

# ANALISIS PERBANDINGAN HASIL PENGUKURAN DETAK JANTUNG DAN SPO2 DENGAN SENSOR MAX30100 BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P DAN PULSE OXIMETER

Aura Rizky Wijaya<sup>a\*</sup>, Muhammad Dhiyaa<sup>a</sup>, Marda<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi D4 Teknologi Rekayasa Otomasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Rawamangun Muka Raya, Jakarta Timur 13220, Indonesia

\*Corresponding authors at: [aura\\_1527422026@unj.ac.id](mailto:aura_1527422026@unj.ac.id)

## INFO ARTIKEL

### Riwayat artikel:

Diajukan pada 08 April 2026

Direvisi pada 09 Mei 2026

Disetujui pada 13 Mei 2026

Tersedia daring pada 13 Mei 2026

### Kata kunci:

Detak Jantung, MAX30100, LCD 16x2 I2C, Arduino Atmega 328P, Photoplethysmography.

### Keywords:

Heart Beat, MAX30100, LCD 16x2 I2C, Arduino Atmega 328P, Photoplethysmography.

## ABSTRAK

Detak jantung merupakan indikator penting untuk mengetahui kesehatan seseorang. Pengukuran detak jantung diperlukan untuk mendeteksi perubahan kesehatan fisik, terutama pada aktivitas olahraga. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pengukuran detak jantung menggunakan sensor optik MAX30100 berbasis Arduino Atmega328P. Sensor digunakan untuk mendeteksi perubahan volume darah pada ujung jari menggunakan metode (PPG) *photoplethysmography*. Data yang diterima sensor diolah oleh mikrokontroler untuk menghitung nilai heart rate dalam satuan *beats per minute* (BPM) kemudian akan ditampilkan pada layar LCD 16x2 I2C, sehingga data hasil pengukuran dapat diamati langsung oleh pengguna.

## ABSTRACT

*Heart rate is an important indicator for determining a person's health. Heart rate measurement is necessary to detect changes in physical health, especially during sports activities. This study aims to design and build a heart rate measurement system using the MAX30100 optical sensor based on the Arduino Atmega328P. The sensor is used to detect changes in blood volume at the fingertip using the photoplethysmography (PPG) method. The data received by the sensor is processed by the microcontroller to calculate the heart rate value in beats per minute (BPM), which is then displayed on a 16x2 I2C LCD screen, allowing the measurement data to be observed directly by the user.*

## 1. PENDAHULUAN

Pemantauan kesehatan secara real time merupakan aspek yang penting dalam upaya mencegah penyakit kardiovaskular dengan mendeteksi perubahan fisik seseorang. Menurut World Health Organization (WHO) saat ini penyakit jantung masih menjadi penyakit yang menyebabkan kematian tertinggi di dunia [1]. Jantung merupakan organ vital pada tubuh manusia sehingga perlu melakukan pemantauan secara berkala untuk mendeteksi secara dini adanya gangguan.

Dengan demikian maka diperlukan melakukan pengukuran detak jantung secara berkala agar dapat meminimalisir dampak negatif yang terjadi jika terdapat gangguan pada jantung. Idealnya pemeriksaan kesehatan termasuk detak jantung dilakukan setiap tiga bulan agar mendapat pengobatan dan penanganan yang tepat secara medis [2]. Detak jantung dapat berdetak secara lemah ataupun cepat namun untuk memastikan baik atau buruknya perlu dilakukan pengukuran. Parameter dari detak jantung adalah *Beats Per Minute* (BPM) yang dimana detak jantung normal pada orang dewasa berkisar 60-100 *Beats Per Minute* (BPM) [3].

Pengukuran detak jantung dengan menggunakan metode *photoplethysmography* telah banyak dilakukan karena sederhana, non invasif dan responsif. Metode PPG merupakan teknik pengukuran optik yang dapat digunakan untuk mengukur perubahan volume darah pada jaringan mikrovaskular [4]. Dengan menggunakan metode ini diperlukan alat yang dapat melakukan pengukuran detak jantung secara *real-time* dan portabel sehingga mudah digunakan.

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan sensor PPG seperti MAX30100 mampu memberikan hasil pengukuran detak jantung yang cukup akurat dan stabil untuk aplikasi monitoring kesehatan berbasis mikrokontroler [5]. Dengan menggunakan metode PPG maka dapat dibuat sebuah alat untuk melakukan pengukuran detak jantung secara *real-time* dan dalam bentuk portabel sehingga dapat dengan mudah digunakan. Dalam penelitian ini akan dilakukan eksperimen dengan membuat *prototype* alat

pengukur detak jantung menggunakan sensor MAX30100 berbasis Arduino Atmega328P yang hasil pengukurannya ditampilkan pada layar LCD 16x2 I2C.

Sensor MAX30100 merupakan sensor yang berfungsi untuk mengukur frekuensi detak jantung dan kadar oksigen pada dalam darah yang mengalir di ujung jari. Penggunaan sensor ini dipilih karena sensor MAX30100 termasuk dalam sensor yang bekerja dengan metode PPG yaitu teknik non invasif sehingga sensor ini bekerja dengan memanfaatkan cahaya untuk mengukur variasi pada aliran darah. Dengan menggunakan sensor MAX30100 alat yang dibuat diharapkan dapat mengukur detak jantung secara *real-time*. Sistem monitoring kesehatan berbasis *embedded system* dan mikrokontroler banyak dikembangkan karena bersifat portabel, hemat daya, dan mudah diintegrasikan dengan sensor fisiologis [6].

*Prototype* alat pengukuran detak jantung ini menggunakan Arduino Atmega328P sebagai mikrokontroler atau otak dari sistem. Atmega328P merupakan mikrokontroler yang mempunyai arsitektur RISC sehingga proses eksekusi data lebih cepat dibanding dengan arsitektur CISC [7]. Dalam *prototype* ini Arduino Atmega328P berfungsi untuk memproses data yang dibaca oleh sensor. Mikrokontroler ini mempunyai beberapa kelebihan yaitu menggunakan daya rendah serta memiliki ADC dan antarmuka I2C sehingga cocok untuk pembuatan *prototype*.

Untuk menampilkan hasil pembacaan sensor digunakan LCD 16x2 I2C. I2C merupakan protokol tertanam dalam perangkat antarmuka serial yang menggunakan dua jalur sinyal yaitu SDA dan SCL. Penggunaan I2C PCF8574 ini membuat integrasi antara mikrokontroler dengan LCD menjadi lebih mudah karena hanya perlu sedikit kabel dan menghemat penggunaan pin. LCD merupakan perangkat yang digunakan untuk menampilkan berbagai jenis karakter berupa teks dan angka dengan memanfaatkan sifat kristal cair yang dapat mengubah arah polarisasi cahaya [8]. Dalam LCD terdapat 2 lapisan polarisator yang digunakan untuk membentuk tampilan karakter pada layar.

Integrasi antara sensor dan komponen lainnya pada *prototype* pengukuran detak jantung dilakukan dengan cara memprogram mikrokontroler Atmega328P melalui *software* Arduino IDE. *Software* ini menggunakan bahasa C/C++ sehingga mudah digunakan oleh pemula yang masih dalam tahap belajar. Dalam *software* ini dapat dilakukan pengecekan apakah program yang dibuat telah sesuai dengan algoritma sistem yang diinginkan atau belum. Pada Arduino IDE juga terdapat berbagai fitur lain seperti *serial monitor* yang dapat digunakan untuk menampilkan data pembacaan dari sensor ke layar laptop yang mempermudah dalam pengecekan program [9].

Penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang diharapkan dapat tercapai dalam pembuatan *prototype* alat yaitu membuat dan merancang *prototype* pengukuran detak jantung menggunakan sensor MAX30100, menguji akurasi sensor MAX30100 saat melakukan pengukuran detak jantung dan juga menganalisis kinerja mikrokontroler Atmega328P yang telah dibuat. Pengujian akurasi alat pengukur detak jantung umumnya dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap alat referensi untuk memastikan keandalan sistem yang dikembangkan [10].

Dalam penelitian ini juga mempunyai beberapa manfaat yang diharapkan setelah penelitian dilakukan yaitu memberikan alternatif alat pengukur detak jantung dengan biaya rendah dan mudah digunakan, menjadi referensi dalam melakukan pengembangan alat monitoring kesehatan berbasis mikrokontroler dan mendukung pembelajaran di sistem *embedded* dan elektromedik.

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan membangun sebuah *prototype* pengukur detak jantung. Sistem dirancang untuk membaca sinyal PPG lalu memproses sinyal menjadi nilai detak jantung (BPM) dan hasil pengukuran ditampilkan pada layar OLED SSD1306. Adapun metode yang digunakan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Studi literatur dengan melakukan pengumpulan referensi berupa jurnal maupun artikel terkait yang bertujuan untuk memperoleh data atau informasi pendukung yang diperlukan untuk penelitian sehingga informasi yang disampaikan merupakan informasi yang valid dan benar karena mempunyai referensi dari penelitian sebelumnya.

Perancangan Sistem, setelah pengumpulan data melalui studi literatur tahap selanjutnya adalah merancang sistem yang akan digunakan dalam pembuatan alat. Dimulai dari tahap perencanaan dengan menganalisa komponen apa saja yang diperlukan dalam pembuatan *prototype* alat pengukur detak jantung kemudian membuat skematik untuk memperlihatkan integrasi antar komponen dalam sistem secara jelas dan membuat *flowchart* dan diagram blok untuk memperlihatkan alur kerja sistem yang ingin dibuat.

Setelah melakukan studi literatur dan perancangan sistem selanjutnya adalah implementasi. Implementasi merupakan tahapan dimana rancangan sistem yang telah dibuat diselesaikan dengan mengintegrasikan komponen berdasarkan skematik yang dibuat dengan menyelesaikan pembuatan alat yang akan digunakan dalam penelitian.

*Prototype* sistem yang telah dibuat akan dilakukan tahap pengujian. Pengujian dilakukan untuk menganalisa apakah alat yang dibuat sesuai dengan tujuan dan batasan masalah penelitian kemudian apakah *prototype* yang dibuat sesuai dengan algoritma sistem yang diinginkan yaitu melakukan pengukuran detak jantung dan menampilkan hasilnya melalui OLED.

Tahap terakhir adalah tahap analisis. Tahap analisis berisi hasil analisis berdasarkan pengujian alat yang dilakukan dengan membuat tabel berdasarkan data yang telah diambil sebagai sampel kemudian membuat kesimpulan berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan.

### 2.1. Perancangan Perangkat Keras

Pada penelitian ini terdapat dua jenis perancangan sistem yaitu hardware dan software yang digunakan selama penelitian. Pada perancangan hardware digunakan beberapa perangkat keras yang saling terhubung untuk mengimplementasikan pengukuran detak jantung dengan sensor MAX30100. Setiap perangkat keras digunakan agar sistem dapat bekerja secara stabil dan mendukung pembacaan sensor secara real-time. Adapun perangkat keras yang digunakan sebagai berikut:

Atmega328P, sebagai pusat kendali untuk memproses data yang dibaca oleh sensor MAX30100 dan mengirim hasil pembacaan sensor ke OLED SSD1306 untuk ditampilkan. Sensor MAX30100, digunakan untuk mengukur detak jantung secara real-time dengan cara menempelkan jari di bagian sensor. Modul OLED SSD1306, berfungsi sebagai layar untuk menampilkan hasil pengukuran detak

jantung oleh sensor MAX30100. Modul USB TTL, digunakan untuk proses upload program ke Atmega 328P sekaligus untuk memberikan daya utama pada alat.

## 2.2. Perancangan Perangkat Lunak

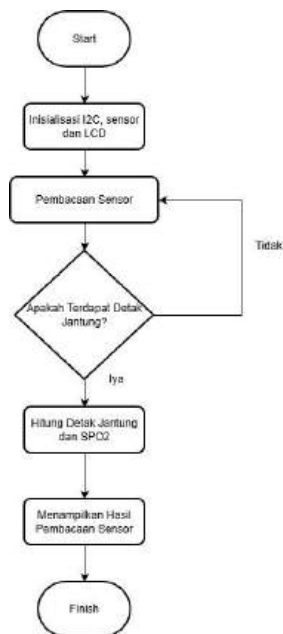
Perancangan perangkat lunak juga digunakan dalam penelitian pengukuran detak jantung. Adapun perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut: Arduino IDE, digunakan untuk membuat program dan menguploadnya ke mikrokontroler Atmega328P sekaligus untuk melakukan pengecekan program yang telah dibuat. EasyEDA, digunakan untuk membuat *wiring diagram* dan *layout* PCB dari sistem serta Microsoft Word yang digunakan untuk membuat laporan hasil berupa jurnal dari penelitian.

Sebelum melakukan pemrograman pada Atmega 328P diperlukan proses burn bootloader. Proses ini merupakan proses yang memuat program bootloader ke dalam mikrokontroler Atmega328P agar Atmega328P dapat menerima program baru langsung dari Arduino IDE. Cara melakukan burn bootloader cukup mudah yaitu dengan menggunakan Arduino Uno lain sebagai ISP kemudian menghubungkan pin SPI, VCC dan GND pada Arduino Uno dan Atmega328P. Setelah semuanya terhubung pilih opsi burn bootloader pada bagian tools di Arduino IDE kemudian tunggu proses burn selesai. Jika sudah selesai maka Atmega328P sudah dapat diprogram sesuai dengan sistem yang ingin dibuat.

Dalam memprogram mikrokontroler Atmega328P perlu untuk mengunduh pustaka sensor MAX30100 dan LCD I2C terlebih dahulu agar program dapat berjalan sesuai dengan algoritma yang diinginkan yaitu dapat mengukur detak jantung dan menampilkannya melalui layar LCD I2C. Pemrograman dilakukan dengan menyesuaikan pin Atmega328P yang dihubungkan ke perangkat lain berupa sensor dan LCD I2C setelah program dibuat perlu melakukan compile pada Arduino IDE untuk mengecek kembali apakah kode program yang dibuat masih ada kesalahan yang dapat menyebabkan error, namun jika tidak ada maka dapat di upload langsung ke Atmega328P.

Dalam penelitian ini dibuat sebuah *flowchart* untuk mempermudah pemahaman dalam membaca alur kerja sistem dan menganalisis melalui representasi visual berbentuk simbol-simbol yang dihubungkan menggunakan panah. Dalam *flowchart* simbol yang digunakan mempunyai makna yang berbeda untuk setiap proses namun pada penelitian ini simbol yang digunakan hanya bentuk oval, persegi panjang dan belah ketupat.

Bentuk oval (*terminator*) biasa digunakan untuk menyatakan awal atau akhir dari sebuah proses, bentuk persegi panjang (proses) digunakan untuk menyatakan sebuah proses yang dilakukan oleh komputer dan bentuk belah ketupat (*decision*) digunakan untuk menyatakan pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada. Berikut ini merupakan *flowchart* dari *prototype* sistem pengukur detak jantung yang dibuat:



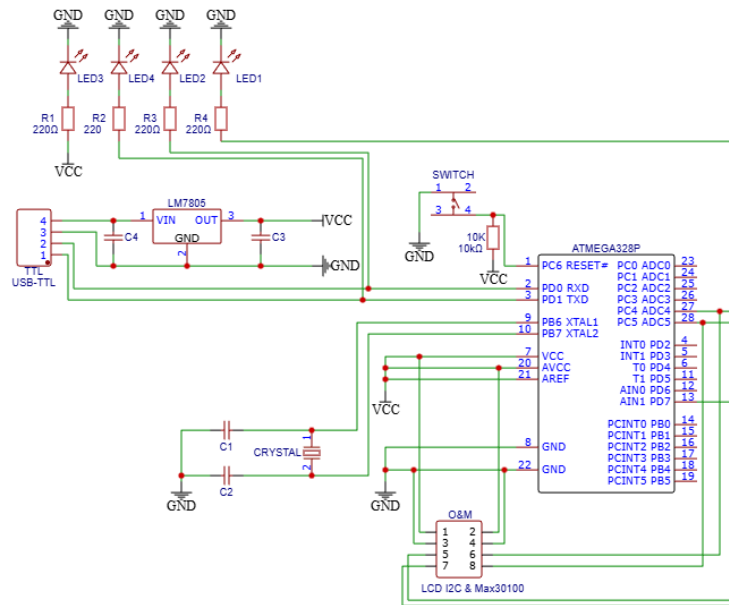
Gambar 1: Flowchart sistem

Pada gambar diatas dapat dilihat bagaimana alur kerja sistem pengukuran detak jantung menggunakan sensor MAX30100 berbasis Arduino Atmega328P yang dimana *prototype* sistem ini akan melakukan inisialisasi seluruh komponen pada saat sistem mendapatkan daya kemudian sensor akan mendeteksi dan melakukan pengukuran detak jantung saat jari diletakkan pada sensor. Hasil dari pengukuran sensor akan ditampilkan oleh LCD I2C yang berfungsi sebagai display dalam *prototype* sistem pengukuran detak jantung yang dibuat.

### 2.3. Skematik Sistem

Skematik merupakan sebuah representasi visual yang menggambarkan tata letak setiap komponen yang terhubung dalam sebuah sistem. Skematik berfungsi untuk memberikan gambaran bagaimana sebuah sistem bekerja termasuk untuk mempermudah perakitan dan mempermudah dalam menganalisa sebuah masalah yang ada pada sistem.

Dalam penelitian ini skematik menggambarkan bagaimana terbentuknya sistem *prototype* pengukur detak jantung menggunakan sensor MAX30100 dan mikrokontroler Atmega328P. Skematik ini mencakup sistem mikrokontroler dari Atmega 328P sehingga terdapat komponen lain seperti kapasitor 22pF, resistor, kristal 16 Mhz sebagai osilator, rangkaian reset dan LED sebagai indikator.

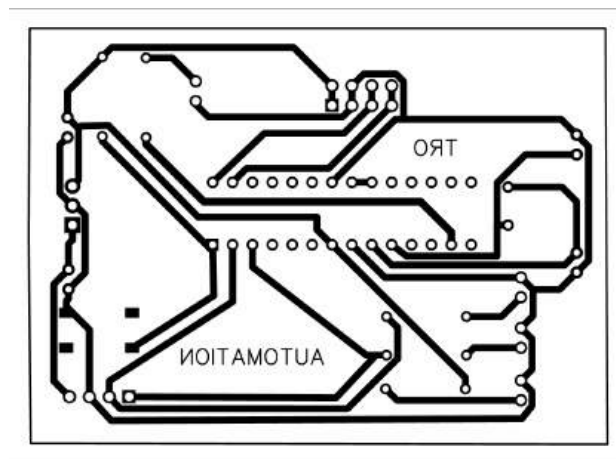


Gambar 2: Skematik sistem

Dalam skematik diatas dapat terlihat jalur yang menghubungkan setiap komponen yang menjadikannya sebuah sistem yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran detak jantung.

### 2.4. Layout PCB

Pembuatan *layout* PCB merupakan sebuah proses yang diperlukan untuk merancang tata letak komponen yang akan dihubungkan melalui jalur tembaga. Dalam *layout* PCB akan memperlihatkan secara jelas bagaimana tiap komponen saling terhubung melalui jalur tembaga yang ada pada PCB.

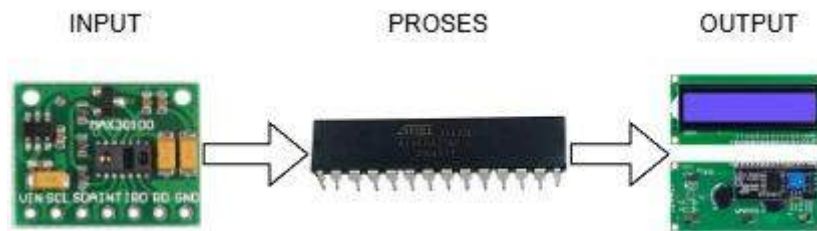


Gambar 3: *Layout PCB*

Perancangan *layout* PCB ini mempertimbangkan beberapa aspek yaitu penempatan komponen agar terlihat rapi serta mudah dalam melakukan penyolderan, ukuran jalur, bentuk jalur dan memperhatikan untuk memisahkan jalur VCC dengan GND untuk menghindari hubung singkat pada rangkaian yang dapat menyebabkan kerusakan komponen pada rangkaian.

### 2.5. Diagram Blok

Diagram blok digunakan untuk merepresentasikan bentuk visual dari sistem. Diagram blok dibangun dalam blok untuk mewakili tiap komponen yang digunakan dalam sistem dengan garis panah untuk menunjukkan hubungan antar komponen. Diagram blok berfungsi untuk mempermudah dalam memahami struktur fungsional sistem secara umum.



Gambar 4: *Diagram Blok*

Dalam diagram blok terlihat komponen utama yang digunakan yaitu sensor MAX30100, Atmega328P dan LCD 16x2 I2C. Dalam *prototype* pengukur detak jantung ini sensor MAX30100 akan mengirim data yang terukur berupa sinyal ke Atmega328P kemudian data tersebut diproses untuk diterjemahkan menjadi nilai yang dapat dibaca setelah itu data yang telah diproses dikirim ke LCD 16x2 I2C untuk ditampilkan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan membahas *prototype* pengukur detak jantung yang telah dibuat. Untuk mengetahui performa alat yang telah dibuat diperlukan pengujian sistem untuk menganalisa bagaimana akurasi sensor yang digunakan dalam pengukuran detak jantung. Berikut beberapa sampel hasil pengujian alat yang telah dilakukan:

Tabel 1: Hasil Pengujian *Prototype*

No	Hasil Alat Eksperimen		Hasil Alat Ukur Standar	
	BPM	SPO2	BPM	SPO2
1	85	97%	80	98%
2	107	94%	117	97%
3	78	95%	74	99%
4	104	95%	90	99%
5	71	95%	78	98%
6	84	95%	80	98%
7	78	96%	87	98%
8	68	97%	73	99%

Berdasarkan data yang terdapat pada tabel diatas dapat diketahui bahwa *prototype* yang telah dibuat mampu bekerja sesuai dengan algoritma yang diinginkan yaitu dapat mengukur BPM dan SPO2. Pada tabel diatas digunakan alat standar sebagai pembanding hasil pengukuran. Pada hasil pengukuran alat eksperimen dan alat ukur standar terdapat selisih nilai sekitar 5-10 untuk BPM sedangkan untuk nilai SPO2 selisihnya 3-4%. Berikut merupakan beberapa bukti hasil pengukuran untuk memperjelas pengujian yang telah dilakukan:



**Gambar 5: Percobaan 1**



**Gambar 6: Percobaan 2**



**Gambar 7: Percobaan 3**



**Gambar 8:** Percobaan 4



**Gambar 9:** Percobaan 5



**Gambar 10:** Percobaan 6

Berdasarkan hasil pengujian yang dilampirkan pada Gambar 5 sampai Gambar 10, sistem mampu mengukur BPM dan SPO2 serta menampilkan hasil pengukurannya pada layar LCD 16x2 I2C. Informasi yang ditampilkan pada LCD berubah sesuai dengan keadaan seseorang saat ingin melakukan pengukuran. Namun terdapat kekurangan pada sistem yaitu tegangan tidak stabil yang menyebabkan sistem harus di reset. Hal ini terjadi dikarenakan tidak menggunakan LM7805 ataupun kapasitor elco sebagai penghilang

noise karena saat menggunakan LM7805 dan diberi tegangan input sebesar 12V namun tegangan output setelah melewati LM7805 menjadi kurang dari 5V.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil eksperimen dan pengujian sistem yang telah dibuat yaitu *prototype* pengukur detak jantung menggunakan sensor MAX30100 berbasis mikrokontroler Atmega328P. Dapat disimpulkan bahwa *prototype* yang dibuat dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya yaitu mampu mengukur detak jantung kemudian hasil pengukurannya ditampilkan melalui LCD.

Hasil pengujian *prototype* memang mampu menunjukkan hasil pengukuran detak jantung dan SPO2 tetapi hasil pengukuran sensor MAX30100 yang ditampilkan tidak konsisten terkadang nilai BPM menunjukkan hasil pengukuran sekitar 54 BPM yang dimana hasil ini mempunyai selisih sekitar 6 BPM dari data BPM normal pada orang dewasa yaitu sekitar 60-100 BPM. Hal ini disebabkan akurasi sensor MAX30100 yang masih kurang sehingga menunjukkan hasil pengukuran yang tidak maksimal selain itu juga pergeseran dan peletakan jari pada sensor MAX30100 sangat berpengaruh karena sensor ini menggunakan pancaran cahaya untuk mendeteksi detak jantung yang membuat sensor ini sangat sensitif.

*Prototype* pengukur detak jantung ini memiliki keunggulan yang dapat digunakan secara portabel sehingga mudah digunakan namun kekurangannya terletak pada akurasi pembacaannya yang tidak konsisten. Dengan demikian diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penyebab kurangnya akurasi sensor MAX30100 sehingga dapat dibuat alat yang lebih baik dan akurat. Selain itu alat ini juga dapat dikembangkan dengan menggunakan IoT untuk menambahkan fitur seperti menyimpan hasil pengukuran atau mengirim hasil pengukuran secara online sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian yang dilakukan dengan metode eksperimen. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Universitas Negeri Jakarta atas dukungan fasilitas dan sarana yang diberikan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan lancar. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada Ibu Churnia Sari selaku dosen mata kuliah Sistem *Embedded* yang telah memberikan bimbingan, arahan dan masukan yang berharga selama proses penelitian dan penulisan jurnal ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak terkait yang telah menyediakan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini. Penulis berharap penelitian ini dapat dijadikan referensi yang bermanfaat untuk penelitian selanjutnya di bidang terkait.

#### DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization, "The top 10 causes of death," who.int. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- N. Andriani, A. Siswanto, M. F. Mohd Fuzi, R. A. JM Gining, and N. Mohd Noor, "Monitoring System for Heart Rate, Blood Oxygen Level, and Body Temperature Using MAX30102 Sensor Based on Internet of Things," *Int. J. Sci. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 56–61, 2025, doi: 10.25299/ijsr.2024.23687.
- Jarot Dian, Nuris Dwi Setiawan, and Fujiama Diapoldo Silalahi, "Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android," *J. Jupiter*, vol. 13, no. N0.2, pp. 69–75, 2021.
- S. Hidayatulah, A. M. R, and Darjat, "Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Dengan Sensor Fotodioda Berbasis Photoplethysmography (PPG) Menggunakan ATmega32A," *Transient*, vol. 4, no. 2, pp. 312–316, 2015.
- B. Harianto, A. Hidayat, and F. N. Hulu, "ANALISIS PENGGUNAAN SENSOR MAX30100 PADA SISTEM PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IoT BLYNK," *Semin. Nas. Teknol.*, vol. 2021, no. SemanTECH, pp. 238–245, 2021.
- M. Muthmainnah and D. B. Tabriawan, "Prototipe Alat Ukur Detak Jantung Menggunakan Sensor MAX30102 Berbasis Internet of Things (IoT) ESP8266 dan Blynk," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 7, no. 3, pp. 163–176, 2022, doi: 10.14421/jiska.2022.7.3.163-176.
- F. P. Dahlan and I. Roza, "Rancangan Sistem Rumah Pintar Type 45 Menggunakan Mikrokontroler Atmega328P Berbasis Aplikasi Android," *JiTEKH*, vol. 9, no. 1, pp. 20–28, 2021, doi: 10.35447/jitekh.v9i1.324.
- T. Janarthanan and S. L. Uthaman, "Smart notice board display," vol. 11, no. 7, pp. 232–238, 2024.
- E. Budihartono, P. Harapan, B. Tegal, and S. Altimeter, "*Jurnal Monitoring Plateu*," pp. 440–446.
- W. O. Mardiana, N. A., & Windari, "G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan," *J. Teknol. Terap.*, vol. 8, no. 1, pp. 186–195, 2024.