

Prototipe Sistem Pemantauan Tekanan Darah, Denyut Jantung, dan Saturasi Oksigen dalam Darah Berbasis IoT

Rahmat Nur Saifudin, Mina Naidah Gani, dan Andry Haidar

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Kabupaten Bandung Barat, Indonesia

rahmat.nur.tkom21@polban.ac.id, mina.naidah@polban.ac.id, andry.haidar@polban.ac.id

Abstrak

Gaya hidup modern sering kali membawa manusia pada kebiasaan buruk pada konsumsi dan kegiatan yang buruk. Gaya hidup modern harus diimbangi dengan konsumsi dan kegiatan positif yang menunjang kesehatan. Untuk mengetahui mengenai kondisi kesehatan tentunya tidak lepas dari pemeriksaan rutin untuk mengetahui kondisi kesehatan seseorang. Tentunya pemeriksaan kesehatan akan memakan banyak waktu yang akan mengurangi produktivitas seseorang. Artikel ini mendeskripsikan alat pendeteksi tekanan darah, BPM, dan SpO₂ untuk memantau kondisi kesehatan seseorang melalui beberapa indikator seperti sistol, diastol, BPM, dan SpO₂. Alat dibuat menggunakan dua buah sensor yaitu sensor MPX 5050 DP untuk mendeteksi tekanan darah dan sensor MAX 30100 untuk mendeteksi BPM dan SpO₂. Indikator hasil pemeriksaan ditampilkan dalam *dashboard* platform IoT ThingSpeak dan aplikasi media sosial Telegram, serta hasil pemeriksaan dapat ditampilkan pada layar LCD. Alat yang dibuat setelah dilakukan pengujian memiliki nilai akurasi sebesar 91,85% untuk pengukuran tensi yaitu sistol dan diastol serta tingkat akurasi sebesar 95,84% untuk pengukuran BPM dan SpO₂.

Kata kunci: Kesehatan, MPX 5050 DP, MAX 30100

Abstract

Modern lifestyle often leads people to bad consumption habits and bad activities. A modern lifestyle must be balanced with positive consumption and activities that support health. To find out about health conditions, of course, cannot be separated from routine checks to determine a person's health condition. Of course, health checks will take a lot of time which will reduce a person's productivity. Therefore, in this case, the author created a blood pressure, BPM, and SpO₂ detection device to monitor the user's health condition, whether a person is healthy or not through several indicators such as systole, diastole, BPM, and SpO₂. In this device there are two sensors used, namely the MPX 5050 DP sensor to detect blood pressure and the MAX 30100 sensor to detect BPM and SpO₂. The device created can send inspection results messages to Thingspeak and Telegram, and inspection results can be displayed on the LCD screen. The device created after testing has an accuracy value of 91.85% for measuring blood pressure, namely systole and diastole, and an accuracy level of 95.84% for measuring BPM and SpO₂.

Keywords: Health, MPX 5050 DP, MAX 30100

1. Pendahuluan

Kesehatan merupakan suatu hal yang mahal yang mana kondisi kesehatan patut dijaga oleh setiap manusia (Jaenudin, Afrianto, & Firdaus, 2023). Dengan menjaga kesehatan manusia akan memiliki angka harapan hidup yang lebih baik dan lebih produktif dalam menjalani kehidupan sehari-hari (Kardi, Ibrahim, & Nopiyanto, 2020). Tetapi terkadang manusia banyak yang tidak sempat untuk melakukan *medical checkup* untuk memeriksa apakah dirinya dalam keadaan sehat atau tidak. Oleh sebab itu untuk memudahkan aktivitas *medical checkup* diperlukan alat untuk memeriksa beberapa indikator kesehatan seperti tensi yang didalamnya mengukur sistol dan diastol, kemudian terdapat BPM untuk mengetahui seberapa cepat jantung berdetak, dan yang terakhir yaitu SpO₂ yaitu untuk mengetahui kadar oksigen dalam hemoglobin. Alat yang dibuat memiliki referensi dari penelitian sebelumnya seperti yang dibuat oleh Amran, dkk. mereka membuat alat pendeteksi tekanan darah menggunakan mikrokontroler Node MCU dan menggunakan sensor MPX 5050 DP untuk mengukur tensi (Amran, Subito, & Alamsyah, 2020). Sementara itu, Harianto dkk. (2021) melakukan penelitian mengenai alat ukur pendeteksi tekanan jantung menggunakan mikrokontroler Node MCU ESP 8266 dan sensor MAX 30100 untuk mendeteksi nilai dari BPM dan SpO₂ (Harianto, Hidayat, & Hulu, 2021). Melihat hal ini penulis membuat alat yang dapat memiliki fitur gabungan untuk mendeteksi tensi, BPM, dan SpO₂. Dengan dibuatnya alat ini maka pengguna dapat melakukan *medical checkup* secara mandiri dimanapun dan kapanpun. Pada penelitian ini penulis menggunakan dua sampel untuk menguji alat yang telah dibuat yaitu pada remaja dan dewasa. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak 20 kali untuk remaja dan dewasa.

Info Makalah:

Dikirim : 12-09-24;

Revisi 1 : 09-17-25;

Diterima : 04-08-26.

Penulis Korespondensi:

Telp : -

e-mail : rahmat.nur.tkom21@polban.ac.id

Dengan maraknya digitalisasi di era sekarang alat yang dibuat oleh penulis menggunakan sebuah teknologi IoT yang merupakan sebuah teknologi dimana benda atau alat dapat terhubung dengan internet (Valencia, Zamora, & Hernández, 2022; H, Kumala, & Irmayani, 2021). Arduino yang penulis pakai untuk pengaplikasian IoT untuk alat yang dibuat adalah wemos D1 *mini*. Wemos D1 *mini* merupakan board wifi

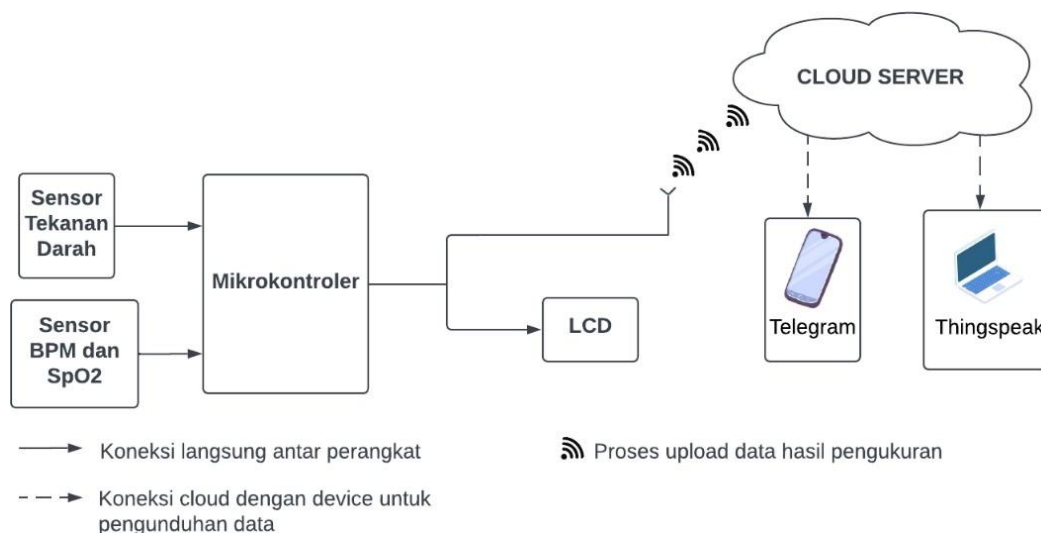
mini berbasis ESP266 yang dikenal ekonomis dan handal. ESP8266 ini yang bisa menghubungkan perangkat mikrokontroler seperti arduino dengan internet via wifi. Modul Wemos D1-Mini dapat menjalankan semua kode yang diterima secara mandiri, sehingga Wemos D1 *mini* dapat digunakan untuk proyek tanpa menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler (H, Kumala, & Irmayani, 2021). Kemudian terdapat penggunaan sensor MAX 30100 untuk mendeteksi detak jantung, saturasi oksigen, dan suhu secara bersamaan dimana lampu LED merah dan inframerah yang dipancarkan oleh modul sensor MAX30100 menjadi komponen utama yang mewakili seluruh fungsi kerja MAX30100 (Karnadi, Riantono, Roihan, & Koestoer, 2024). Penggunaan sensor MPX 5050 DP untuk pengukuran tekanan darah dipilih karena memiliki rentang pengukuran dari 0 hingga 50 kPa dan sinyal keluaran dari 0,2 hingga 4,7 V dengan begitu sensor ini dapat mengukur tekanan diferensial yang dirancang untuk tekanan yang berbeda (Karnadi, Riantono, Roihan, & Koestoer, 2024). (K, D, & Nagaraj, 2024).

Alat yang dibuat penulis menggunakan teknologi IoT dimana alat terhubung pada *web* ThingSpeak dan aplikasi Telegram. Untuk *web* Thingspeak dapat menampilkan empat indikator kesehatan dan terdapat grafik informasi riwayat pemeriksaan. Thingspeak digunakan dalam penelitian ini untuk struktur yang aman dan dapat ditingkatkan untuk menerima, menyimpan, serta mengatur data. Kemudian thingspeak menyediakan alat visualisasi yang telah disiapkan dan algoritma analisis yang dapat diprogram untuk memantau tanda-tanda vital secara langsung (K, D, & Nagaraj, 2024). Alat juga terhubung pada aplikasi Telegram yang setelah dilakukan pemeriksaan maka mikrokontroler mengirimkan pesan mengenai kondisi kesehatan pengguna. Alat ini dapat mengirimkan informasi dari jarak jauh selama terhubung dengan akses internet, sehingga alat dapat mengirimkan hasil pemeriksaan dan dapat menampilkan informasi pada ThingSpeak maupun aplikasi Telegram. Melalui penggunaan aplikasi telegram Pengguna dapat menggunakan telepon pintar atau perangkat lain untuk menghidupkan atau mematikan perangkat elektronik tanpa perlu hadir secara fisik di lokasi perangkat ditempatkan (Alfarisi & Chandra, 2022). Pada telegram terdapat API yang diharapkan dapat memberikan solusi pengelolaan perangkat elektronik secara lebih efisien dan hemat energi (Wahyusari, Saputro, & Wibowo, 2023). Dengan dibuatnya alat yang terhubung dengan internet, kedepannya alat ini diharapkan mampu terintegrasi dengan fasilitas kesehatan yang terdaftar. Alat ini diharapkan dapat mempermudah dan mempercepat diagnosa oleh dokter atau tenaga kesehatan.

2. Metode

2.1. Perancangan Diagram Blok

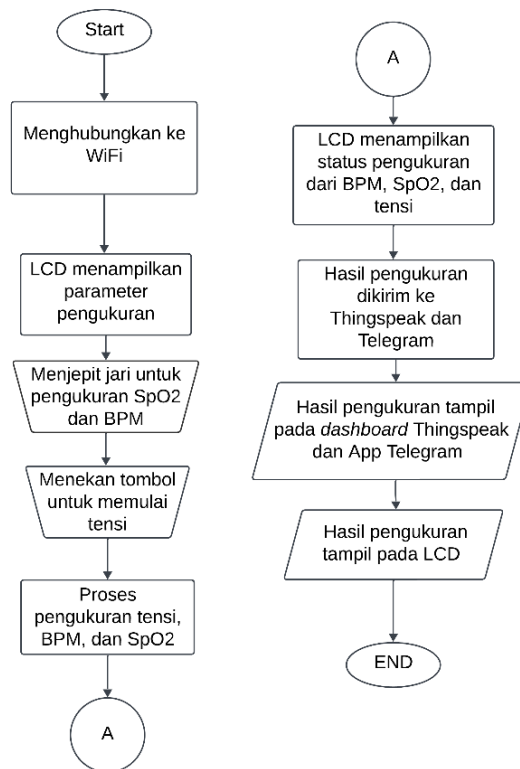
Diagram blok sistem diperlihatkan dalam Gambar 1 Parameter sistem dideteksi oleh dua buah sensor yaitu sensor untuk mendeteksi tekanan darah dan sensor untuk mendeteksi BPM dan SpO2. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi tensi menggunakan sensor MPX 5050 DP dan sensor untuk mendeteksi BPM dan SpO2 adalah sensor MAX 30100. Kedua buah sensor terhubung ke mikrokontroler wemos D1 mini yang mana nantinya setelah dilakukan pemeriksaan tekanan darah, BPM, dan SpO2 maka mikrokontroler akan menampilkan hasil pemeriksaan pada *LCD*. Selain pada *LCD* hasil pemeriksaan akan dikirimkan ke *cloud server* yang nantinya akan muncul pada *dashboard thingspeak* melalui perangkat laptop dan telegram melalui perangkat *smartphone*.



Gambar 1. Diagram Blok bagian *Node* dan *Gateway*

Pada *dashboard thingspeak* akan menampilkan nilai pengukuran berupa sistol, diastol, BPM, dan SpO2. Sedangkan pada aplikasi telegram akan menampilkan pesan seperti kondisi tekanan darah (tensi), kecepatan detak jantung (bpm), dan seberapa banyak oksigen yang terkandung dalam hemoglobin (SpO2) berupa kondisi kesehatan setelah dilakukan pemeriksaan. Hasil pemeriksaan seperti sistol, diastol, BPM, dan SpO2 ditampilkan setelah pemeriksaan terhadap pengguna selesai.

2.2. Perancangan Diagram Alir

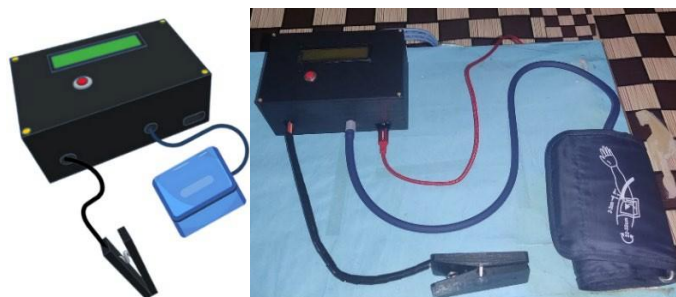


Gambar 2. Diagram Alir Sistem Kerja Alat

Gambar 2 merupakan diagram alir dari sistem kerja alat yang mana alat pertama-tama akan menghubungkan ke *wifi* yang telah diatur sebelumnya. Setelah berhasil terhubung dengan *wifi* maka LCD akan menampilkan indikator pemeriksaan seperti sistol, diastol, BPM, dan SpO2. Setelah itu pengguna dapat menjepit salah satu jari untuk pemeriksaan BPM dan SpO2. Setelah nilai BPM dan SpO2 telah stabil maka tekan tombol untuk memulai pemeriksaan tensi. Kemudian tunggu hingga pemeriksaan tensi selesai. Setelah pemeriksaan selesai maka LCD akan menampilkan status pemeriksaan tensi, BPM, dan SpO2. Setelah LCD menampilkan hasil pemeriksaan mikrokontroler akan mengirimkan hasil pengukuran ke cloud server thingspeak dan telegram. Setelah terkirim pada thingspeak dan telegram maka LCD akan menampilkan hasil pemeriksaan,

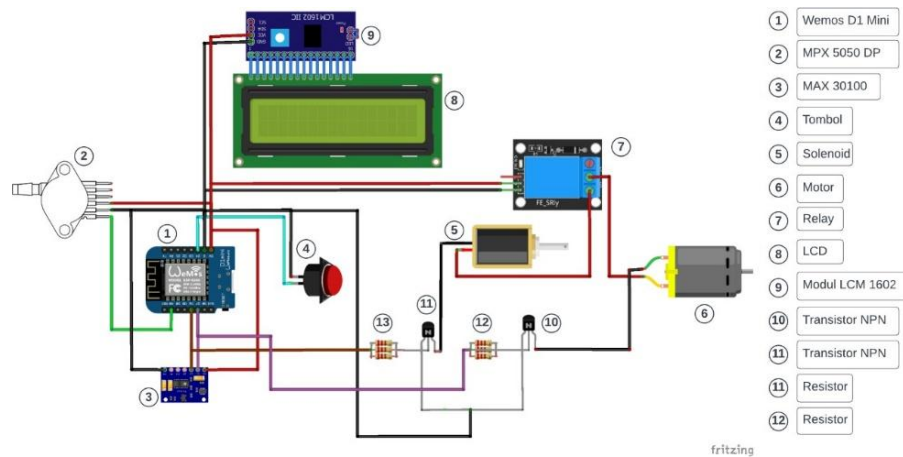
2.3. Realisasi Perangkat Keras

Pada realisasi perangkat keras sebelumnya penulis merancang terlebih dahulu diagram perkabelan pada aplikasi fritzing. Kemudian untuk kemasan penulis terlebih dahulu merancang *box* pada aplikasi 3D *thinkercad* sebelum melakukan 3D *printing*.



Gambar 3 Rancangan dan Realisasi BOX 3D

Gambar 3 menunjukkan perancangan dan realisasi dari BOX alat. Dapat dilihat pada bagian atas terdapat LCD yang akan menunjukkan indikator pemeriksaan seperti sistol, diastol, BPM, dan SpO2. Kemudian terdapat tombol merah untuk memulai proses pemeriksaan tensi. Selanjutnya terdapat jepitan untuk menjepit jari untuk pemeriksaan BPM dan SpO2. Kemudian terdapat manset yang dipasangkan di lengan. Kemudian terdapat lubang untuk menghubungkan alat dan sumber daya menggunakan kabel.



Gambar 4. Interkoneksi Antar Komponen Dalam Sistem

Gambar 4 dapat dilihat bahwa dalam alat yang dibuat menggunakan dua buah sensor yaitu sensor untuk mengukur tekanan darah yaitu MPX 5050 DP yang terdapat 3 pin yang digunakan dan sensor untuk mengukur saturasi oksigen dan denyut nadi yaitu MAX 30100 yang terdapat 4 pin yang digunakan. Pin GND, VCC, dan Analog pada sensor MPX 5050 DP dan pin VCC, GND, SDA, dan SCL dihubungkan ke mikrokontroler Wemos D1 Mini.

Penggunaan sensor MPX 5050 DP sebagai sensor untuk mengukur tekanan darah dan sensor MAX 30100 untuk mengukur saturasi oksigen (SpO2) dan denyut nadi (BPM). Pin VCC kedua sensor dihubungkan pada *port* 5V Wemos D1 Mini, kemudian untuk GND dari kedua sensor dihubungkan pada port G Wemos D1 Mini, selanjutnya untuk pin analog sensor MPX 5050 DP dihubungkan dengan port A0 Wemos D1 Mini dengan tegangan maksimum 3.3 V, dan pin SCL dan SDA sensor MAX 30100 terhubung ke port D7 dan D8 Wemos D1 Mini.

Dalam alat ini terdapat solenoid *valve* yang berfungsi untuk mengatur udara yang masuk, dan motor pompa udara yang berfungsi untuk memompa udara menuju manset. Solenoid *valve* dan pompa udara masing-masing dihubungkan dengan resistor dan transistor NPN. Selanjutnya terdapat *relay* yang mana terhubung dengan komponen solenoid *valve* dan motor yang berfungsi untuk mengatur arus listrik tinggi dengan arus listrik rendah arduino sehingga tegangan yang bersumber dari arduino dapat menggerakkan solenoid dan motor. Pada *solenoid valve* dihubungkan dengan pin D6 dan pompa udara dihubungkan dengan pin D7 pada Wemos D1 Mini. Kemudian untuk tombol salah satu kaki dihubungkan pada *port* G Wemos D1 mini untuk *grounding* dan satu kaki lainnya dihubungkan dengan *port* D4 Wemos D1 Mini.

2.4. Parameter dan Skenario Pengujian

Penelitian ini terdapat empat indikator yang menjadi parameter pengujian yaitu yang pertama BPM yaitu pemeriksaan untuk mengukur ritme detak jantung permenit, selanjutnya yang kedua yaitu SpO2 yang merupakan pemeriksaan untuk pengukuran saturasi oksigen yang terdapat dalam hemoglobin, kemudian yang ketiga adalah sistol untuk mengukur tekanan darah saat jantung berkontraksi atau memompa darah, selanjutnya yang keempat adalah diastol yang mengukur tekanan darah saat jantung berelaksasi. Untuk nilai normal dari setiap indikator dapat dilihat pada tabel 1, 2 dan 3 (Salomon, 2024). Dalam pengujian ini skenario yang dilakukan adalah pasien remaja dan dewasa diperiksa dalam kondisi duduk tegak seperti yang ditampilkan gambar X.

Tabel 1. Variabel Indikator Sistol dan Diastol Pada Remaja

Kategori	Normal	Tidak Normal
Tekanan Darah Sistolik	112 - 118 mmHg	< 112 mmHg > 118 mmHg
Tekanan Darah Diastolik	66 - 80 mmHg	< 66 mmHg > 80 mmHg

Tabel 2. Variabel Indikator Sistol dan Diastol Pada Dewasa

Kategori	Normal	Tidak Normal
Tekanan Darah Sistolik	90 - 120 mmHg	< 90 mmHg > 120 mmHg
Tekanan Darah Diastolik	60 - 80 mmHg	< 60 mmHg > 80 mmHg

Tabel 3. Variabel Indikator Detak Jantung dan Saturasi Oksigen

Kategori	Normal	Tidak Normal
Detak Jantung	60 – 100 denyut/menit	<60 denyut/menit >100 denyut menit
Saturasi Oksigen	95 - 100%	<95%

3. Hasil dan Pembahasan

Pengujian dilakukan pada sampel remaja dan dewasa, dimana manset untuk mengukur tekanan darah di letakkan pada lengan sebelah kiri dan jari dijepit untuk pengujian BPM dan SpO₂ seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Proses Pengujian Alat

3.1. Pengujian Pada Remaja

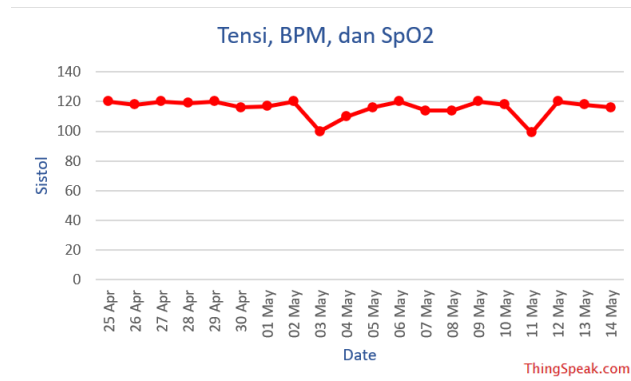
Dalam pengujian ini penulis menggunakan sampel untuk pemeriksaan pada remaja berusia 12 tahun. Pada pengujian ini mengukur nilai dari sistol, diastol, BPM, dan SpO₂.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Pada Remaja

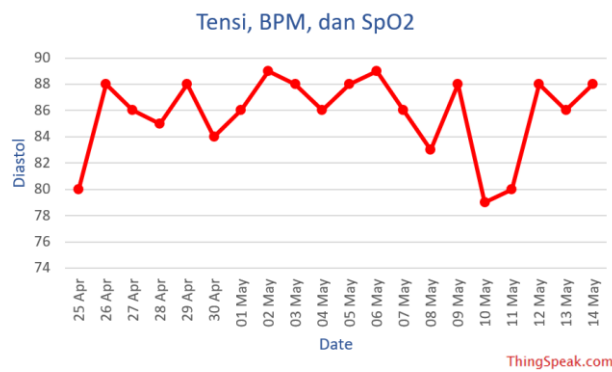
No	Tanggal	Sistol	Diastol	BPM	SpO ₂
1	04/25/2024	120	80	103,13	98
2	04/26/2024	118	88	99,37	97
3	04/27/2024	120	86	100	96
4	04/28/2024	119	85	95,35	95
5	04/29/2024	120	88	92,36	93
6	04/30/2024	116	84	95,37	96
7	05/01/2024	117	86	85,34	94
8	05/02/2024	120	89	90,45	95
9	05/03/2024	100	88	93,27	98
10	05/04/2024	110	86	92,34	99
11	05/05/2024	116	88	99,42	93
12	05/06/2024	120	89	80,31	98
13	05/07/2024	114	86	90,67	97
14	05/08/2024	114	83	97,56	96
15	05/09/2024	120	88	94,76	93
16	05/10/2024	118	79	87,6	97
17	05/11/2024	99	80	85,97	95
18	05/12/2024	120	88	85,99	98
19	05/13/2024	118	86	79,3	96
20	05/14/2024	116	88	85,29	93
Rata-Rata		115,75	85,75	91,6925	95,85

Tabel 4 diatas dapat dilihat untuk pemeriksaan dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan nilai rata-rata untuk sistol adalah 115,75, diastol sebesar 85,75, BPM dengan rata-rata 91,6, dan untuk SpO₂ yaitu 95,85. Berdasarkan tabel pengujian pada remaja dapat dilihat untuk nilai sistol, diastol, BPM, dan SpO₂ masih digolongkan normal sesuai dengan tabel 4.

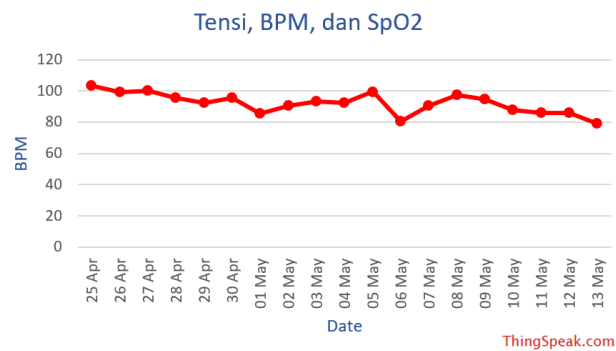
Gambar 5-9 menunjukkan grafik pengukuran untuk nilai sistol, diastol, BPM, dan SpO₂ untuk remaja dimana sampel diambil sebanyak 20 kali dalam jangka waktu 20 hari. Kemudian terdapat gambar 10 yang menunjukkan nilai rata-rata dari hasil pengukuran.



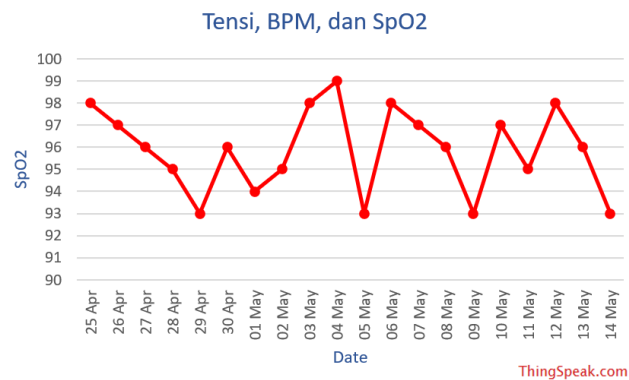
Gambar 6. Grafik Pengujian Sistol Pada Remaja



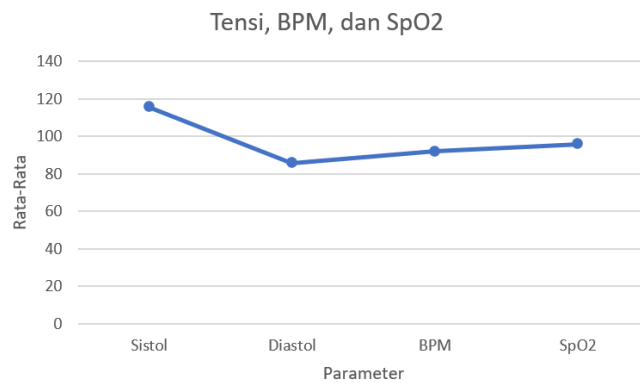
Gambar 7. Grafik Pengukuran diastol Pada Remaja



Gambar 8. Grafik Pengukuran BPM Pada Remaja



Gambar 9. Grafik Pengukuran SpO2 Pada Remaja



Gambar 10. Grafik Rata-Rata Pengukuran Pada Remaja

3.2. Pengujian Pada Dewasa

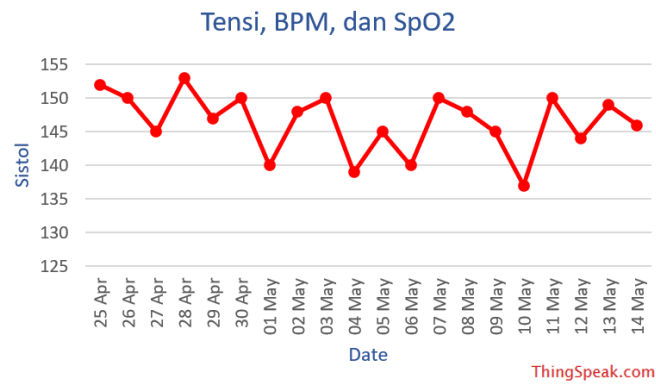
Dalam pengujian ini penulis menggunakan sampel untuk pemeriksaan pada dewasa berusia 47 tahun. Pada pengujian ini mengukur nilai dari sistol, diastol, BPM, dan SpO2.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Pada Dewasa

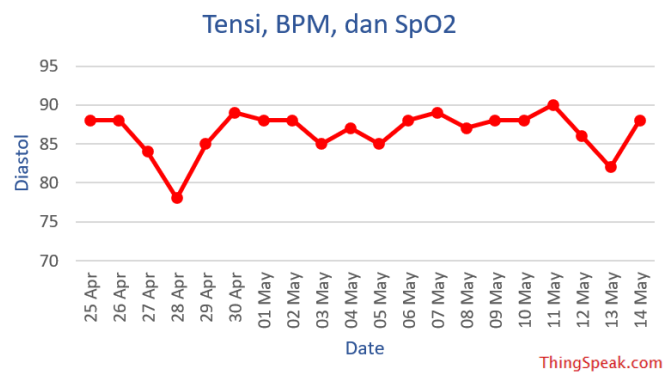
No	Tanggal	Sistol	Diastol	BPM	SpO2
1	04/25/2024	120	80	103,13	98
2	04/26/2024	118	88	99,37	97
3	04/27/2024	120	86	100	96
4	04/28/2024	119	85	95,35	95
5	04/29/2024	120	88	92,36	93
6	04/30/2024	116	84	95,37	96
7	05/01/2024	117	86	85,34	94
8	05/02/2024	120	89	90,45	95
9	05/03/2024	100	88	93,27	98
10	05/04/2024	110	86	92,34	99
11	05/05/2024	116	88	99,42	93
12	05/06/2024	120	89	80,31	98
13	05/07/2024	114	86	90,67	97
14	05/08/2024	114	83	97,56	96
15	05/09/2024	120	88	94,76	93
16	05/10/2024	118	79	87,6	97
17	05/11/2024	99	80	85,97	95
18	05/12/2024	120	88	85,99	98
19	05/13/2024	118	86	79,3	96
20	05/14/2024	116	88	85,29	93
Rata-Rata		115,75	85,75	91,6925	95,85

Tabel 5 diatas dapat dilihat untuk pemeriksaan dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan nilai rata- rata untuk sistol adalah 146,4, diastol sebesar 86,55, BPM dengan rata-rata 83,5, dan untuk SpO2 yaitu 95,25. Berdasarkan tabel pengukuran pengujian pada dewasa tua nilai dari diastol, BPM, dan SpO2 tergolong normal. Sedangkan tekanan sistol terindikasi mengalami tekanan darah tinggi.

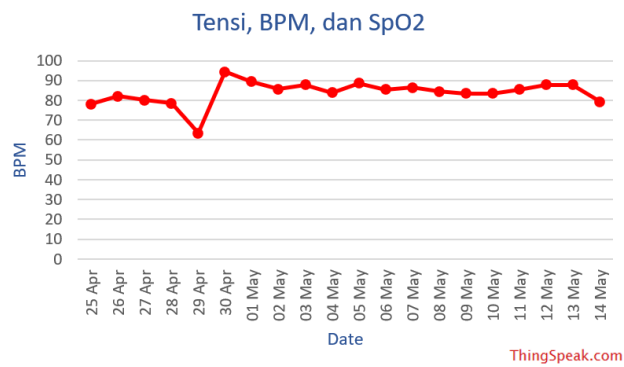
Gambar 11-14 menunjukkan grafik pengukuran untuk nilai sistol, diastol, BPM, dan SpO2 untuk dewasa dimana sampel diastol sebanyak 20 kali dalam jangka waktu 20 hari. Kemudian terdapat gambar 15 yang menunjukkan nilai rata-rata dari hasil pengukuran.



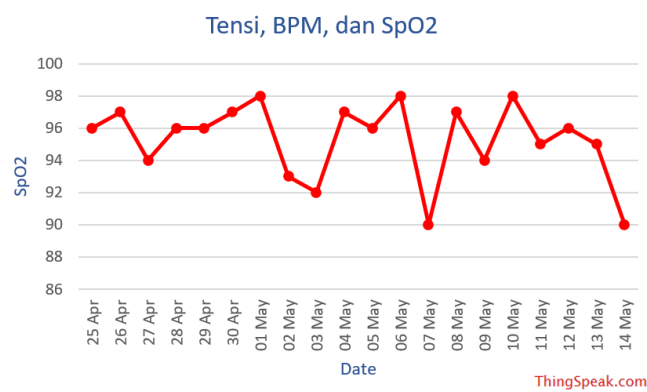
Gambar 11. Grafik Pengujian Sistol Pada Dewasa



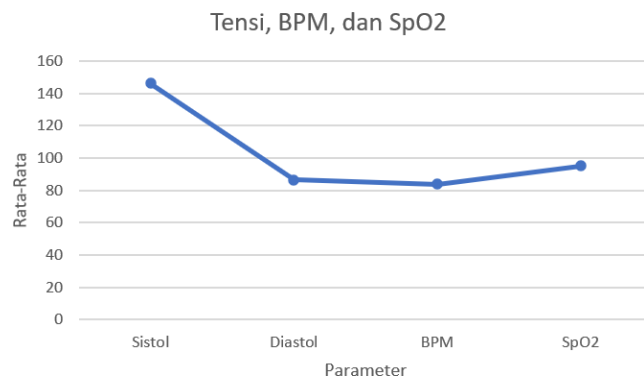
Gambar 12. Grafik Pengujian Diastol Pada Dewasa



Gambar 13. Grafik Pengujian BPM Pada Dewasa



Gambar 14. Grafik Pengujian SpO2 Pada Dewasa



Gambar 15. Grafik Rata-Rata Pengukuran Pada Dewasa

3.3. Pengujian Kinerja Sistem Sensor MPX 5050 DP

Pengujian untuk sensor MPX 5050 DP yang merupakan sensor untuk mengukur tekanan darah dibandingkan kinerjanya dengan tensimeter digital dengan merk omicron. Pengujian kinerja sensor MPX 5050 DP dengan tensimeter digital omicron dilakukan dengan membandingkan keduanya dengan melakukan pengujian pada pasien sebanyak tiga kali dan didapatkan akurasi sebesar 91,85% dengan tingkat error sebesar 8,15% .

Tabel 6. Kinerja Sistem Sensor MPX 5050 DP

No	Jenis Kelamin	Sistol		Selisih Sistol	Diastol		Selisih Diastol
		MPX 5050 DP	Tensimeter		MPX 5050 DP	Tensimeter	
1	L	122	109	13	89	79	10
2	L	121	132	11	89	97	8
3	P	152	160	8	88	84	4
Jumlah		395	401	32	266	260	22
Rata-Rata		131,67	133,67	10,67	88,67	86,67	7,3
		%Error = 7,9%			%Error = 8,4%		
		Akurasi (Sistol) = 92,1			Akurasi (Diastol) = 91,6%		
		Akurasi Sensor = 91,85%					

3.4. Pengujian Kinerja Sistem Sensor MAX 30100

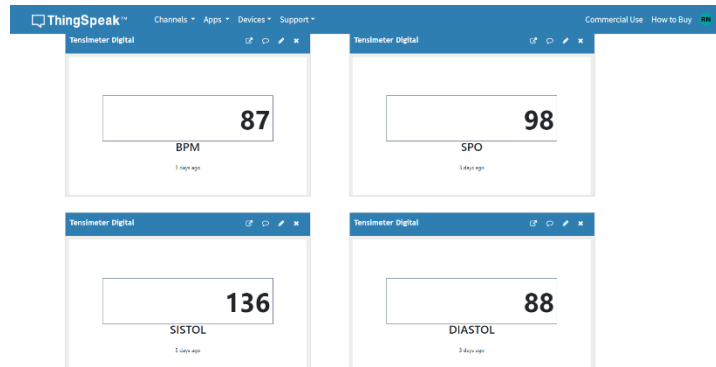
Pengujian untuk sensor MAX 30100 yang merupakan sensor untuk mengukur BPM dan SpO₂ dibandingkan kinerjanya dengan *pulse oximeter*. Pengujian kinerja sensor MAX 30100 dengan *pulse oximeter* dilakukan dengan membandingkan keduanya dengan melakukan pengujian pada pasien sebanyak tiga kali dan didapatkan akurasi sebesar 95,84% dengan tingkat error sebesar 4,16% .

Tabel 7. Kinerja Sistem Sensor MAX 30100

No	Jenis Kelamin	BPM		Selisih BPM	SpO2 (%)		Selisih SpO2
		MAX30100	Oximeter		MAX30100	Oximeter	
1	L	98	103	5	94	96	2
2	L	110	114	4	94	97	3
3	P	80	71	9	97	96	1
Jumlah		288	288	18	285	289	6
Rata-Rata		96	96	6	95	96,3	2
		%Error = 6,25%			%Error = 2,07%		
		Akurasi (Sistol) = 93,75%			Akurasi (Diastol) = 97,93%		
		Akurasi Sensor = 95,84%					

3.5. Hasil Pengujian Pada *Thingspeak*

Gambar 16 menampilkan alat yang dibuat dapat mengirimkan informasi dari 4 indikator yaitu sistol, diastol, BPM, dan SpO₂ dan dapat ditampilkan pada *dashboard thingspeak*.



Gambar 16. *Dashboard Thingspeak*

3.6. Hasil Pengujian Pada Telegram

Gambar 17 menampilkan alat yang dibuat dapat mengirimkan informasi dari 4 indikator yaitu sistol, diastol, BPM, dan SpO2 dan informasi dapat ditampilkan pada aplikasi telegram beserta dengan keterangan kesehatannya.



Gambar 17. Tampilan Pada Aplikasi Telegram

Kesimpulan

Alat yang telah dibuat sudah dapat terhubung dengan media informasi seperti telegram untuk mengirim hasil pengukuran beserta keterangan dari hasil pengukuran. Serta untuk hasil pengukuran seperti sistol, diastol, BPM, dan SpO2 dapat ditampilkan pada *dashboard thingspeak*. Akurasi alat yang dibuat didapat dengan membandingkan dengan alat yang dijual di pasaran. Dimana untuk akurasi pengukuran tensi yaitu sebesar 91,85%, serta untuk akurasi pengukuran nilai BPM dan SpO2 adalah 95,84%. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, tingkat keakuratan alat yang dibuat dengan alat yang dijual di pasaran memiliki nilai yang masih terdapat perbedaan. Hal ini disebabkan sensitifitas pada sensor digital sangatlah tinggi. Pada pengujian ini didapatkan hasil pengukuran yang diperoleh sejalan dengan hasil penelitian telah dilakukan sebelumnya, dibuktikan melalui perhitungan dan pembuktian data penelitian dalam mengukur tekanan darah menggunakan perangkat digital yang terintegrasi dengan internet tidak jauh berbeda dengan pengukuran perangkat secara manual.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada POLBAN yang telah memberikan bantuan materil dalam pembuatan tulisan ini, serta tidak lupa ucapan terimakasih pembimbing yang telah memberikan arahan dalam penulisan, dan kepada teman-teman seperjuangan yang telah memberikan masukan dan saran.

Daftar Notasi

BPM = *Beat Per Minute*

SpO2 = *Saturation of Peripheral Oxygen*

Daftar Pustaka

- Alfarisi, F. S., & Chandra, J. C. (2022). PROTOTIPE SISTEM KONTROL LAMPU DAN KIPAS BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN APLIKASI TELEGRAM. *SENAFTI* (pp. 1137-1146). Jakarta: SENAFIT.
- Amran, Subito, M., & Alamsyah. (2020). SISTEM MONITORING TEKANAN DARAH DAN SUHU TUBUH BERBASIS IoT (INTERNET of THING) MENGGUNAKAN ANDROID. *Foristek*, 45-52.
- H, H. A., Kumala, S., & Irmayani. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan WEMOS D1 Mini. *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, 38-49.
- Harianto, B., Hidayat, A., & Hulu, F. N. (2021). ANALISIS PENGGUNAAN SENSOR MAX30100 PADA SISTEM PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IoT BLYNK. *SemanTECH 2021*, 238-245.
- Jaenudin, J., Afrianto, Y., & Firdaus, Y. H. (2023). LAYANAN PEMERIKSAAN DAN PENGUMPULAN DATA KESEHATAN SISWA-SISWI KELAS VI BERBASIS SISTEM INFORMASI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO. *SINKRON: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT UIKA JAYA*, 93-105.
- K, N., D, S., & Nagaraj, B. K. (2024). Healthcare Monitoring and Analysis Using ThingSpeak IoT Platform: Capturing and Analyzing Sensor Data for Enhanced Patient Care Healthcare Monitoring and Analysis Using ThingSpeak. *Research Gate*.
- Kardi, I. S., Ibrahim, N., & Nopiyanto, Y. E. (2020). Penerapan aktivitas fungsional rekreasi pada masa new normal untuk menjaga kesehatan lanjut usia. *Jurnal Empati*, 62-70.
- Karnadi, J., Riantono, A., Roihan, I., & Koestoer, R. A. (2024). Skin and Body Temperature Parameter Calibration of MAX30100 Sensor Module Based on Arduino-Uno. *Evergreen*, 1419-1425.
- Salomon, S. H. (2024, Oktober 04). *Verywell Health*. Retrieved from Verywell Health: <https://www.verywellhealth.com/average-blood-pressure-by-age-5085328>
- Sokop, S. J., Mamahit, D. J., & Sompie, S. R. (2016). Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer*, 13-23.
- Sulista, A., & Fuady, S. (2021). Rancang Bangun Alat Monitoring Tekanan Darah Berbasis Internet of Things (IoT). *Jurnal Engineering*, 14-26.
- Valencia, R., Zamora, J., & Hernández, H. (2022). Introduction to IoT Systems. *CIMPS*, 227-229.
- Wahyusari, R., Saputro, T. A., & Wibowo, L. (2023). RANCANG BANGUN PROTOTIPE KONTROL DAN DETEKSI KERUSAKAN LAMPU PENERANGAN JALAN BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika*, 214-219.