

Sistem Pemantauan Kesehatan Berbasis Sensor dan Arduino Uno Menggunakan Baju Batik Sebagai Pakaian Pintar

Rista Ayu Nur Aidah^{1*}, Khotijah Naishilla Ariyanto², Surya Aji Ma'ruf³, Rudi Susanto⁴

¹Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
¹*240103201@mhs.udb.ac.id

²Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
²240103194@mhs.udb.ac.id

³Teknik Informatika/Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
³240103227@mhs.udb.ac.id

⁴Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta
⁴rudi_susanto@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah inovasi teknologi wearable berbasis budaya lokal, yakni baju batik yang terintegrasi dengan sistem pemantauan kesehatan pengguna. Dengan semakin berkembangnya teknologi di bidang kesehatan dan meningkatnya kebutuhan akan alat monitoring kesehatan yang praktis, efisien, serta terjangkau, penggabungan antara nilai budaya dan teknologi menjadi alternatif yang menarik untuk dijadikan solusi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan rekayasa teknologi dengan perancangan dan perakitan perangkat wearable berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Komponen utama yang digunakan mencakup sensor denyut jantung (pulse sensor) untuk mendeteksi detak jantung secara real-time, sensor gerak MPU6050 untuk mendeteksi orientasi dan akselerasi tubuh, layar OLED untuk menampilkan informasi kesehatan secara langsung, serta LED sebagai indikator visual tambahan. Semua komponen tersebut dirangkai menggunakan kabel jumper, resistor, serta sumber daya berupa baterai 3.7V yang dilengkapi dengan modul pengisian daya TP4056 agar perangkat dapat digunakan secara portabel. Perancangan sistem dilakukan secara bertahap, mulai dari desain blok diagram, pemrograman mikrokontroler, perakitan rangkaian, hingga pengujian performa sistem. Hasil pengujian awal menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi dan menampilkan data secara akurat dan responsif. Inovasi ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi wearable di Indonesia, tetapi juga menjadi bentuk pelestarian budaya melalui pendekatan modern. Dengan demikian, pemanfaatan batik sebagai media teknologi tidak hanya memperkaya nilai fungsional pakaian, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan.

Kata Kunci—Wearable elektronik, batik, Arduino, detak jantung, OLED, budaya lokal, pulse sensor.

Abstract— This study aims to develop an innovative wearable technology product based on local Indonesian culture, namely a batik shirt integrated with a health monitoring system. With the advancement of health-related technologies and the increasing demand for practical, efficient, and affordable health monitoring tools, combining cultural values with modern innovation presents a promising solution. The method employed in this research is a technological engineering approach, focusing on the design and assembly of a wearable device using an Arduino Uno microcontroller. The core components used in the system include a pulse sensor to detect real-time heart rate, an MPU6050 motion sensor to monitor body orientation and acceleration, an OLED display for real-time health data output, and LED indicators as visual signals. All components are connected using jumper cables, resistors, and powered by a 3.7V rechargeable battery equipped with a TP4056 charging module, enabling the device to function portably. The system design process involves several stages, including block diagram planning, microcontroller programming, circuit assembly, and performance testing. Initial test results indicate that the system is capable of detecting and displaying physiological data accurately and responsively. This innovation is expected to contribute not only to the development of wearable technology in Indonesia but also to the preservation of cultural heritage through a modern approach. Thus, utilizing batik as a medium for technological application enhances both the functional value of traditional clothing and raises public awareness regarding the importance of personal health monitoring.

Keywords—Wearable electronics, batik, Arduino, heart rate, OLED, local culture, pulse sensor

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah mendorong cukup banyak integrasi berbagai perangkat cerdas dalam kehidupan sehari-hari termasuk di dalam bidang kesehatan. Wearable sensor (sensor yang dapat digunakan) memudahkan pemantauan secara terus menerus terhadap aktivitas penggunanya dan memungkinkan aktivitas tersebut dapat dipantau melalui teknologi secara real-time. Salah satu teknologi wearable saat ini selain smartwatch kita juga memiliki *smart shirt*[1].

Selain pemantauan kesehatan umum, teknologi *wearable* telah merambah ke bidang olahraga dan pertolongan pertama. Penggunaan perangkat seperti *smartband* untuk validasi detak jantung selama aktivitas fisik telah menunjukkan efektivitas yang cukup tinggi bila dibandingkan dengan alat ECG konvensional. Demikian pula, pengembangan dasi pintar berbasis Arduino dan detektor detak jantung berbasis Android menunjukkan arah perkembangan teknologi yang semakin aplikatif dalam kehidupan sehari-hari[2][3].

Selain itu, penerapan pada baju batik juga dapat menjadi salah satu ajang untuk juga mengangkat kembali nilai-nilai budaya melalui integrasi motif tradisional. sehingga dapat bersaing dengan smart watch (jam tangan pintar) dan smart bands (gelang pintar). Baju batik juga dapat mengatasi banyak kebutuhan pengguna dengan hanya menerapkannya dalam satu kain dan dapat digunakan dalam kegiatan sehari – hari.

Kali ini desain yang di pilih bentuk baju batik yang telah dilengkapi dengan sensor untuk mengukur detak jantung. Pemanfaatan sensor dalam baju batik memungkinkan pengguna untuk memantau kesehatannya secara berkelanjutan tanpa harus menggunakan alat medis yang besar dan rumit[4].

Untuk kelompok rentan seperti wanita pascamenopause atau individu dengan riwayat penyakit kardiovaskular, teknologi *wearable* telah menunjukkan potensi luar biasa dalam mendeteksi gejala awal dan mencegah kondisi kritis seperti serangan jantung. Misalnya,

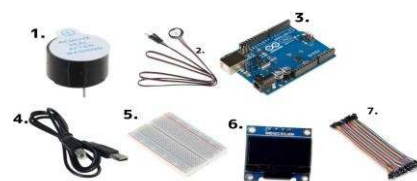
inovasi dalam bentuk baju pintar (*smart shirt*) memungkinkan pemantauan denyut jantung, suhu tubuh, dan aktivitas secara simultan melalui integrasi sensor digital dan fitur IoT[5].

Pada penelitian ini, sistem dirancang dengan menggunakan Arduino Uno sebagai unit pengendali utama, heart pulse sensor untuk mendeteksi detak jantung dengan cara menempatkan sensor pada ujung jari atau pada denyut nadi. Buzzer sebagai indikator berbasis suara, LED sebagai penanda visual. Serta baju Batik yang motifnya gabungan dari beberapa motif batik di Indonesia di gunakan sebagai media penerapan sistem, dan mencerminkan kolaborasi antara budaya lokal dan inovasi teknologi masa kini[1][2][3][4][5]

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Analisis Sistem

Sistem teknologi wearable baju batik dengan monitoring berbasis pulse sensor ini di kembangkan menggunakan Arduino uno sebagai system pemroses data, serta menggunakan Oled display untuk menampilkan hasil apabila ada detak jantung yang terdeteksi. Pada analisis kebutuhan meliputi kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak dan kebutuhan biaya untuk mengembangkan perangkat wearable pulse sensor yang berbasis Arduino Uno.



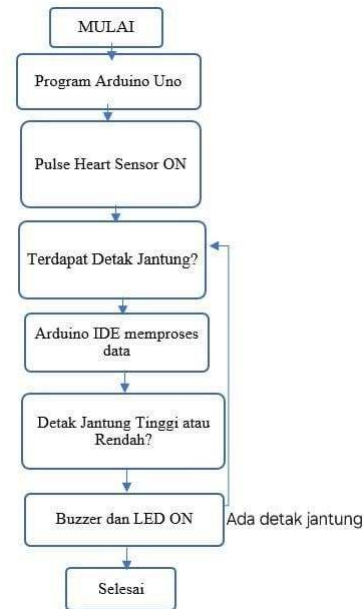
Gambar 1. Kebutuhan Alat dan Bahan

Gambar 1 merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian teknologi wearable. Untuk keterangan setiap alat di jabarkan pada penjelasan di bawah ini:

1. Buzzer, berfungsi untuk memberikan suara jika ada denyut nadi yang terdeteksi
2. Pulse heart sensor, untuk mengukur detak jantung. Dapat juga digunakan untuk mempermudah penggabungan antara pengukuran detak jantung dengan aplikasi pengembangnya.
3. Arduino Uno, sebagai pengendali utama yang menerima data dari sensor detak jantung.
4. Kabel USB, berfungsi untuk mengunggah program dari laptop ke Arduino Uno.
5. Breadboard sebagai papan prototipe sementara untuk merangkai rangkaian elektronika sebelum di implementasikan secara permanent.
6. Oled Display, berfungsi untuk antarmuka visual menampilkan hasil pengukuran jantung secara real time.
7. Kabel Jumper Male to Male, berfungsi untuk menghubungkan pin secara langsung.

B. Diagram Blok

Diagram Blok merupakan sejenis diagram proses yang kerap dipakai untuk menerapkan sistem terspesialisasi dalam kegiatan rekayasa engineering tertentu. Biasanya bentuk diagram akan tersusun dalam sudut pandang yang tinggi maupun tidak terlalu menonjolkan bagian yang mendetail pada sistem. Tujuan pembuatan diagram ini tidak lain ialah menunjukkan bagian utama ketika membuat suatu sistem baru maupun perbaikannya[6].



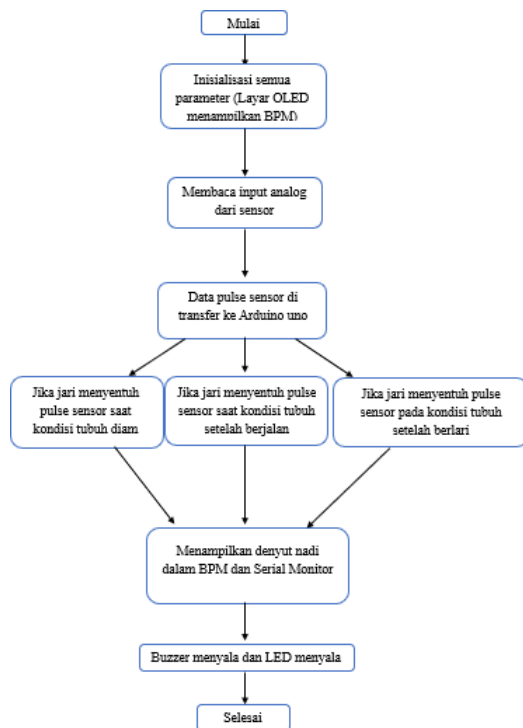
Gambar 2. Diagram Blok Sistem

C. Flowchart

Flowchart adalah diagram alur yang menggambarkan langkah, urutan, dan keputusan untuk merancang suatu proses secara terperinci. Langkah-langkah ini digambarkan dengan simbol tertentu dan saling dihubungkan dengan garis atau tanda panah. Flowchart membantu memvisualisasikan berbagai proses agar mudah dipahami.

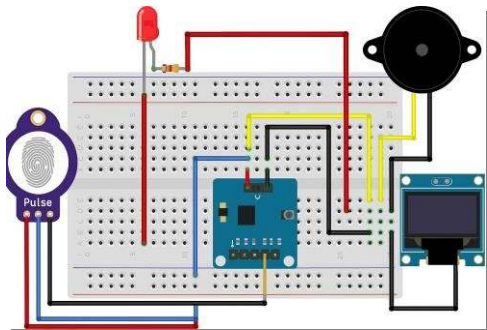
Diagram ini di rancang mampu mengomunikasikan proses yang rumit menjadi lebih sederhana dan mudah dimengerti bahkan oleh orang awam. Contoh simbol paling umum adalah anak panah yang menunjukkan aliran langkah, atau simbol kotak yang mewakili tugas spesifik yang harus dilakukan dalam proses[7].

Display yang menampilkan elektrokardiogram dan BPM.



Gambar 3. Desain Flowchart seluruh sistem

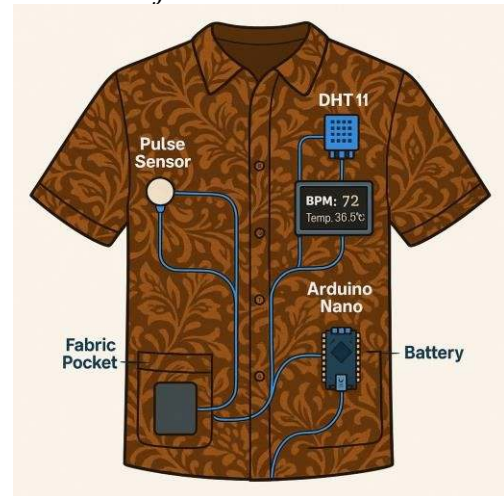
D. Desain Perkabelan



Gambar 4. Rancangan Hardware

Perancangan tahap ini menggabungkan seluruh komponen hardware yang terdiri dari pulse sensor, arduino uno, buzzer, LED, Oled Display, kabel USB, dan kabel jumper male to male. Perancangan tahap ini menggunakan program aplikasi Integrated Development Environment (IDE) dengan Adafruit_SSD1306 dan Adafruit_GFX yang digunakan pada arduino IDE. Penggunaan aplikasi Arduino IDE ini digunakan untuk menampilkan data dari sensor. Lalu data dari arduino akan terbaca pada Serial Monitor dan OLED

E. Desain Project



Gambar 5. Rancangan desain

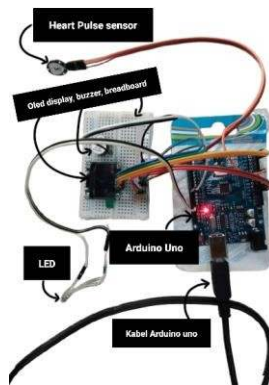
Pada rancangan desain gambar 5, Pulse sensor di tempatkan pada bagian dada sebelah kanan maupun sebelah kiri, lalu Oled display di letakkan pada sebelah kiri berfungsi untuk menampilkan hasil dari detak jantung yang terdeteksi. Arduino uno di pasang di bawah yang di hubungkan langsung dengan kabel jumper male to male. Sedangkan pada battery digunakan untuk memberikan daya pada Arduino uno yang di hubungkan langsung dengan kabel jumper male to male..

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh komponen sistem dirakit sesuai desain dan dilakukan pemrograman pada Arduino menggunakan Arduino IDE. Pemrograman meliputi pengukuran detak jantung atau denyut nadi oleh sensor, kontrol output LED dan buzzer, serta pengiriman data pada Oled Display agar hasilnya dapat di sajikan oleh BPM.

A. Implementasi

Selanjutnya semua komponen tersebut di rakit pada baju batik dengan mempertahankan unsur kebudayaan lokal. Hasil perakitan dan pemasangan hardware dapat di lihat pada gambar 6 [8].



Gambar 6. Hasil perancangan hardware

Pada gambar 6, menunjukkan hasil dari perakitan pada komponen perkabelan. Gambar di atas dimana Arduino Uno sebagai otaknya, terhubung ke Oled display melalui kabel jumper male to male dan breadboard. Sedangkan heart pulse sensor berfungsi untuk mendeteksi adanya detak jantung atau denyut nadi di sambungkan pada Arduino uno.

Kabel jumper disusun pada beardboard dan buzzer lalu di sambungkan pada Arduino uno. Breadboard membantu agar tiap komponen kabel yang tersambung tidak perlu di solder sehingga lebih praktis dan aman. Jika semua komponen kabel sudah terhubung dengan benar, maka baju batik sudah siap di uji coba, apakah sensor dapat mendeteksi detak jantung dengan benar sehingga hasilnya dapat di tampilkan pada oled dan serial monitor.



Gambar 7. Desain setelah di rancang pada baju batik

Pada gambar 7, berdasarkan implementasi alat dan bahan lalu desain di sesuaikan pada implementasi komponen alat yang sudah di rancang sebelumnya. Motif batik yang di pilih yaitu seperti Parang dan Kawung untuk melambangkan kekuatan dan kebijaksanaan. Integrasi tidak hanya pada aspek estetika, tapi juga filosofi pada desain. Motif Parang merupakan salah satu motif klasik yang menggambarkan kekuatan dan semangat pantang menyerah. Polanya yang menyerupai ombak laut dan tidak pernah berhenti, mencerminkan keteguhan serta perjuangan hidup yang terus berlanjut. Motif ini sangat relevan dengan tema pemantauan kesehatan karena melambangkan konsistensi dan kesadaran dalam menjaga kondisi tubuh.

Sementara itu, motif Kawung terdiri dari pola simetris menyerupai irisan buah kawung (aren), yang memiliki makna kebijaksanaan, pengendalian diri, dan kesucian niat. Motif ini mencerminkan keseimbangan dan keteraturan dua aspek penting dalam sistem biologis manusia seperti irama jantung. Dengan mengusung motif ini, perangkat tidak hanya menekankan fungsionalitas, tetapi juga membawa pesan filosofis yang dalam. Integrasi kedua motif ini pada media tekstil wearable memberikan nilai tambah berupa penguatan identitas budaya dan pemanfaatan kearifan lokal dalam teknologi kesehatan digital[9].

Sebelum di uji alat di rangkai sesuai dengan jalur pemasangannya. Pemasangan Mikrokontroler Arduino Uno dipasang pada papan breadboard kemudian dihubungkan ke komputer untuk proses pemrograman menggunakan software Arduino IDE. Koneksi Sensor Pulse ke Arduino Pulse sensor memiliki tiga kabel utama: VCC, GND, dan Signal. Ketiga komponen ini di sambungkan pada masing-masing pin, yaitu:

1. VCC disambungkan ke pin 5V Arduino.
2. GND ke pin GND.
3. Signal ke pin analog (misalnya A0).

Selanjutnya koneksikan OLED Display yang menggunakan I2C, pada Arduino uno dengan menyambung ke masing-masing pin:

1. SDA dan SCL sama dengan pin MPU6050.
2. VCC ke 3.3V atau 5V (sesuai tipe OLED).
3. GND ke GND.

Selanjutnya koneksikan OLED Display yang menggunakan I2C, pada Arduino uno dengan menyambung ke masing-masing pin:

4. SDA dan SCL sama dengan pin MPU6050.
5. VCC ke 3.3V atau 5V (sesuai tipe OLED).
6. GND ke GND.

Berikutnya penambahan LED dan Resistor LED yang disambungkan pada Arduino Uno. Dilakukan pengujian awal saat penataan kabel semua komponen terpasang, untuk memastikan fungsi masing-masing sensor dan tampilan OLED. Kabel jumper dirapikan agar tidak mengganggu estetika dan kenyamanan saat dikenakan. Integrasi ke Baju Batik dengan komponen yang sudah diuji, kemudian diposisikan pada bagian dalam baju batik (misalnya di bagian dada atau pada denyut nadi), dan dijahit atau ditempel dengan rapi agar tidak mengganggu tampilan.

Selanjutnya memasukkan kode program pada aplikasi Arduino IDE, lengkap dengan library nya.

```

hearttrate_oled_ino
1  #include <Adafruit_SSD1306.h>
2  #include <Adafruit_GFX.h>
3
4  #define OLED_Address 0x3C
5  Adafruit_SSD1306 oled(128, 64); |
6  int a=0;
7  int lasta=0;
8  int lastb=0;
9  int LastTime=0;
10 int ThisTime;
11 bool BPMTiming=false;
12 bool BeatComplete=false;
13 int BPM=0;
14 #define UpperThreshold 560
15 #define LowerThreshold 530

```

Gambar 8. Kode program 1

Pada gambar 8, menampilkan kode Program yang diawali dengan memuat dua pustaka penting, yaitu pustaka untuk layar OLED bertipe SSD1306 dan pustaka grafis

pendukung. Kedua pustaka ini memungkinkan mikrokontroler Arduino menampilkan data visual pada layar OLED secara dinamis.

Selain itu, alamat I2C dari OLED didefinisikan, lalu dibuat objek tampilan OLED berukuran 128 piksel (lebar) x 64 piksel (tinggi).

Beberapa variabel global juga dideklarasikan, seperti variabel koordinat untuk grafik, penanda waktu untuk menghitung detak per menit (BPM), serta ambang batas atas dan bawah untuk mendeteksi fluktuasi sinyal dari sensor detak jantung.

```

16 void setup() {
17   oled.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, OLED_Address);
18   oled.clearDisplay();
19   oled.setTextSize(2);
20 }
21 void loop()
22 {
23   if(a>127)
24   {
25     oled.clearDisplay();
26     a=0;
27     lasta=a;
28   }

```

Gambar 9. Kode program 2

Dalam fungsi setup(), layar OLED diinisialisasi dan dibersihkan. Ukuran teks juga diatur agar informasi yang ditampilkan nanti cukup besar dan mudah dibaca. Proses setup ini hanya dijalankan sekali, saat Arduino pertama kali menyala atau di-reset. Fungsi loop() dijalankan secara terus-menerus dan menjadi inti dari seluruh proses pengukuran.

Pertama, program akan memeriksa apakah grafik sudah mencapai sisi kanan layar. Jika ya, maka layar akan dibersihkan dan grafik dimulai kembali dari sisi kiri. Setelah itu, Arduino membaca nilai analog dari sensor detak jantung yang terhubung ke pin A0.

Nilai ini digunakan untuk menggambar grafik sederhana di layar OLED. Dengan setiap pembacaan baru, garis digambar dari titik sebelumnya ke titik baru, menciptakan pola visual yang menyerupai detak jantung.

```

heartrate_oled_ino
29 ThisTime=millis();
30 int value=analogRead(0);
31 oled.setTextColor(WHITE);
32 int b=60-(value/16);
33 oled.writeLine(lasta,lastb,a,b,WHITE);
34 lastb=b;
35 lasta=a;
36 if(value>UpperThreshold)
37 {
38 if(BeatComplete)
39 {
40 BPM=ThisTime-LastTime;
41 BPM=int(60/(float(BPM)/1000));
42 BPMTiming=false;
43 BeatComplete=false;
44 tone(8,1000,250);
45 }
46 if(BPMTiming==false)
47 {
48 LastTime=millis();
49 BPMTiming=true;
50 }
51 }
52 if((value<LowerThreshold)&(BPMTiming))
53 BeatComplete=true;
54 oled.writeFillRect(0,50,128,16,BLACK);
55 oled.setCursor(0,50);
56 oled.print("BPM:");

```

Gambar 10. Kode Program 3

Program mendeteksi adanya detak jantung berdasarkan naik-turunnya sinyal yang dibaca. Jika sinyal melampaui ambang batas atas, maka sistem akan memeriksa apakah detak sebelumnya sudah lengkap. Jika sudah, maka dihitunglah selisih waktu antara detak sekarang dan detak sebelumnya. Selisih waktu ini dikonversi menjadi detak per menit (BPM), dengan rumus: $BPM = 60 / Interval$ dalam detik. Interval detak adalah selang waktu antara satu detak jantung dengan detak jantung berikutnya.

Nilai ini biasanya diukur dalam detik (s). Karena 1 menit terdiri dari 60 detik, apabila ingin mengetahui berapa kali jantung berdetak dalam 1 menit, maka cara yang dilakukan adalah kita tinggal membagi angka 60 dengan interval detaknya.

Sensor mendeteksi adanya detak jantung berdasarkan perubahan ketinggian sinyal yang melebihi atau turun di bawah ambang batas tertentu. Jika sinyal yang dibaca melebihi ambang batas atas, sistem akan mengenali hal ini sebagai puncak dari satu detak. Namun, agar dapat dikenali sebagai detak penuh, sistem juga menunggu hingga sinyal turun kembali di bawah ambang batas bawah.

Sebagai bentuk umpan balik fisik kepada pengguna, sistem akan mengaktifkan buzzer ketika satu detak terdeteksi sepenuhnya.

Bunyi ini akan membantu pengguna untuk mengetahui bahwa denyutnya sedang terbaca oleh sistem. Buzzer ini bekerja secara otomatis sesuai dengan siklus detak yang terdeteksi dari sensor. Selain grafik, layar OLED juga digunakan untuk menampilkan nilai informasi detak jantung dalam bentuk angka. Setelah mendeteksi detak, sistem akan menampilkan teks "BPM:" di bagian bawah layar, diikuti oleh angka yang menunjukkan jumlah detak jantung per menit.

Sebelum menampilkan angka terbaru, bagian layar yang menampilkan BPM akan dibersihkan terlebih dahulu. Hal ini dilakukan agar angka lama tidak saling menumpuk dan hasil yang ditampilkan tetap jelas. Proses ini terjadi secara real-time, memungkinkan pengguna melihat setiap perubahan nilai BPM secara langsung di layar.

Inovasi ini tidak hanya mempermudah pengguna dalam memantau Kesehatan jantung, dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya mengurangi beban pekerjaan yang berat sehingga menjaga Kesehatan jantung. Teknologi dan tradisi tidak selalu bertentangan, justru bisa saling menguatkan dan menjadi inovasi terbaru[10].

B. Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang diperoleh dari sistem deteksi detak jantung berbasis arduino dengan pulse sensor dan oled pada baju batik, ialah sistem monitoring yang terpasang beberapa komponen seperti buzzer, led, dan oled dapat menampilkan secara realtime. Pengujian dari penelitian ini ialah pengujian integrasi antar komponen dan hasil dari monitoring baik dari Oled, maupun dari Serial Monitor.

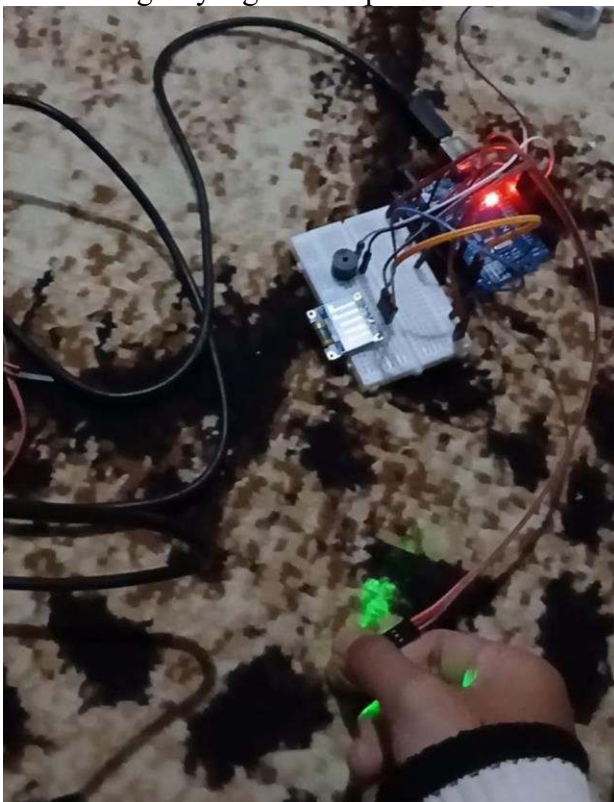
Pengujian sensor dilakukan untuk menguji apakah sensor dapat berfungsi sesuai yang diharapkan yaitu membaca data dan mengirimkannya pada Arduino uno untuk di proses ke aplikasi Arduino IDE. Pengujian

dilakukan dengan cara menekan ujung jari pada sensor, detak jantung normal yaitu berada di angka 60-100bpm. Pengujian dilakukan dengan kondisi setelah berlari, setelah berbicara dan duduk. Tabel 1 merupakan hasil pengujian sensor[11].

Tabel 1 hasil pengujian

Penguji	Jenis Kelamin	Umur	Kondisi Fisik	Aktivitas	BPM
I.	Perempuan	18	Sehat	Berlari	88
II.	Laki-laki	19	Sehat	Duduk	60
III.	Perempuan	19	Sehat	Berbicara	63

Terlihat pada tabel 1 ketika sensor berhasil membaca detak jantung atau denyut nadi pada 3 penguji yang sedang melakukan aktivitas berbeda, buzzer akan berbunyi dan BPM akan menampilkan data hasil dari sensor. Hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa seluruh komponen berhasil berjalan sesuai dengan yang di harapkan.



Gambar 11. Hasil saat di uji coba

Pada gambar 11, menunjukkan bahwa pengujian dilakukan dengan menekan ujung jari pada sensor. Sebelum melakukan pengujian, alangkah baiknya jari dalam

keadaan kering agar sensor dapat membaca detak jantung dengan benar. Pada gambar 7, menunjukkan bahwa Oled berhasil menampilkan BPM dan elektrokardiogram secara realtime serta LED dan Buzzer yang menyala saat terdapat jari.

IV. Kesimpulan

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengirimkan data pada Oled maupun Serial Monitor dengan lancar tanpa ada debugging. Diharapkan, sistem ini dapat menjadi solusi yang dapat di implementasikan dalam skala nyata untuk meningkatkan kesehatan merupakan salah satu hal yang sangat berharga di dalam hidup kita. Menjaga pola hidup sehat tidak hanya tentang memperbaiki gaya hidup saat ini, tetapi juga tentang membangun kebiasaan yang berkelanjutan untuk jangka panjang. Salah satu Upaya dalam menjaga kesehatan adalah dengan memantau kesehatan organ-organ vital, seperti detak jantung dan tingkat saturasi oksigen dalam darah.

REFERENSI

- [1] Amran, A. R. (2025). Peran Teknologi Wearable dalam Memprediksi Serangan Jantung: Masa Depan Kesehatan Digital. *NAAFI: JURNAL ILMIAH MAHASISWA*, 1(3), 227-235. J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
- [2] T. A. P. Santoso, "Smart Shirt Untuk Mengukur Tingkat Kesehatan Dengan Menggunakan Teknologi Sensor Dan Fitur Digital", *Jurnal Sistem Cerdas*, vol. 4, no. 2, pp. 104-113, 2021. M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.
- [3] Dewanata, G. M. (2021). Dasi Pintar Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino. *SinarFe7*, 4(1), 344-347. R. Wulandari, "Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19", Cirebon : Seminar Nasional Fisika, , 2020. *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
- [4] Kuswandi B, Irsyad LH, Puspaningtyas AR. Cloth-based microfluidic devices integrated onto the patch as wearable colorimetric sensors for simultaneous sweat analysis. *Bioimpacts*. 2023;13(4):347-353. doi: 10.34172/bi.2023.24195. Epub 2023 Apr 8. PMID: 37645027; PMCID: PMC10460771. A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.

- [5] Sani, N. A., Akbar, I. A., Samopa, F., Tjahyanto, A., & Setiawan, B. (2021). Validasi low-cost wearable heart rate smartband terhadap alat ECG konvensional pada aktifitas olahraga dengan metode time dan frequency analysis. *SISFO*, 10(01), 37-50.
- [6] Dewi, R. K., & Ekajayanti, P. P. N. (2025). Integrasi Teknologi Wearable dalam pemantauan Kesehatan jantung pada Wanita Pascamenopause studi kasus di paguyuban lansia Bahagia yuswa kencana semarang: Intregation Of Wearable Technology In Heart Healyh Monitoring For Postmenopausal Elderly Women At Paguyuban Lansia Bahagia Yuswa Kencana In Semarang. *Intan Husada: Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 13(01), 170-187.
- [7] Fauziah, W., Fauziyah, N., Agustina, H. S., Rahayu, S., Adiutama, N. M., Handayani, F., & Yanti, S. S. (2024). Pemeriksaan Kesehatan Jantung Dalam Rangka Pengembangan Aplikasi Screening Jantung Berbasis Android. *Budimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(3).
- [8] Wicaksono, I. (2024). *Textile Macroelectronics: Architecting Sensate and Computational Fabrics across Scales* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology)
- [9] Pratama, R. S., Ramadhan, I., Wardhana, A., & Abdillah, T. N. (2025). Analisis Literatur tentang Penggunaan Wearable IoT (Smart Watch, Smart Clothes, Smart Ring) untuk Optimalisasi Aktivitas Olahraga. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 5(2), 1857-1864
- [10] Putri, S. A., & Dahlan, T. (2024). INOVASI TEKNOLOGI WEARABLE UNTUK PEMANTAUAN KESEHATAN MANDIRI: DAMPAKNYA TERHADAP PENINGKATAN GAYA HIDUP SEHAT DI MASYARAKAT. *Diagnosis: Jurnal Kesehatan Masyarakat dan Inovasi Teknologi Kesehatan*, 1(01), 9-12..
- [11] Yunita, R. (2024). Pengaruh Internet of Things (IoT) terhadap Efisiensi dan Efektivitas Layanan Kesehatan: Tinjauan Literatur. *Jurnal Responsive Teknik Informatika*, 8(01), 12-18.