rocky Alfanz, S.T., M.Sc. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
2. Dr. Irma Saraswati, S.Si., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1, atas bimbingan, kesabaran, serta wawasan yang diberikan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Imamul Muttakin, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 2, atas masukan, arahan, dan perhatian yang membantu memperbaiki skripsi ini.
4. Masjudin, S.T., M.Eng. selaku Dosen Wali, atas pendampingan dan nasihat selama masa studi.
5. Kedua orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang yang tak terhingga, baik secara moral maupun material, sepanjang perjalanan ini.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat, bantuan, serta kebersamaan yang menjadi bagian penting dari perjalanan ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu.

Cilegon, 14 Januari 2025

Esti Dwiyanti

ABSTRAK

Esti Dwiyanti

Teknik Elektro

Pengembangan Sistem Pemantau Kesehatan *Non-Invasive* dengan Pengukuran Gula Darah dan *Vital Signs* untuk Penyandang Disabilitas Visual

Kesehatan adalah elemen penting yang mencakup kesejahteraan fisik, mental, dan sosial. Dalam era digital, kemajuan teknologi kesehatan menghadirkan peluang untuk meningkatkan aksesibilitas layanan, khususnya bagi penyandang disabilitas visual. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pemantau kesehatan *non-invasive* untuk mengukur gula darah dan tanda-tanda vital, seperti denyut nadi, saturasi oksigen, dan suhu tubuh. Sistem ini dilengkapi dengan umpan balik suara untuk memberikan informasi hasil pengujian secara jelas kepada pengguna dengan disabilitas visual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan pengembangan alat berbasis mikrokontroler dengan integrasi sensor DS18B20, MAX30102, dan sensor *photodiode*. Validasi sistem dilakukan melalui pengujian akurasi sensor terhadap standar medis. Dari hasil pengujian, alat yang dikembangkan menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 92,1% untuk denyut nadi, 97,1% untuk saturasi oksigen, 95,7% untuk suhu tubuh, dan 93,3% untuk gula darah. Sistem ini berhasil memberikan umpan balik suara yang jelas dan disesuaikan dengan standar pengujian medis. Dengan hasil ini, sistem pemantau kesehatan *non-invasive* diharapkan dapat meningkatkan kemandirian dan kualitas hidup individu dengan disabilitas visual, sekaligus menjadi dasar untuk pengembangan teknologi aksesibilitas kesehatan yang lebih lanjut.

Kata Kunci: Kesehatan, *Non-Invasive*, Tanda Vital, Gula Darah, Disabilitas Visual, Umpan Balik Suara.

ABSTRACT

Esti Dwiyanti

Electrical Engginering

Development of a Non-Invasive Health Monitoring System with Blood Glucose and Vital Signs Measurement for Individuals with Visual Disabilities

Health is a crucial element encompassing physical, mental, and social well-being. In the digital era, advancements in health technology present opportunities to improve accessibility to services, especially for individuals with visual impairments. This research aims to develop a non-invasive health monitoring system to measure blood glucose levels and vital signs, such as heart rate, oxygen saturation, and body temperature. The system is equipped with voice feedback to clearly convey test results to users with visual impairments. The methods used in this study involve the development of a microcontroller-based device integrating DS18B20, MAX30102, and photodiode sensors. System validation was carried out by testing the accuracy of the sensors against medical standards. The test results showed an average accuracy of 92.1% for heart rate, 97.1% for oxygen saturation, 95.7% for body temperature, and 93.3% for blood glucose. The system successfully provides clear voice feedback, adhering to medical testing standards. With these results, the non-invasive health monitoring system is expected to enhance the independence and quality of life for individuals with visual impairments, while also serving as a foundation for further development of accessible health technologies.

Keywords: *Health, Non-Invasive, Vital Signs, Blood Glucose, Visual Impairment, Voice Feedback*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Disabilitas Visual	6
2.2 Gula Darah	6
2.3 <i>Vital Signs</i>	7
2.3.1 Tekanan darah	7
2.3.2 Suhu tubuh	8
2.3.3 Laju Pernafasan	8
2.3.4 Denyut nadi	9
2.4 Sistem Pemantauan Kesehatan	9
2.5 Arduino Nano	10
2.6 Sensor	12
2.6.1 Sensor DS18B20	12
2.6.2 Sensor MAX30102	13
2.6.3 Sensor Photodiode	14
2.7 <i>Liquid Crystal Display</i>	16
2.8 <i>Digital File Player</i>	16
2.9 <i>Secure Digital Card</i>	17
2.10 <i>Speaker</i>	18
2.11 <i>Switch</i>	19
2.12 Baterai	19
2.13 Kajian Pustaka	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1 Alur Penelitian	25
3.2 Komponen Penelitian	26
3.3 Perancangan Alat	28
3.4 Tahapan Pengujian	31

3.4.1	Desain Sistem Pengukuran Gula Darah	32
3.4.2	Alat Kalibrasi Sensor Photodioda	33
3.4.3	Alat Kalibrasi Sensor MAX30102	35
3.4.4	Alat Kalibrasi Sensor DS18B20.....	36
3.5	Tempat dan Jadwal Penelitian.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Perancangan <i>Prototype</i>	38
4.2	Hasil Pengujian Sensor Photodioda	39
4.2.1	Pengujian ADC Sensor Photodioda	41
4.2.2	Hasil Pengujian Gula Darah.....	43
4.3	Hasil Pengujian Sensor MAX30102	44
4.3.1	Hasil Pengujian Pada Denyut Nadi.....	45
4.3.2	Hasil Pengujian Saturasi Oksigen	46
4.4	Hasil Pengujian Sensor DS18B20.....	48
4.5	Hasil Pengujian Alat Keseluruhan	49
4.6	Hasil Kuisisioner.....	55
BAB V PENUTUP.....		66
5.1	Kesimpulan.....	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN A DATA PENELITIAN.....		A
LAMPIRAN B LISTING PROGRAM.....		B
LAMPIRAN C STANDAR OPERATIONAL ALAT		C
LAMPIRAN D DOKUMENTASI.....		D

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Nano	11
Gambar 2.2 Sensor DS18B20	13
Gambar 2.3 MAX30102	14
Gambar 2.4 Sensor photodiode	15
Gambar 2.5 LCD 16x2.....	16
Gambar 2.6 DFPlayer.....	17
Gambar 2.7 Speaker	18
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Diagram Blok Komponen	26
Gambar 3.3 Skematik Hardware	27
Gambar 3.4 Desain Sistem Alat Penelitian	29
Gambar 3.5 Flowchart Perbandingan Pengujian.....	31
Gambar 3.6 Glucometer Yuwell AccuSure 582.....	33
Gambar 3.7 Oximeter LK-87.....	34
Gambar 3.8 Thermometer ThermoOne Flexi.....	35
Gambar 4.1 Bentuk Prototype Bagian dalam.....	37
Gambar 4.2 Bagian Luar dan Penempatan jari pada Sensor	38
Gambar 4.3 ADC Sensor dan Glucometer YUWELL Accusure 583.....	39
Gambar 4.4 Grafik Linieritas Nilai ADC Sensor dan Nilai Glucometer	40
Gambar 4.5 Grafik Pengujian Sensor Photodiode Dengan Glucometer YUWELL Accusure 583.....	391
Gambar 4.6 Grafik Pengujian Sensor MAX30102 Dengan Oximeter LK-87	46
Gambar 4.7 Grafik Pengujian Sensor MAX30102 dan Oximeter LK-87.....	45
Gambar 4.8 Grafik Pengujian sensor DS18B20 dengan ThermoONE Flexi.....	48
Gambar 4.9 Pengujian 4 Parameter Menggunakan Alat Penelitian.....	49
Gambar 4.10 Pengujian Suhu Tubuh (°C) Dengan Alat Penelitian	50
Gambar 4.11 Pengujian Denyut Nadi (Bpm) Dengan Alat Penelitian.....	51
Gambar 4.12 Pengujian Saturasi Oksigen (%) Dengan Alat Penelitian	52
Gambar 4.13 Pengujian Gula Darah (mg/dL) Dengan Alat Penelitian.....	53
Gambar 4.14 Pengambilan Tanggapan dari Penyandang Disabilitas Visual.....	54
Gambar 4.15 Kuisisioner Online	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik Arduino Nano.....	12
Tabel 2.2 Kajian Pustaka Penelitian.....	19
Tabel 4.1 Tegangan <i>Output</i> Sensor Photodiode.....	39
Tabel 4.2 Pengujian Alat Penelitian dan Glucometer Yuwell Accusure 583	42
Tabel 4.3 Pengujian pada Denyut Nadi Dengan Oximeter LK-87	44
Tabel 4.4 Pengujian pada Saturasi Oksigen Dengan Oximeter LK-87.....	46
Tabel 4.5 Pengujian pada Saturasi Oksigen Dengan Oximeter LK-87.....	47

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan adalah keadaan ketika kesejahteraan fisik, mental, dan sosial terjaga secara keseluruhan. Kesehatan dapat terjaga dengan ketersediaan layanan kesehatan yang melibatkan tenaga medis dan peralatan kesehatan yang mendukung dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan. Perhatian dan pemantauan terhadap kesehatan menjadi penting bagi semua individu, seiring dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, mendorong manusia untuk berpikir dan menjalankan kegiatan serta aktivitas dengan lebih efisien dan cepat [1]. Hal ini mengakibatkan metode-metode yang lebih lama dan memakan waktu semakin kurang populer. Pada dunia kedokteran, kemajuan teknologi mengakibatkan penyederhanaan penggunaan peralatan medis. Keterlibatan teknologi dalam pemantauan kesehatan membuka peluang baru dalam mendiagnosis dini, mengelola kondisi kronis, dan memberikan intervensi cepat [2].

Pemantauan tanda-tanda vital adalah penilaian perawatan penting [3]. Pemeriksaan tanda-tanda vital mencakup empat komponen utama, yaitu tekanan darah, suhu tubuh, frekuensi pernapasan, dan denyut nadi. Keempat komponen tersebut memungkinkan untuk mengevaluasi keadaan kesehatan pasien [4]. *Hipertensi* yang juga dikenal sebagai tekanan darah tinggi adalah faktor utama dalam perhitungan tahun hidup yang disesuaikan dengan disabilitas penyakit hipertensi biasanya tidak menampilkan gejala dan menyerang seseorang tanpa disadari. Biasanya, seseorang mengetahui dirinya mengalami *hipertensi* setelah memeriksakan tekanan darahnya [5]. Ukuran tekanan darah normal orang dewasa berkisar nilai *sistolik* 90 sampai 130 mm/Hg dan nilai *diastolik* 60 sampai 90 mm/Hg. Sedangkan tekanan darah abnormal nilai *sistolik* 200 mm/Hg dan nilai *diastolik* abnormal 120 mm/Hg. Suhu tubuh normal untuk orang dewasa adalah 36° sampai 38° C atau 96.8° sampai 100.4° F sedangkan suhu tubuh abnormal untuk dewasa adalah 40° C atau 104°F [6]. Ketika suhu tubuh berada di bawah 36°C, ini mengindikasikan bahwa seseorang mengalami *hipotermia*, sementara jika suhu tubuhnya lebih dari 37,5 °C itu menunjukkan *hipertermia* [1]. Suhu tubuh memiliki

hubungan yang erat dengan denyut jantung manusia. Bahkan perubahan kecil dalam suhu tubuh dapat memiliki dampak yang signifikan pada kinerja jantung, karena semakin jauh dari suhu normal pasien, hal ini dapat mempengaruhi seberapa cepat atau lambat jantung pasien memompa darah ke seluruh tubuh. Pemantauan tanda-tanda vital dapat membantu mengidentifikasi sebagian besar kondisi kesehatan yang kritis jika dilakukan secara teratur dan benar [7].

Glukosa darah adalah bentuk gula yang terdapat dalam sirkulasi darah, yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan tersimpan sebagai *glikogen* di hati dan otot rangka [8]. Pengobatan atau penyembuhan total untuk diabetes belum dicapai atau dikembangkan saat ini, namun pengelolaan kondisi yang mengganggu kehidupan akibat penyakit ini saat ini merupakan cara yang paling berhasil melalui pemantauan kadar *glukosa* dalam darah [9]. Pengujian yang tidak akurat dari *glukosa* darah dapat mengakibatkan terapi yang tidak tepat, seperti pemberian dosis insulin yang kurang tepat. Oleh karena itu, penting bagi tim perawatan diabetes dan pasien untuk memahami dengan baik batasan dalam pengujian *glukosa* darah [10]. Mengukur tanda-tanda vital seperti suhu, denyut nadi, laju pernapasan, tekanan darah dan parameter metabolisme utama seperti *glukosa* darah merupakan pengelolaan masalah kesehatan yang bagus dilakukan secara mandiri dengan teknologi yang aman [11].

Situasi yang ada dapat merampas kebebasan manusia, ketidakmampuan visual adalah salah satu yang membuat orang sepenuhnya bergantung pada orang-orang yang merawatnya [12]. Visi dari inisiatif *Global Cooperation On Assistive Technology* adalah menciptakan dunia bagi setiap orang yang membutuhkan memiliki akses yang berkualitas tinggi dan terjangkau terhadap alat pembantu untuk menjalani kehidupan yang sehat, produktif, dan bermartabat [13]. Kemajuan teknologi secara umum menyediakan solusi yang lebih baik dan lebih terjangkau untuk membantu komunitas penyandang tunanetra [14]. Pembangunan kesehatan adalah inisiatif yang melibatkan semua komponen masyarakat Indonesia dengan tujuan untuk meningkatkan kesadaran, keterampilan, dan kualitas hidup yang sehat bagi setiap penduduk negara, dengan harapan mencapai tingkat kesehatan masyarakat yang paling optimal [15].

Upaya untuk meningkatkan perawatan kesehatan dilakukan guna memastikan bahwa setiap individu termasuk mereka yang memiliki disabilitas visual agar mendapatkan akses yang setara pada layanan kesehatan. Penelitian ini membahas tentang pengembangan sistem pemantau kesehatan *non-invasive* untuk mengukur gula darah dan *vital signs* untuk disabilitas visual. Metode *non-invasive* menggunakan sensor optik untuk melakukan pengukuran pada pengukuran kadar gula darah, metode ini menjadi lebih efektif dan lebih cepat serta hemat karena tidak terdapat limbah strip dan jarum lancet [16]. Metode ini merupakan diagnosis yang dilakukan tanpa harus melakukan kontak langsung dengan tubuh. Teknologi ini diharapkan menjadi dasar penting dalam membantu orang dengan disabilitas visual untuk meraih kehidupan yang lebih sehat dan lebih mandiri serta memastikan bahwa akses setara terhadap pemantauan kesehatan adalah hak bagi setiap individu tanpa terkecuali.

1.1 Rumusan Masalah

Untuk mencapai tujuan dan manfaat penelitian ini adapun mencakup rumusan masalah yang perlu diatasi dalam penelitian ini yang diantaranya:

1. Bagaimana mengembangkan alat yang dapat mengukur dan memantau fungsi vital dan gula darah?
2. Bagaimana menyajikan informasi hasil pengujian vital dan gula darah dengan cara yang mudah dimengerti melalui umpan balik suara untuk individu dengan disabilitas visual?
3. Bagaimana menguji dan memvalidasi alat ini dengan melibatkan pengguna yang sesuai (individu dengan disabilitas visual)?

1.2 Tujuan Penelitian

Aksesibilitas perawatan kesehatan bagi individu dengan disabilitas visual merupakan tantangan yang perlu diatasi. Perawatan kesehatan yang merata dan setara adalah hak dasar yang harus dinikmati oleh semua individu, termasuk mereka yang memiliki keterbatasan penglihatan. Tujuan dari penelitian diantaranya:

1. Merancang alat yang dapat mengukur dan memantau fungsi vital (seperti denyut nadi, saturasi oksigen, dan suhu tubuh) dan gula darah.
2. Menganalisis umpan balik suara yang jelas kepada individu dengan disabilitas visual.
3. Menganalisis dan memvalidasi alat ini dengan melibatkan pengguna yang sesuai (individu dengan disabilitas visual).

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini mengusung potensi untuk mengubah paradigma aksesibilitas perawatan kesehatan bagi individu dengan disabilitas visual, membawa dampak yang signifikan pada kualitas hidup. Sejumlah manfaat pada penelitian ini diantaranya:

1. Memberikan individu tunanetra akses yang setara dalam pemantauan kesehatan.
2. Meningkatkan pemantauan kesehatan berkala dan membantu dalam deteksi dini masalah kesehatan.
3. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi aksesibilitas dalam perawatan kesehatan, dan hasilnya dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam domain yang sama.

1.4 Batasan Masalah

Sejumlah batasan telah ditetapkan untuk memandu penelitian ini. Batasan-batasan untuk memastikan bahwa penelitian tetap terfokus dan dapat dicapai, yaitu:

1. Penelitian ini membatasi pengujian fungsi vital pada denyut jantung, saturasi oksigen, suhu tubuh dan gula darah. Pengujian lainnya tidak termasuk dalam ruang lingkup ini.
2. Penelitian ini berfokus pada penggunaan teknologi *microcontroller* tertentu dalam pengembangan alat.
3. Pengujian pengguna melibatkan sejumlah individu dengan disabilitas visual, namun jumlah dan demografi pengujian mungkin terbatas oleh keterbatasan sumber daya.

4. Alat yang dikembangkan dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk digunakan sebagai perangkat medis diagnostik. Oleh karena itu, tidak ada klaim terkait keamanan medis atau persetujuan perangkat medis yang termasuk dalam ruang lingkup ini.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi dalam beberapa bab hal ini digunakan untuk memberikan gambaran jelas tentang susunan materi yang dibuat, diantaranya yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang pemilihan tema judul penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan landasan teori seperti konsep dasar alat serta teori lain yang dapat mendukung pengembangannya.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan metodologi penelitian yang dilakukan meliputi diagram alir penelitian, komponen penelitian, metode pengumpulan data, waktu dan tempat penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dari penelitian yang di antaranya hasil kalibrasi, hasil pengujian, dan hasil data penelitian beserta pembahasan dari hasil penelitian yang diperoleh.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dan saran yang ditujukan untuk penelitian yang hendak dilakukan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Guna. H. P dan H. Purwoko, “Vital Sign Monitor,” *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, vol. 1, no. 2, 2020, doi: 10.18196/mt.010209.
- [2] Pratama F, “Sistem Pemantauan Kesehatan Berbasis IoT: Desain dan Implementasi,” *Jurnal Cyber Area (JUCA)*, vol. 3, no. 9, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://uti.teknokrat.ac.id/index.php/cyberarea/article/view/477>
- [3] Mok. Q, W. Wang, dan S. Y. Liaw, “Vital signs monitoring to detect patient deterioration: An integrative literature review,” *Int J Nurs Pract*, vol. 21, no. S2, hlm. 91–98, Mei 2015, doi: 10.1111/ijn.12329.
- [4] Ibrahim, A. Dwi Anjani, Y. Dwi Santi, S. Diana, dan J. Sitompul, “Penatalaksanaan Pemeriksaan Fisik Vital Signs Pada Pasien Saat Masa Pandemi Covid-19,” *zona kebidanan*, vol. 12, no. 1, hlm. 83–92, 2012, doi: 10.37776/zkeb.v12i1.
- [5] Handayani. A dan T. Harjono, “Human Vital Sign Examination Device (Parameter Laju Pernafasan dan Tekanan Darah),” *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, vol. 2, no. 1, 2020, doi: 10.18196/mt.020112.
- [6] Melyana dan A. Sarotama, “Implementasi Peringatan Abnormalitas Tanda-Tanda Vital pada Telemedicine Workstation,” Jakarta, Okt 2019. [Daring] Tersedia : <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/5236>
- [7] Daely. P. T, A. Rizal, dan S. Hadiyoso, “Design of Wireless Vital Signs Monitoring System for Indoor Monitoring Activity,” *International Journal of Engineering & Technology*, vol. 7, no. 4.44, hlm. 77, Des 2018, doi: 10.14419/ijet.v7i4.44.26866.
- [8] Sunita. R, “Variasi Waktu Pemeriksaan Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus,” *Jurnal of Nurising and Public Health*, vol. 9, no. 1, hlm. 78–81, 2021.
- [9] Olaniru. O, M. Obeta, I. Ibanga, Y. Fuyaktu, Y. Bot, Dan J. Goshure, “Blood Glucose Testing: A Comparative Analysis Of Spectrophotometer And Glucometer In Hospital Based Medical Laboratory In Jos-Nigeria,” *Int J*

- Recent Sci Res*, vol. 10, no. 6, hlm. 33225–33227, 2019, doi: 10.24327/ijrsr.2019.1006.3633.
- [10] Rosares. V. E dan E. Boy, “Pemeriksaan Kadar Gula Darah Untuk Screening Hiperglikemia Dan Hipoglikemia,” *Jurnal Implementa Husada*, vol. 3, no. 2, hlm. 65–71, 2021, Diakses: 13 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.umsu.ac.id/index.php/JIH/article/view/11906>
- [11] Lee. J. P, G. Freeman, M. Cheng, L. Brown, H. De La Hoz Siegler, dan J. Conly, “Clinical Relevance of Home Monitoring of Vital Signs and Blood Glucose Levels: A Narrative Review,” *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, vol. 35, no. 4. Cambridge University Press, hlm. 334–339, 2019. doi: 10.1017/S0266462319000527.
- [12] Irvan. M, “Urgensi Identifikasi dan Asesmen Anak Berkebutuhan Khusus Usia Dini,” *Jurnal Ortopedagogia*, vol. 6, no. 2, hlm. 108–112, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://journal2.um.ac.id/index.php/jo>
- [13] S. Senjam, “Assistive technology for students with visual disability: Classification matters,” *Kerala Journal of Ophthalmology*, vol. 31, no. 2, hlm. 86, 2019, doi: 10.4103/kjo.kjo_36_19.
- [14] Ashraf. M. M, N. Hasan, L. Lewis, M. R. Hasan, dan P. Ray, “A Systematic Literature Review of the Application of Information Communication Technology for Visually Impaired People,” *International Journal of Disability Management*, vol. 11, hlm. e6, Jan 2016, doi: 10.1017/idm.2016.6.
- [15] Pratiwi. R. D. dkk., “Medical Check: Vital Sign, Uric Acid And Blood Sugar Level,” *Jurnal Abdi Masyarakat Vol 3.*, No 1, Mei 2022, Hal. 33-40.
- [16] Deviana. Y dan H. Wijanarko, “Analisis Pengukur Kadar Gula Dalam Darah Secara Non-invasive,” *Jurnal ASEECT Vol. 1*, No. 2, 2020, hal. 26-31.
- [17] Ayuningtyas. A. A, M. I. Maulania, F. N. Fauziah, dan O. P. Ramadhani, “Mengenal Lebih Dekat Anak Tunanetra: Karakteristik, Dampak Perkembangan, Metode Pembelajaran,” 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.researchgate.net/publication/369800514>
- [18] Praptaningrum. A, “Penerapan Bahan Ajar Audio Untuk Anak Tunanetra Tingkat Smp Di Indonesia,” *Jurnal Teknologi Pendidikan*, vol. 5, Okt 2020.

- [19] Fahmi. N. F, N. Firdaus, dan N. Putri, “Pengaruh Waktu Penundaan Terhadap Kadar Glukosa Darah Sewaktu Dengan Metode Poct Pada Mahasiswa,” *Jurnal Nurising Updete*, vol. 11, 2020.
- [20] Fahmi. N. F, N. Firdaus, dan S. Rohmah B, “Perbedaan Kadar Glukosa Menggunakan Darah Dengan Antikoagulan Dan Tanpa Antikoagulan Metode Poct,” *Jurnal Ilmiah Obsgin*, vol. 12, no. 2, hlm. 16–19, 2020, Diakses: 13 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://stikes-nhm.e-jurnal.id/OBJ/index>
- [21] Geneva. I. I, B. Cuzzo, T. Fazili, dan W. Javaid, “*Normal Body Temperature: A Systematic Review*,” *Open Forum Infect Dis*, vol. 6, no. 4, Apr 2019, doi: 10.1093/ofid/ofz032.
- [22] Febrianti A. F, “Gambaran Posisi Dan Lokasi Pengujian Tekanan Darah Terhadap Nilai Tekanan Darah Pada Pasien Hipertensi Di Rsud Dr. R. Goetheng Taroenadibrata Purbalingga,” Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto, 2019. Diakses: 15 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia Pada: <https://Repository.Ump.Ac.Id/9077/#:~:Text=Febrianti%2c%20ana%20fitriana%20%282019%29%20gambaran%20posisi%20dan%20lokasi,Taroenadibrata%20purbalingga.%20diploma%20thesis%2c%20universitas%20muhammadiyah%20purwokerto.%20abstract>
- [23] Kusuma. G. R, S. Wahyu Basuki, E. Diana Risanti, dan B. Hernawan, “Nadi Istirahat Dan Nadi Pemulihan Dipengaruhi Oleh Rutinitas Olahraga (*Resting pulse and heart rate recovery influenced by routinly exercise*),” *Herb-Medicine Journal*, vol. 3, no. 33, 2020, Diakses: 15 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/HMJ/article/view/6746>
- [24] Suari. M, “Pemanfatan Arduino Nano dalam Perancangan Media Pembelajaran Fisika Muharmen Suari,” *Natural Science Journal*, Volume 3, Nomor 1, Maret 2017, Hal. 474-480.
- [25] Nasution. T. H dan L. A. Harahap, “*Predict the Percentage Error of LM35 Temperature Sensor Readings using Simple Linear Regression Analysis*,” dalam *2020 4rd International Conference on Electrical, Telecommunication*

- and Computer Engineering (ELTICOM)*, IEEE, Sep 2020, hlm. 242–245. doi: 10.1109/ELTICOM50775.2020.9230472.
- [26] Tham. O. Y, M. A. Markom, A. H. A. Bakar, E. S. M. M. Tan, dan A. M. Markom, “IoT Health Monitoring Device of Oxygen Saturation (SpO_2) and Heart Rate Level,” dalam *Proceeding - 1st International Conference on Information Technology, Advanced Mechanical and Electrical Engineering, ICITAMEE 2020*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Okt 2020, hlm. 128–133. doi: 10.1109/ICITAMEE50454.2020.9398455.
- [27] Setyaningsih. E, D. Prastiyanto, dan D. Suryono, “Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL),” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 9, no. 2, hlm. 53–59, Des 2017.
- [28] Aditya. M. Y. E dan H. Wibawanto, “Sistem Pengamatan Suhu dan Kelembaban Pada Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega8,” *e-Proceeding of Engineering : Vol.8, No.5 Oktober 2021*.
- [29] Alfita. R, A. F. Ibadillah, R. V. Nahari, K. A. Wibisono, dan H. W. Aprilyanto, “Rancang Bangun Alat Therapy Infrared Berbasis STM 32 Untuk Deteksi Nyeri Otot,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 13, no. 1, hlm. 35, Feb 2022, doi: 10.22441/jte.2022.v13i1.007.
- [30] Alfita. R, V. Simbar, dan A. Syahrin, “Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless,” *Jurnal Teknologi Elektro*, vol. 8, no. 1, hlm. 80–86, Jan 2017, Diakses: 20 Oktober 2023. [Daring]. Tersedia pada: <https://media.neliti.com/media/publications/publications/143288-ID-none.pdf>
- [31] Pratama. R. P, A. Mas’ud, C. Niswatin, dan A. A. Rafiq, “Implementasi DFPlayer untuk Al-Qur’an Digital berbasis *Microcontroller* ESP32,” *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 20, no. 2, hlm. 51–58, Jun 2020, doi: 10.24036/invotek.v20i2.768.
- [32] R. Wulandari, “Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19”. Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya), 2020. Doi:10.20961/prosidingsnfa.v5i0.46610

- [33] Hidayati. R. N, N. H. Ahniar, G. R. Lestari, A. Hendryani, dan F. Al Hakim, “Self-Monitoring Of Blood Glucose With A Non-Invasive Method Using Near Infrared Sensor,” *SANITAS: Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*, vol. 11, no. 2, hlm . 111–121, Des 2020, doi: 10.36525/sanitas.2020.10.
- [34] Aulia. S. O, W. Wirasa, dan F. Yugi Hermawan, “*Design of A Non-Invasive Blood Sugar Measuring Device Based on Arduino Uno*,” *SANITAS: Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*, vol. 13, no. 1, hlm. 21–32, Jun 2022, doi: 10.36525/sanitas.2022.3.
- [35] Costrada. A. N, A. G. Arifah, I. D. Putri, I. K. A. Sara Sawita, H. Harmadi, dan M. Djamal, “*Design of Heart Rate, Oxygen Saturation, and Temperature Monitoring System for Covid-19 Patient Based on Internet of Things (IoT)*,” *Jurnal Ilmu Fisika | Universitas Andalas*, vol. 14, no. 1, hlm. 54–63, Mar 2022, doi: 10.25077/jif.14.1.54-63.2022.
- [36] Saraswati. I, M. F. Dzaky, dan H. Haryanto, “*Prototype of blood sugar measuring instrument with non invasive method using near infrared*,” *Teknika: Jurnal Sains Dan Teknologi* Vol 20 No 01 (2024) 93–97, doi: 10.62870/tjst.v20i1.23146.