

PROTOTYPE VITAL SIGN MONITOR PORTABEL (PARAMETER HEART RATE & SpO₂)

Muhammad Ikbal^{1*)}, Desak Ketut Sutiari¹⁾, dan Toto Surianto¹⁾

¹Teknologi Elektro-Medis Universitas Mandala Waluya

Jl.Jend. A.H Nasution Kota Kendari 93231

E-mail korespondensi: *muh4531ikbal@gmail.com

ABSTRAK

Sejarah Artikel:

Diterima: 13-03-2025

Direvisi: 30-08-2025

Diterima untuk

dipublikasikan: 31-08-2025

Kata Kunci:

AD8232,
Elektrokardiograph, Suhu,
Im35, BPM Monitoring,
Mikrokontroler Atmega328

Di rumah sakit, para perawat dan dokter sering melakukan pemeriksaan Tanda-Tanda Vital (TTV) terhadap pasien untuk mendapatkan informasi klinis yang diperlukan dalam memperkuat diagnosis suatu penyakit dan merencanakan perawatan medis yang tepat. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun vital sign monitor portabel (parameter Elektrokardiograph (EKG lead II) & Suhu).Alat ini didesain portabel agar mudah dibawa kemana-mana, dan hasil monitoring akan ditampilkan pada layar LCD untuk suhu dan grafik EKG yang di tampilkan pada layar monitor. Pendekripsi suhu menggunakan sensor lm35 sedangkan EKG menggunakan sensor AD8232 dan pengontrol rangkaian menggunakan mikrokontroler Atmega328. Alat ini akan berkolaborasi dengan parameter BPM dan SpO₂ sehingga meningkatkan kegunaan alat ini dalam pemantauan kesehatan secara keseluruhan dalam satu waktu secara bersamaan..EKG Lead II merekam informasi kondisi jantung dengan memasang elektroda pada tubuh, dan rekaman ini digunakan oleh dokter untuk menganalisis kondisi jantung pasien. Pada perangkat EKG, setiap sinyal yang diakuisisi berasal dari elektroda yang dipasang pada permukaan tubuh. Sinyal EKG mencerminkan aktivitas setiap bagian jantung. Tiap bagian sinyal EKG diberi notasi P, Q, R, S, dan T. Gelombang P terjadi akibat kontraksi atrium yang memompa darah menuju ventrikel. QRS complex terjadi sebagai akibat kontraksi ventrikel yang memompa darah ke seluruh tubuh. Amplitude QRS complex adalah yang paling tinggi karena energi yang dihasilkan paling besar. Gelombang T terjadi karena proses relaksasi ventrikel yaitu ketika kontraksi berakhir dan darah mulai dipompa oleh atrium ke ventrikel .Setiap gelombang pada sinyal EKG mempunyai bentuk dan durasi yang standar. Setiap perubahan bentuk dan perbedaan durasi mengindikasikan kelainan yang terjadi pada jantung seseorang. Dengan menggunakan EKG Lead II, seluruh aktivitas listrik pada otot jantung dapat diamati, memungkinkan untuk diagnosis kelainan jantung. Hasil menunjukkan bahwa dalam proses pengambilan data sebanyak 5 kali, dengan setiap orang terdiri dari 3 kali pengambilan data. Pada saat pengambilan data grafik dan suhu Normal. Pada grafik yang di amati adalah gelombang QRS Jantung mempunyai arti fisis dan klinis terhadap kondisi seseorang. Sinyal R merupakan sinyal tertinggi atau merupakan amplitudo bagi gelombang QRS jantung dan suhu tampil pada LCD 16x2 . Penelitian ini berhasil dirancang dengan menggunakan beberapa komponen sederhana..



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](#).

1. PENDAHULUAN

Dalam Zuhdi (2022). Sistem pemantauan tanda-tanda vital telah memungkinkan pemeriksaan kesehatan awal dilakukan di berbagai lokasi, seperti rumah, fasilitas medis, atau saat bepergian. Melalui teknologi ini, parameter fisiologis penting dapat dipantau secara terus-menerus, memungkinkan peringatan dini terhadap kondisi yang membutuhkan perhatian medis serta mendeteksi perubahan signifikan pada data dengan akurat.

Menurut Azkar (2023). Vital sign monitor berfungsi sebagai alat yang membantu tenaga medis memantau kondisi pasien secara berkesinambungan, mendeteksi perubahan kondisi, serta meningkatkan efektivitas perawatan secara keseluruhan. Alat ini umumnya digunakan di Unit Perawatan Intensif (ICU), yang ditujukan untuk pasien dengan kondisi kritis yang memerlukan pengawasan ketat. Selain itu, vital sign monitor juga sering ditempatkan di Unit Gawat Darurat (UGD) dan ruang operasi.

Elektrokardiogram (EKG) digunakan untuk merekam aktivitas listrik jantung, yang merupakan sinyal yang dihasilkan oleh aktivitas listrik otot jantung. EKG Lead II merekam kondisi jantung dengan memasang elektroda pada tubuh, dan hasil rekaman ini dianalisis oleh dokter untuk menilai kondisi jantung pasien (Raka dkk, 2015).

Detak jantung normal manusia berkisar antara 60-100 denyut per menit (*beats per minute/BPM*) (Adrian dkk 2021). yang juga penting dalam memastikan distribusi oksigen yang optimal ke seluruh tubuh. Tidak di pungkiri, penyakit jantung dan pembuluh darah tetap menjadi penyebab kematian utama di seluruh dunia menunjukkan pentingnya pemantauan dan perawatan yang tepat terhadap kesehatan jantung (Suryadi, T. 2017).

Jantung adalah organ yang sangat penting dan vital karena beroperasi tanpa henti, memompa darah yang membawa oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh, serta membantu membuang zat sisa dari metabolisme. Tanpa fungsi jantung yang optimal, organ dan jaringan tubuh tidak akan menerima suplai darah yang cukup untuk mempertahankan kehidupan (Putri,2020).

Selain jantung, suhu tubuh juga merupakan parameter penting dalam pemantauan tanda-tanda vital dengan monitor. Suhu tubuh mencerminkan keseimbangan antara produksi dan kehilangan panas dari tubuh ke lingkungan, yang menjadi indikator kesehatan seseorang (Hasan, 2022). Pemantauan suhu tubuh diperlukan untuk mengontrol respons tubuh terhadap lingkungan dan mendeteksi tanda-tanda penyakit serius. Dengan meningkatnya kesadaran kesehatan, masyarakat diharapkan semakin waspada dan menjaga kesehatannya. Menurut WHO, suhu tubuh manusia normal berada pada rentang 36,5°C hingga 37,5°C (Halim, 2022).

Selanjutnya penelitian yang menggunakan mikrokontroler, yang di dilakukan oleh (Sutiari dkk, 2023). Penelitian ini membahas tentang pengembangan alat prototype pintu masuk otomatis ruang isolasi menggunakan teknologi radio frequency identification (RFID) berbasis Atmega328.

Penelitian sebelumnya terkait sistem pemantauan detak jantung dan suhu tubuh dengan menggunakan Arduino menunjukkan beberapa kelemahan. Salah satu kekurangan utama adalah tidak adanya layar Liquid Crystal Display (LCD) pada perangkat, yang memaksa pengguna untuk memanfaatkan laptop dengan koneksi Bluetooth dan driver tambahan. Dalam studi yang dilakukan oleh Ahmad dkk (2020)

Makalah disusun dengan sistematika sebagai berikut. Bagian 2 mendiskusikan beberapa teori pendukung yang berkaitan dengan masalah yang dibahas yang dirangkum dalam kajian pustaka. Selanjutnya disajikan mengenai hasil dan pembahasan pada bagian 3. Pada bagian 4 diberikan kesimpulan dan saran yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini. Beberapa gambar ada pada lampiran.

2. BEBERAPA PENGERTIAN

Vital sign monitor adalah sebuah alat pengukuran kontinyu yang memantau beberapa parameter, seperti *Heart Rate*, SpO_2 , tekanan darah, suhu tubuh, Elektrokardiograph dan laju pernapasan yang penting dalam perawatan pasien. Alat ini menggunakan sensor non-invasif untuk mengumpulkan dan menampilkan data fisiologis. *Vital sign* monitor berfungsi sebagai alat bantu bagi dokter dan perawat untuk memantau kondisi pasien secara terus-menerus, mendeteksi perubahan yang terjadi, dan meningkatkan efisiensi perawatan secara keseluruhan pada saat itu juga. Alat ini umumnya ditempatkan di ruang ICU (Intensive Care Unit) di rumah sakit, di mana pasien dengan kondisi yang memerlukan pengawasan ketat dirawat. Selain itu, *vital sign* monitor juga tersedia di Unit Gawat Darurat (UGD) dan ruang operasi (Azkar S. 2023).



Gambar 2.1 *Vital Sign* Monitor

Mikrokontroler adalah semikonduktor yang bertindak sebagai pengontrol sirkuit elektronik dan biasanya dapat menyimpan program. Mikrokontroler memiliki CPU terintegrasi, memori, beberapa I/O, dan komponen pendukung seperti *Analog-to-Digital Converter* (ADC). Mikrokontroler ATmega328 adalah salah satu jenis mikrokontroler. Mikrokontroler ATmega328 merupakan mikrokontroler CMOS 8 bit memiliki 28 pin berdaya rendah berbasis AVR yang menggunakan arsitektur RISC. RISC singkatan dari *Reduced Instruction Set Computing* atau terjemahan bebasnya kumpulan set instruksi komputasi yang disederhanakan, berarti hanya memiliki sedikit perintah atau instruksi. Dengan jumlah instruksi yang lebih sedikit, kemampuan pengolahan instruksi mikrokontroler ATmega328 menjadi lebih cepat dikarenakan desain IC lebih sederhana (Triananda, 2014).



Gambar 2.2 Mikrokontroler ATmega328

Sensor AD8232 merupakan perangkat pengkondisionan sinyal yang dirancang untuk mengekstrak, menyaring, dan memperkuat sinyal biopotensial tubuh, bahkan dalam kondisi lingkungan yang bising. Sensor ini menangkap sinyal biopotensial melalui elektroda yang diletakkan pada bagian tubuh tertentu, sesuai dengan prinsip perekaman bipolar segitiga Einthoven. Elektroda tersebut mengumpulkan sinyal biolistrik melalui kontak ion logam-ke-logam, menghasilkan apa yang dikenal sebagai potensial elektroda. Potensial ini terbentuk akibat perbedaan dalam laju pergerakan ion yang masuk dan keluar dari logam (Ria Hariri dkk, 2020).



Gambar 2.3 Sensor AD8232

USB TTL (Universal Serial Bus Transistor-Transistor Logic) adalah sebuah konverter yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan antarmuka TTL (biasanya mikrokontroler atau modul komunikasi) ke port USB di komputer. Konverter ini mengubah sinyal TTL (0V dan 5V atau 3.3V) menjadi sinyal USB yang bisa dibaca oleh komputer, dan sebaliknya.

Fungsi dan Penggunaan USB TTL

1. Debugging dan Pemrograman Mikrokontroler: USB TTL sering digunakan oleh pengembang untuk memprogram dan memantau mikrokontroler, seperti Arduino atau modul ESP8266.
2. Pengembangan Prototipe: Berguna dalam pengembangan prototipe perangkat keras yang membutuhkan koneksi serial untuk pengujian dan debugging.

Spesifikasi USB TTL

Berikut adalah spesifikasi umum dari sebuah konverter USB TTL:

1. Tegangan Logika: 5V atau 3.3V (beberapa modul mendukung keduanya).
2. Kecepatan Baud: Mendukung berbagai kecepatan baud, biasanya dari 300 bps hingga 1 Mbps atau lebih.
3. Antarmuka: USB 2.0 atau USB 1.1.
4. Konektor: Biasanya menggunakan konektor USB tipe A atau tipe B di sisi USB dan pin header untuk TTL (TX, RX, VCC, GND).
5. Driver: Memerlukan driver untuk berfungsi dengan baik di sistem operasi yang digunakan (Windows, macOS, Linux).
6. Chipset Umum: FTDI FT232RL, CH340, PL2303, dan CP2102.



Gambar 2.4 USB TTL

3. METODE PENELITIAN

Perancangan dan pembuatan alat ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2024 yang dilakukan di workshop Program Studi D-III Teknologi Elektro-Medis Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Mandala Waluya. Alat yang digunakan dalam perancangan ini disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat yang digunakan dalam penelitian

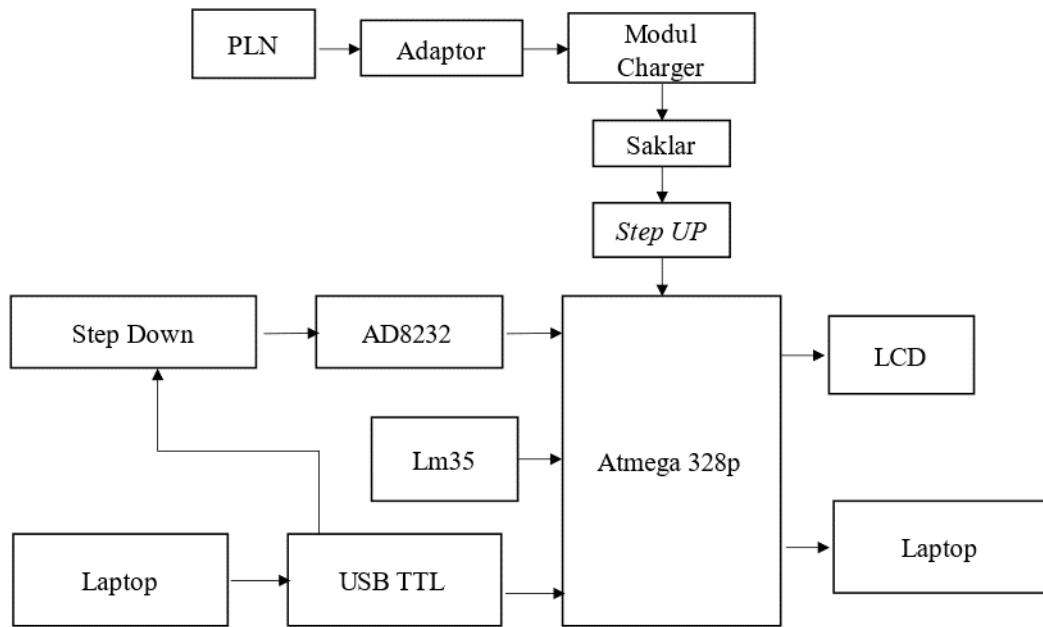
No	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Multimeter	DT830D Masda	Untuk mengukur tegangan, hambatan dan arus.
2	Obeng	Screwdriver set TP-6032	Untuk memasang skrup dan baut pada alat
3	Solder	30 Watt	Untuk menghubungkan berbagai komponen.
4	<i>Bread board</i>	Dimensi 84x53.3x8.3mm	Sebagai tempat untuk merangkai komponen elektronika tanpa penyolderan yang bersifat sementara.
5	Laptop	Acer Aspire	Untuk membuat program yang akan diinput pada arduino.
6	Bor tangan	Dc 12 V 500 Ma	Untuk membuat lubang pada papan pcb.
7	Sedot timah	Ukuran 18 x 1,5 cm	Untuk menyedot timah.
8	<i>Cutter</i>	Kenko L-500	Untuk memotong komponen yang tidak terpakai atau digunakan.
9	<i>Pulse oximetry</i>	Model: lk89 Power: Dc 3 V	Sebagai pembanding pengukuran detak jantung dan saturasi oksigen

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bahan yang diperlukan dalam penelitian

No.	Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1.	Mikrokontroller	ATmega 328	Memproses data yang di terima dari sensor max30100, pada alat vital sign monitor
2.	LCD 16x2	5V DC	Menampilkan data yang di olah mikrokontroler dari hasil pembacaan sensor MAX30100, pada alat vital sign monitor
3.	Saklar on-off	Switch ON/OFF 2 pin 6A 250V	Sebagai penghubung dan pemutus arus listrik pada alat
4.	Kabel jumper	-	Pehubung mikrokontroler dengan modul sensor
5.	Sensor suhu Lm35	Tegangan kerja 1.8V-3,3	Untuk megukur BPM dan SpO2
6.	Papan <i>Printed Circuit Board</i> (PCB)	Polos/Bolong	Sebagai tempat untuk merangkai komponen.
7	Timah	Paragon	Sebagai menyambung komponen-komponen
8	Box Alat	Plastik X4 12,5 x 8,5 x 5 cm	Sebagai kotak alat atau tempat perakitan komponen
9	Adaptor	5V DC, 2A	Penghubung antara PLN dan alat
10	USB TTL	FTDI	untuk menghubungkan alat dengan Laptop
11	<i>Step Up</i>	XL6009	Menaikan tegangan
12	Baterai 2 buah	Lithium 3,3V	Sebagai sumber tegangan cadangan
13	Modul Charger	Tp4056	Untuk mengemas baterai
14	Finger	Plastik	Sebagai tempat Sensor MAX30100

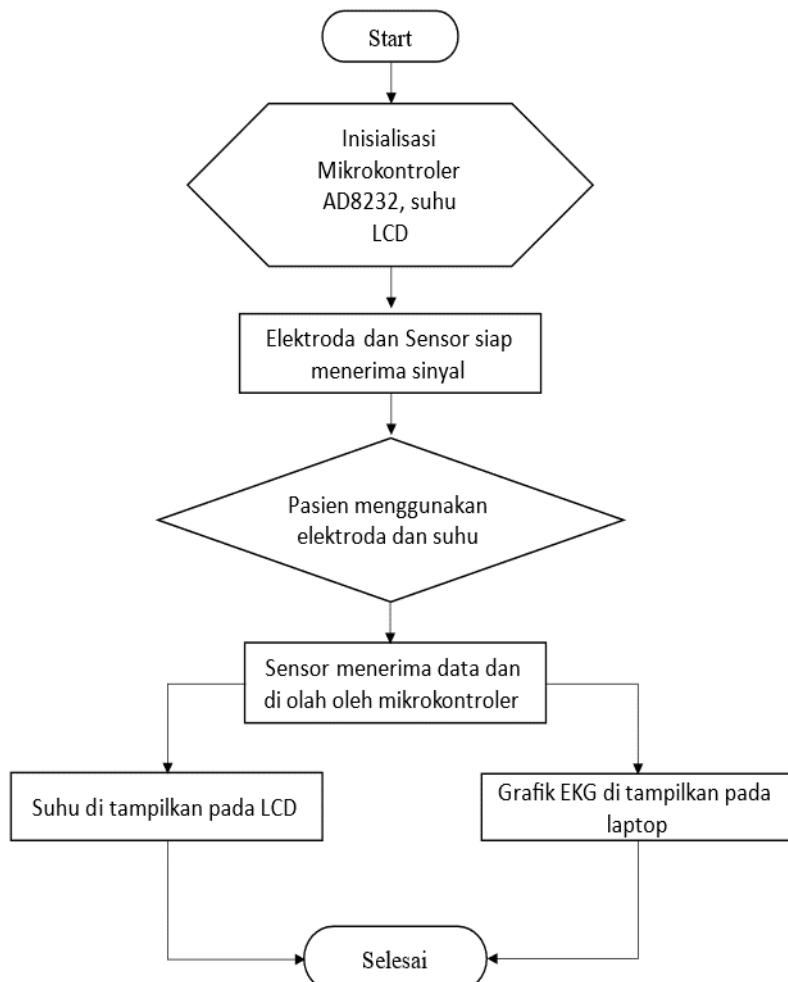
Diagram blok dalam perancangan ini ditunjukkan pada Gambar 3.1. Blok diagram di buat untuk mengetahui proses dan alur sederhana antarsistem yang bekerja pada alat.



Gambar 3.1 Diagram blok

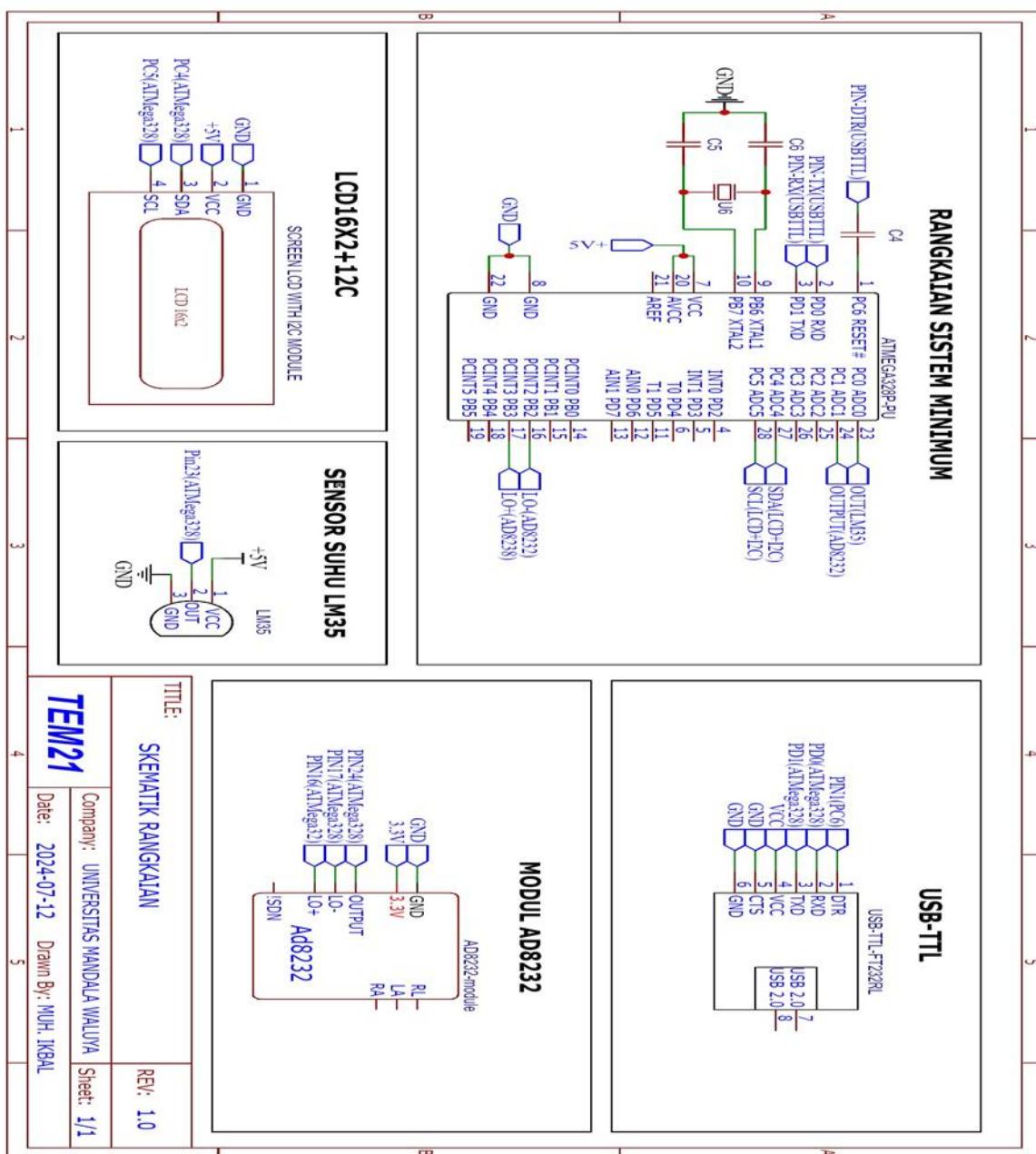
Langkah pertama dalam rangkaian adalah arus listrik yang di mana berasal dari laptop yang di hubungkan melalui USB TTL yang berfungsi sebagai sumber utama tegangan. Setelah alat dihidupkan dengan menghubungkan ke sumber tegangan, maka alat akan melakukan inisialisasi dan kemudian pasien menggunakan elektroda yang terdapat pada alat dan memegang sensor suhu yang kemudian mikrokontroler akan menerima sinyal yang di berikan oleh sensor dan mikrokontroler kemudian memproses nya yang nantinya di tampilkan pda layar laptop untuk grafik EKG dan suhu pada LCD. Dalam blok diagram ini terdapat sumber tegangan lain yang berasal dari baterai atau PLN yang di mana di gunakan sebagai sumber tegangan cadangan apabila arus listrik tidak mencukupi untuk menyalakan alat karena terlalu banyak komponen yang memakai nya.

Proses diawali dengan inisialisasi mikrokontroler ATmega328, sensor suhu Lm35 dan sensor AD8232. Kemudian jika pasien sudah menggunakan elektroda yang terdapat pada Sensor AD8232 dan sensor suhu Lm35 kemudian sensor akan mulai mendeteksi aktifitas listrik jantung dan suhu tubuh. Untuk mendapatkan hasil yang baik, akan diperlukan beberapa waktu 10 sampai 15 detik untuk menunggu data sensor. Jika data sudah stabil, maka data akan diolah oleh mikrokontroler dan ditampilkan ke layar monitor untuk grafik ekg dan suhu tubuh dalam bentuk derajat celcius yang ditampilkan pada LCD.



Gambar 3.2 Diagram alir

Skema rangkaian dari perancangan kontrol lampu berbasis IoT menggunakan aplikasi Easyeda secara *online*. Skema rangkaian dirancang untuk mengetahui hubungan secara rinci yaitu pin antarkomponen 1 dengan komponen yang lain. Skema rangkaian ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Skema rangkaian.

3.1 LANGKAH KERJA

- Uji fungsi alat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
1. Menghubungkan alat ke sumber tegangan.
 2. Setelah itu menunggu hingga alat menyala dan akan melakukan inisialisasi
 3. Kemudian menggunakan elektoroda yang terdapat pada Sensor AD8232 dan sensor suhu lm35
 4. Menyiapkan termometer standard sebagai pembanding.
 5. Melakukan 5 kali pengujian terhadap 5 responden manusia yang berbeda.
 6. Mencatat hasil pengukuran pada tabel, termasuk suhu, grafik, dari alat yang sedang diuji serta nilai suhu dari pembanding.
 7. Setelah selesai pengujian mematikan alat
 8. Melepaskan kabel power dari laptop.



Gambar 3.4 Bentuk fisik prototipe dan bagian-bagiannya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian data pada alat Prototype *Vital Sign* Monitor portabel (Parameter EKG LEAD II & suhu) ini dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1. Data uji alat

	Parameter				Keterangan	
	Sinyal EKG Lead II	BPM	Suhu(°C)			
			Modul	Alat Standar		
1.		75	33,4	34,5	Pada saat jantung normal grafik terdapat 6 gelombang R begitu Juga pada BPM normal	
			33,3	34,8		
			35,7	34,8		
2.		74	34,5	35,9	Pada saat jantung normal grafik terdapat 6 gelombang R begitu Juga pada BPM normal	
			34,6	35,7		
			35,5	34,9		
3.		108	36,7	35,9	Pada saat jantung beraktifitas Grafik Terdapat 8 gelombang R Dan BPM tinggi	
			34,3	33,8		
			32,1	31,4		
4.		75	36,8	35,9	Pada saat jantung normal Terdapat 6 gelombang R begitu Juga BPM normal	
			34,6	33,9		
			34,7	35,7		
5.		107	34,8	33,2	Pada jantung beraktifitas grafik Terdapat 8 gelombang R dan BPM tinggi	
			35,7	34,9		
			34,5	33,9		

Dari hasil analisa data untuk menentukan hasil nilai *error*/kesalahan dengan tingkat keakurasiannya suatu alat prototype *vital sign* monitor portabel (parameter *heart rate* & saturasi oksigen), dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

No	Parameter			
	Sinyal EKG	Suhu(°C)		
		Modul	Alat Standar	Error%
1.	Normal	34,1	34,7	0,17
2.	Normal	34,8	35,5	0,20
3.	Saat Beraktifitas	34,3	33,7	0,17
4.	Normal	35,3	35,1	0,05
5	Saat Beraktifitas	35	34	0,28

PEMBAHASAN

Prototype sistem ini menggunakan beberapa komponen sederhana, antara lain sensor Ad8232 dan LM35 untuk mengukur EKG dan suhu , mikrokontroler ATmega328 untuk pemrosesan data, dan LCD 16x2 sebagai media tampilan. Meskipun sederhana, alat ini dapat memudahkan perawat dan keluarga untuk memantau kondisi kesehatan pasien secara real-time, sehingga dapat meminimalisir risiko gangguan kesehatan yang tidak terdeteksi.

ATmega328 adalah mikrokontroler yang sering digunakan dalam proyek elektronik DIY dan sistem tertanam. Mikrokontroler ini mendukung pemrograman menggunakan Arduino IDE, yang membuatnya mudah digunakan oleh pemula. ATmega328 memiliki harga yang terjangkau dan ukuran yang kecil, memudahkan penempatan dalam ruang terbatas.

Sensor AD8232 merupakan sensor yang dirancang untuk mengukur sinyal listrik yang dipancarkan oleh jantung selama siklus jantung dan memproses sinyal jantung dan BPM EKG Lead II, sensor ini bekerja dengan menerima input sinyal biopotensial melalui elektroda yang ditempatkan pada bagian tubuh tertentu, mengikuti prinsip sadapan bipolar segitiga Einthoven. Elektroda ini menerima sinyal biolistrik jantung dan BPM melalui kontak ion metal-to-metal yang sesuai, menghasilkan potensial listrik yang dikenal sebagai potensial elektroda. Potensial elektroda terbentuk karena perbedaan laju perpindahan ion masuk dan keluar dari metal, dan LM35 yang berfungsi untuk mengukur suhu tubuh . Sensor ini bekerja dengan Sensor suhu yang memberikan output voltase yang sebanding dengan suhu. Dengan kata lain, sensor ini mengubah suhu lingkungan menjadi sinyal voltase analog yang dapat diukur. Sensor ini memiliki akurasi yang tinggi dan rentang pengukuran yang luas, membuatnya ideal untuk berbagai aplikasi.

Proses pembuatan alat ini melibatkan tahapan rancangan perangkat keras pada alat dimulai dari pembuatan skematik rangkaian dengan menggunakan easyeda. Selanjutnya membuat rangkaian sistem minimum serta menyiapkan modul EKG Lead II . Kemudian juga dilakukan pembuatan perangkat lunak (software) yaitu prosedur pembuatan bahasa pemrograman (Bahasa C++) menggunakan perangkat lunak Arduino IDE. Bahasa pemrograman merujuk di rangkaian instruksi atau kode yang didesain untuk memungkinkan suatu perangkat beroperasi secara otomatis. Kode tersebut dimasukkan ke dalam mikrokontroler, yang bertindak sebagai pusat pemrosesan untuk mengelola seluruh data yg dimasukkan oleh pengguna (user). Setelah program sudah berhasil di compile (Proses penerjemahan bahasa

pemrograman sebagai perintah yang dapat dieksekusi oleh komputer), maka kode program tersebut akan diunggah ke mikrokontroler menggunakan koneksi USB TTL. adalah sebuah konverter yang digunakan untuk menghubungkan perangkat dengan antarmuka TTL (biasanya mikrokontroler atau modul komunikasi) ke port USB di komputer perakitan beberapa komponen seperti ATmega328, AD8232, LM35 dan LCD 16x2.

Tahap setelah alat selesai dirancang dilakukan uji coba alat dengan pengambilan data Pengambilan data dilakukan dengan menghubungkan sensor AD8232 dan LM35 ke ATmega328 dan menyalakan alat. Grafik pada EKG Lead II di tampilkan pada laptop sedangkan suhu ditampilkan pada LCD 16x2. Pengujian dilakukan untuk memastikan alat bekerja dengan baik dan data yang ditampilkan akurat Berdasarkan uji coba, data yang ditampilkan pada LCD 16x2 menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi. Uji coba juga menunjukkan bahwa alat ini efektif untuk memantau kondisi kesehatan pasien secara real-time. Alat ini masih memiliki kekurangan, seperti ketergantungan pada sumber daya eksternal, tetapi dapat diatasi dengan menambahkan baterai portabel untuk meningkatkan mobilitas.

Dengan alat monitoring vital sign portabel ini, petugas kesehatan dan keluarga pasien dapat memantau kondisi kesehatan pasien secara real-time. Alat ini memanfaatkan sensor Ad8232 dan suhu sebagai transmitter yang dikendalikan oleh mikrokontroler ATmega328, dan data ditampilkan pada LCD 16x2.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan perancangan dan pembuatan hasil alat ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil di rancang alat vital sign monitor parameter EKG Lead II menggunaikan modul Ad8232 yang mampu menghasilkan sinyal listrik jantung yang di tampilkan pada laptop dalam bentuk grafik, dan suhu di LCD 16X2
2. Alat yang telah dirancang telah berhasil menampilkan grafik EKG Lead II, diamana pada grafik menampilkan gelombang PQRST tapi gelombang yang paling jelas terdapat pada gelombang QRS, gelombang QRS Jantung mempunyai arti fisis dan klinis terhadap kondisi seseorang. Sinyal R merupakan sinyal tertinggi atau merupakan amplitudo bagi gelombang QRS jantung.

B. Saran

1. Saran pengembangan pada penelitian selanjutnya, dapat menambahkan parameter berupa respirasi, NIBP, yang berbasis IoT sehingga memudahkan pengukuran dalam satu waktu dan IoT yang bisa di pantau jarak jauh.
2. Meskipun LCD 16x2 sudah cukup, menambahkan indikator visual seperti bar atau grafik mini dapat membantu pengguna dalam memahami data secara lebih intuitif.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada para pembimbing yang telah dengan tulus dan ikhlas meluangkan waktu dan tenaganya sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya. Peneliti juga menyampaikan terimakasih yang tidak terhingga kepada Kepala Laboratorium Teknologi Elektro Medis Universitas Mandala Waluya (UMW) Kendari yg telah membantu memberikan kesempatan untuk melakukan penelitiann.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I Zuhdi, M. M., Afroni, M. J., & Rahman, F. 2022. Sistem Monitoring Vital Sign Pada Tubuh Manusia Dengan Metode Deteksi Titik Ekstrim Untuk Mendeteksi Kelainan Ritme Jantung. *Science Electro*, 1–7. <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jte/article/vie.w/17490%0Ahttp://riset.unisma.ac.id/index.p>

[hp/jte/article/download/17490/13191](http://jte/article/download/17490/13191).

- [2] Syaifudin. 2020. Manajemen Keperawatan Tanda-Tanda Vital. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- [3] Azkar L. S. 2023. Rancang Bangun Alat Pasien Monitor (Parameter Bpm, Spo2, Respirasi , Dan Suhu Tubuh. Kendari.
- [4] aka, I. Made SK, Vennetia R. Danes, and Wenny Supit. 2015. "Gambaran aktivitas listrik jantung pasien rawat inap dengan Congestive Heart Failure (CHF) di Irina F-Jantung RSUP Prof Dr. RD Kandou Manado." eBiomedik 3.3..
- [5] Rizal, Achmad. 2015 "Perbandingan skema dekomposisi paket wavelet untuk pengenalan sinyal EKG." Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi 4.2 : 87-92..
- [6] Busono, Pratindo., Susanto, Eddy., Wiewie., Sadeli, Yuliana. 2004. Algoritma untuk Deteksi QRS Sinyal ECG". Prosiding Semiloka Teknologi Simulasi dan Komputasi serta Aplikasi..
- [7] utri, Alif Fitriani, and Anang Widiantoro. 2020. "Monitoring Ekg (Elektrokardiograf) Berbasis Mikrokontroller Dan Pemrograman Delphi 7.0." Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC 7.1 : 23-27.
- [8] F. R. Makarim. 2019. Bahaya dari penyakit Jantung dan Pembuluh Darah..
- [9] Hasan, Rezka Aditya Nugraha, Fajar Pradana, and Fitra Abdurrachman Bachtiar. 2022. "Pengembangan Sistem Monitoring Mengidentifikasi Vital Sign Suhu Tubuh dan Jantung pada Orang Tua." Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer 6.4 : 1598-1608.
- [10] Halim, Arif Rahman, Muhammad Saiful, and Lalu Kertawijaya. 2022. "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Pintarberbasis Internet Of Things." Infotek J. Inform. dan Teknol 5.1 : 117-127.
- [11] zal,Achmad. 2015 "Perbandingan skema dekomposisi paket wavelet untuk pengenalan sinyal EKG." Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi 4.2 : 87-92.
- [12] Adami, Aryani, and Muh Riko Deswara Riko. 2022. "termometer digital tanpa kontak dengan keluaran suara berbasis microcontroller atmega 168." jurnal temik (Teknik Elektromedik) 6.1.
- [13] Sutiari, Desak Ketut, Muh Ma'rif Mbae, and Aryani Adami. 2023."Prototype Pintu Masuk Otomatis Ruang Isolasi Menggunakan Radio Frequency Identification(RFID) Berbasis Atmega 328." Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Kesehatan. Vol. 1. No. 1.