

Monitoring Kadar Oksigen Pasien COVID-19 Untuk Isolasi Mandiri Berbasis IoT

Eka Azzah Rowani¹, Danang Erwanto², Diah Ari Widhining Kusumastutie³

¹Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri

Jl. Sersan Suharmadji No. 38 Kota Kediri, (0354) 683243, e-mail: ekaazzahrowani09@gmail.com

²Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri

Jl. Sersan Suharmadji No. 38 Kota Kediri, (0354) 683243, e-mail: danangerwanto@uniska-kediri.ac.id

³Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kediri

Jl. Sersan Suharmadji No. 38 Kota Kediri, (0354) 683243, e-mail: diahariewk@uniska-kediri.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 5 – Sept - 2022

Received in revised form : 14 – Sept - 2022

Accepted : 6 – October - 2022

Available online : 6 – October- 2022

ABSTRACT

Corona virus or commonly known as COVID-19, where the virus can be transmitted by animals or by humans, with symptoms such as a high fever that can reach 37.7°C or more, or low blood oxygen levels and handling cases of the covid- 19 virus has been pursued properly. With direct treatment by doctors, treatment in hospitals to self-isolation treatment and with the application of self-isolation for covid-19 patients, it is hoped that they can always see the condition of body temperature and oxygen levels in the blood. This study, the method of checking the number of heart beats of isoman patients and the amount of oxygen in the patient's body was developed by connecting the device to the IOT Telegram, which for the microcontroller used is Wemos D1minilite and with this development it is hoped that it can help the front group to overcome COVID-19 to always be able to help patients who are running isoman. The results of the testing of the tools made obtained a data success of 99.71% by comparing the results of the two tools, namely a tool made by researchers with an oximeter, and in these results obtained a data error value of 0.29% of the total data of 20 isoman patients. The data used were taken from COVID-19 patients who were self-isolating, and there were some patients whose test results were below the specified parameters.

Keywords: COVID-19, blood oxygen levels, IoT.

Abstrak

Virus Corona atau biasa lebih dikenal sebagai *COVID-19* yang dimana virus tersebut dapat ditularkan oleh hewan maupun oleh manusia, dengan gejala seperti demam tinggi yang dapat mencapai 37,7°C atau lebih, atau kadar oksigen darah yang rendah dan penanganan kasus virus *COVID-19* telah diupayakan dengan baik. Dengan penanganan langsung oleh dokter, perawatan di rumah sakit sampai perawatan isolasi mandiri dan dengan penerapan isolasi mandiri pasien *COVID-19* diharap dapat selalu melihat kondisi suhu tubuh dan kadar oksigen dalam darah. Penelitian ini menerapkan metode pengecekan jumlah detak jantung pasien isoman dan jumlah kadar oksigen dalam tubuh pasien yang dikembangkan

Received 5 Sept - 2022; Accepted 6 October - 2022

dengan menghubungkan alat tersebut ke IoT *Telegram*, yang dimana untuk mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 *minilite* dan dengan pengembangan ini diharapkan dapat membantu gugus depan penanggulangan *COVID-19* untuk dapat selalu memantu pasien yang sedang menjalankan isoman. Hasil dari pengujian alat yang dibuat mendapatkan keberhasilan data sebesar 99,71% dengan membandingkan hasil dari kedua alat yaitu alat yang dibuat peneliti dengan oximeter, dan pada hasil tersebut mendapatkan nilai error data sebesar 0,29% dari jumlah data pasien isoman sebanyak 20 orang. Data yang digunakan diambil dari pasien *COVID-19* yang sedang melaksanakan isolasi mandiri dan ada beberapa pasien yang memiliki hasil pengujian dibawah parameter yang telah ditentukan.

Kata Kunci: *COVID-19*, kadar oksigen darah, IoT.

1. PENDAHULUAN

Virus Corona atau biasa lebih dikenal sebagai *COVID-19* yang dimana virus tersebut dapat ditularkan oleh hewan maupun oleh manusia, dengan gejala seperti demam tinggi yang dapat mencapai 37,7°C atau lebih, atau kadar oksigen darah yang rendah. Pemerintah telah melakukan berbagai usaha guna untuk meminimalisir penyebaran virus dan penanganan virus *COVID-19* yang dimulai dari pembatasan sosial, pembatasan mikro dan beserta penanganan yang memadai. Dengan penerapan isolasi mandiri pasien *COVID-19* diharap dapat selalu melihat kondisi suhu tubuh dan kadar oksigen dalam darah. Dengan adanya alat yang berguna untuk memonitoring kadar oksigen dalam darah perlu 2 adanya suatu pengembangan untuk dapat lebih memaksimalkan kegunaan alat tersebut dengan memberikan pengembangan dari alat yang terhubung dengan kecanggihan teknologi yaitu IOT Telegram.

Pada penelitian Amelia Desiana dengan judul "Sistem pengukuran saturasi oksigen darah dan detak jantung menggunakan pulse oximeter berbasis logika *fuzzy*", pada penelitian ini menggunakan metode fuzzy untuk menentukan kondisi normal, sakit dan kritis, dan pada penelitian ini melakukan pengukuran akurasi alat oximeter dengan *finger tip* yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 97,73% untuk kadar oksigen dan 99,2% untuk detak jantung [1] dan juga penelitian dengan judul "Pengembangan Pendeteksian suhu tubuh dan kadar oksigen darah untuk pencegahan dini penularan *COVID-19*". Penelitian ini berisi tentang pengaplikasian sensor MLX90614-DCI yang digunakan untuk detector suhu dan MAX30100 yang digunakan untuk detector oksigen yang ditampilkan pada display ST7735, dan adanya buzzer sebagai peringatan [2].

Dari permasalahan diatas, dilakukan penelitian monitoring kadar saturasi oksigen darah pasien *COVID-19* untuk isolasi mandiri berbasis *Internet of Things* (IoT). IoT merupakan paradigma baru yang telah mengubah cara hidup tradisional menjadi gaya hidup berteknologi tinggi [3]. Pada penelitian ini, monitoring kadar saturasi oksigen darah (SpO₂) pasien *COVID-19* menggunakan pulse oximetri. Pulse oximetri merupakan metode sederhana, murah dan non-invasif untuk mengukur SpO₂ [4]. Diharapkan dengan adanya inovasi ini, pemerintah atau gugus depan *COVID-19* dapat memantau pasien *COVID-19* dengan melihat hasil kadar oksigen dalam darah melalui telegram, sehingga petugas gugus depan *COVID-19* dapat memberikan penanganan dengan cepat dan memutuskan rantai penyebaran *COVID-19* dengan seefesien mungkin.

2. TINJAUAN PUSTAKA

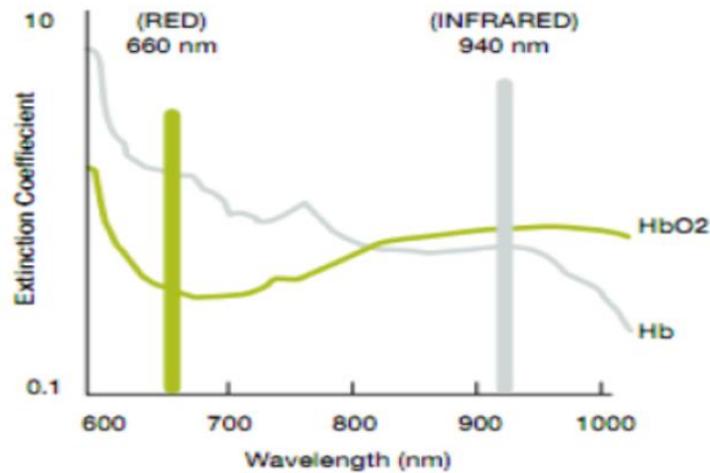
2.1. *COVID-19*

Coronavirus adalah sekumpulan virus dari *subfamily orthocoronavirinae* dalam keluarga *coronaviridae* dan ordo *nidovirales*. Golongan virus ini bisa mengakibatkan terjadinya penyakit pada burung dan mamalia (termasuk juga manusia). Pada manusia, *coronavirus* dapat berakibat terjadinya infeksi saluran pernapasan yang umumnya ringan hanya menyerupai gejala flu, yaitu batuk kering, pilek, demam, sakit tenggorokan dan sakit kepala. *Coronavirus* yang awalnya mewabah di kota Wuhan pada akhir tahun 2019 merupakan *Coronavirus* jenis baru yang diberi nama *severe acute respiratory syndrome* (SAR-COV2). SARCOV2 menyebabkan penyakit *Coronavirus Disease-2019* (*COVID-19*) yang memiliki sifat mematikan karena virus tersebut menyerang sistem utama dari tubuh manusia, seperti jantung, hati, ginjal, otak, paru-paru, kulit, sistem saraf, dan saluran pencernaan [5].

2.2. Saturasi Oksigen

Saturasi Oksigen merupakan persentase *hemoglobin* (Hb) yang mengalami saturasi oleh oksigen. Observasi saturasi oksigen dilaksanakan untuk mencegah dan mengenali risiko terjadinya hipoksia jaringan.

[6]. Pulse oximeter merupakan teknik pengukuran SpO_2 non-invasif. Pengukuran ini didasarkan dari deteksi *Hemoglobin* (Hb) dan *Deoxyhemoglobin* (HbO_2) yang terlarut dalam darah, dengan menggunakan dua panjang gelombang cahaya yaitu 660nm dan 940nm [7]. Grafik penyerapan cahaya oleh Hb dan HbO_2 disajikan oleh Gambar 1 [8].



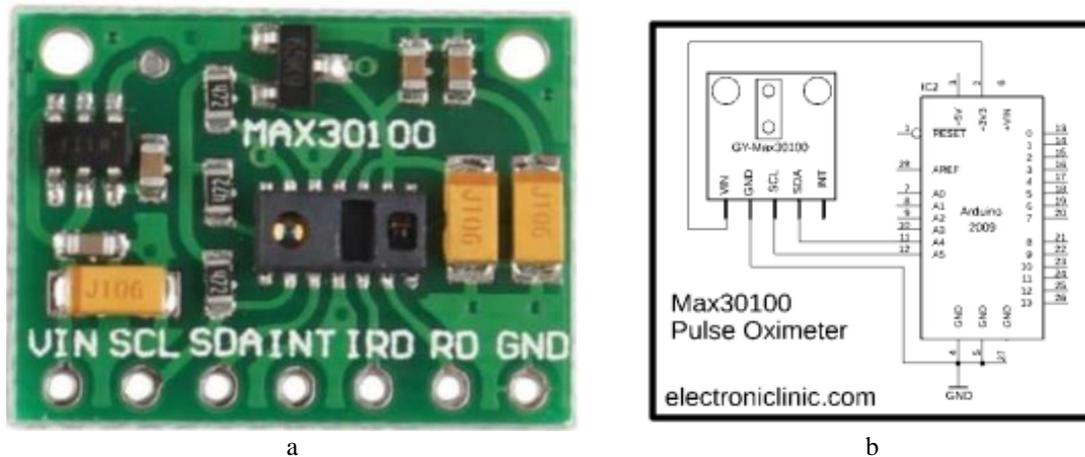
Gambar 1. Grafik Penyerapan Cahaya Oleh Hb dan HbO_2

2.3. Detak Jantung

Jantung memiliki fungsi melakukan pemompaan darah keseluruhan tubuh yang dialirkan melewati pembuluh darah. Ketika darah dipompa keluar dari jantung pada arteri atau dikenal dengan pembuluh nadi gelombang denyut dan denyut ini diraba pada tempat dimana pembuluh arteri melintas, misalnya arteri radialis yaitu disebelah depan pergelangan tangan dan ujung jari. Pada kondisi ini volume darah di ujung jari meningkat atau menggumpal. Kemudian sebaliknya pada saat jantung tidak memompa darah volume darah pada ujung jari menjadi lebih kecil [9]. Pengukuran detak jantung sering diambil di bagian pergelangan tangan dan variasi detak jantung menyesuaikan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh tubuh.

2.4. Sensor Max 30100 (Oximeter Pulse Sensor)

Sensor MAX30100 adalah integrasi dari *Pulse oximetry*, sensor ini dapat melakukan *monitoring* sinyal detak jantung dan tingkat oksigen dalam darah. Sensor dibangun dari sebuah fotodetektor dan 2 buah led. Sistem kerja Sensor MAX30100 menerapkan sifat Hb yang dapat menyerap cahaya dan denyut alami aliran darah yang berada di dalam arteri untuk mengukur SpO_2 pada tubuh. Sensor MAX30100 sebuah *device* yang disebut *probe* mempunyai sumber cahaya, pendeteksi cahaya, dan mikroprosesor yang mampu menghitung dan membandingkan perbedaan Hb yang kaya akan oksigen dengan Hb yang kekurangan oksigen [10].



Gambar 2. a. Sensor MAX30100, b. Wiring Diagram Sensor Max30100

Metode Pulse Oximeter yang merupakan fungsi dari oksigen saturasi arteri (SpO_2) diartikan sebagai “perbandingan antara HbO_2 dengan total jumlah Hb arteri yang tersedia untuk melepas oksigen”. Ketika diukur menggunakan *pulse oximetry*, perbandingannya sebagaimana yang disajikan oleh Persamaan 1.

$$SpO_2 = \frac{[HbO_2]}{[HbO_2]+[Hb]} \quad (1)$$

Dimana tanda kurung menandakan konsentrasi dan “p” merupakan “pulse oximetry”. Warna merah pada darah diperoleh dari relatifitas penyerapan yang kuat dari panjang gelombang cahaya yang pendek oleh molekul Hb dan HbO_2 . Warna pada darah vena yang lebih gelap dibandingkan dengan banyaknya oksigen darah arteri memiliki kaitan dengan fakta bahwa Hb menyerap cahaya lebih merah dan lebih sedikit cahaya biru dibandingkan HbO_2 . perbedaan warna molekul Hb dan HbO_2 merupakan kunci dari *pulse oximetry* [11].

2.5. IoT (Internet of Things)

IoT (*Internet of Things*) menjadi suatu konsep dimana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan dan menerima data melalui jaringan internet tanpa membutuhkan suatu interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer. Saat ini IoT sudah memiliki perkembangan yang sangat pesat mulai dari konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical systems* (MEMS), dan juga Internet. Sebagai metode komunikasi IoT ini juga kerap diidentifikasi dengan RFID. Meskipun demikian, IoT juga mampu mencakup teknologi-teknologi sensor lainnya, seperti teknologi nirkabel maupun kode QR yang sering kita jumpai di sekitar kita [12].

2.6. Wemos D1 Minilite

WeMos D1 Minilite merupakan *module development board* yang berbasis WiFi dari keluarga ESP8266 dimana *WeMos D1 Minilite* bisa diprogram menggunakan perangkat lunak *Arduino IDE* seperti layaknya dengan *NodeMCU*. Salah satu keunggulan dari *WeMos D1 Minilite* ini jika dibandingkan dengan modul *development board* berbasis ESP8266 lainnya yaitu tertanamnya modul *shield* guna mendukung *hardware plug and play*. Sepanjang tahun 2018 keluarga *WeMos D1* memiliki beberapa turunan yang beredar dipasaran antara lain : *WeMos D1*, *WeMos D1 mini*, *WeMos D1 minilite*, *WeMos D1 mini Pro*. Gambar 3 merupakan *module development board WeMos D1 minilite*.



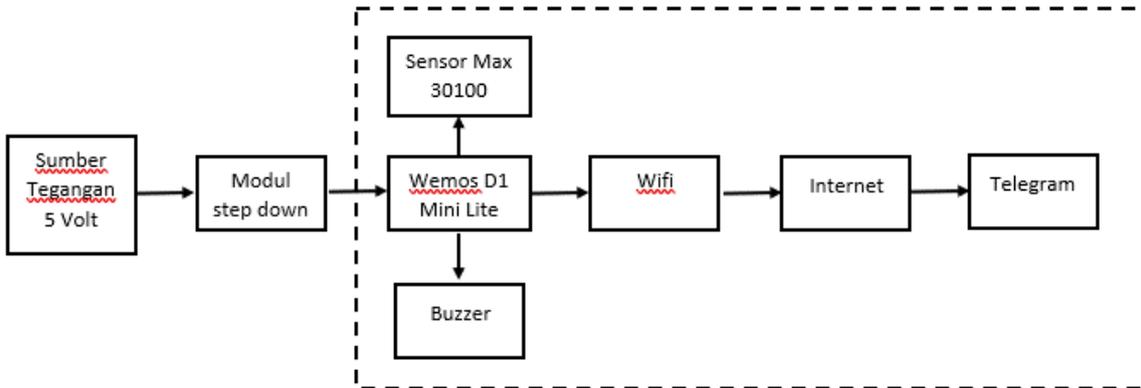
Gambar 3. *WeMos D1 Minilite*

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) atau penelitian pengembangan. R&D adalah suatu bagian dari penelitian terapan. Penelitian terapan merupakan suatu penelitian dalam rangka melaksanakan pengujian dan penerapan teori dalam memecahkan permasalahan yang melakukan pengembangan dan menghasilkan produk, serta menggali informasi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan [13]. Penekanan dari penelitian terapan adalah pada kemanfaatan secara praktis dari hasil penelitian dalam menyelesaikan masalah yang nyata, serta menghasilkan produk baru yang memiliki manfaat bagi kehidupan. Penelitian R&D atau pengembangan memiliki tujuan untuk melakukan pengembangan, pengujian kemanfaatan dan efektivitas model (produk) yang telah dikembangkan, baik

metode, organisasi, material, produk teknologi, alat-alat dan sebagainya. Dalam penelitian pengembangan sangat dimungkinkan untuk menerapkan multi metode dan multi pendekatan.

3.1. Perancangan Sistem

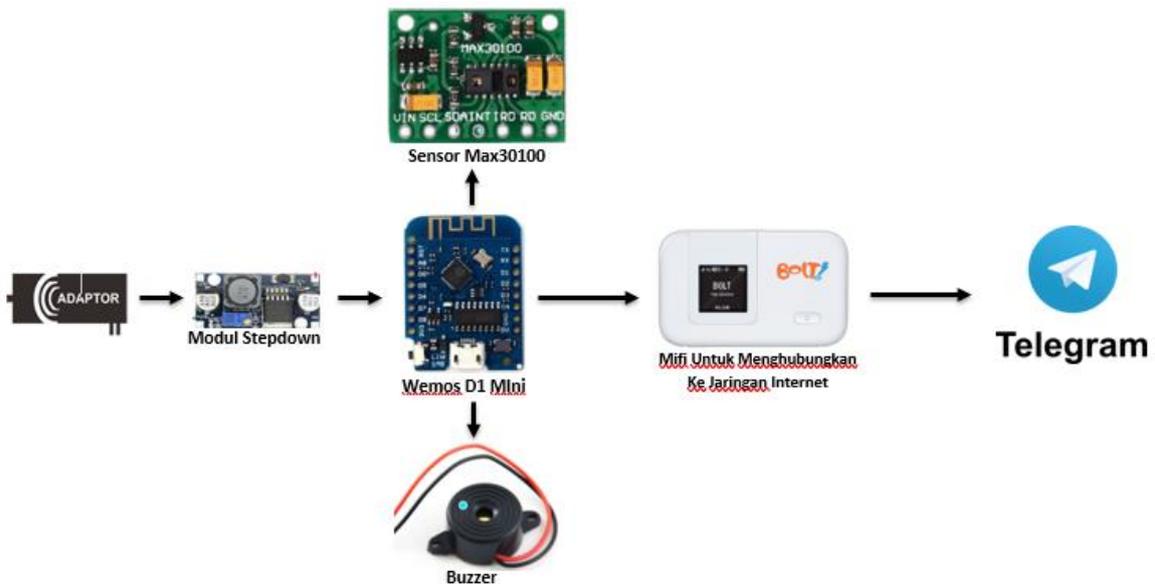


Gambar 4. Diagram Perancangan Sistem

Berdasarkan diagram blok yang digambarkan oleh Gambar 4 diatas dijelaskan bahwa sumber tegangan yang digunakan adalah 5volt yang diteruskan ke modul *step down*. Mikrokontroler NodeMCU yang mengatur masukan dari *oximeter pulse* serta mengatur komunikasi internet dengan piranti mobile *WiFi*. Perangkat mobile *WiFi/hotspot smartphone* akan memancarkan jaringan internet untuk diterima NodeMCU.

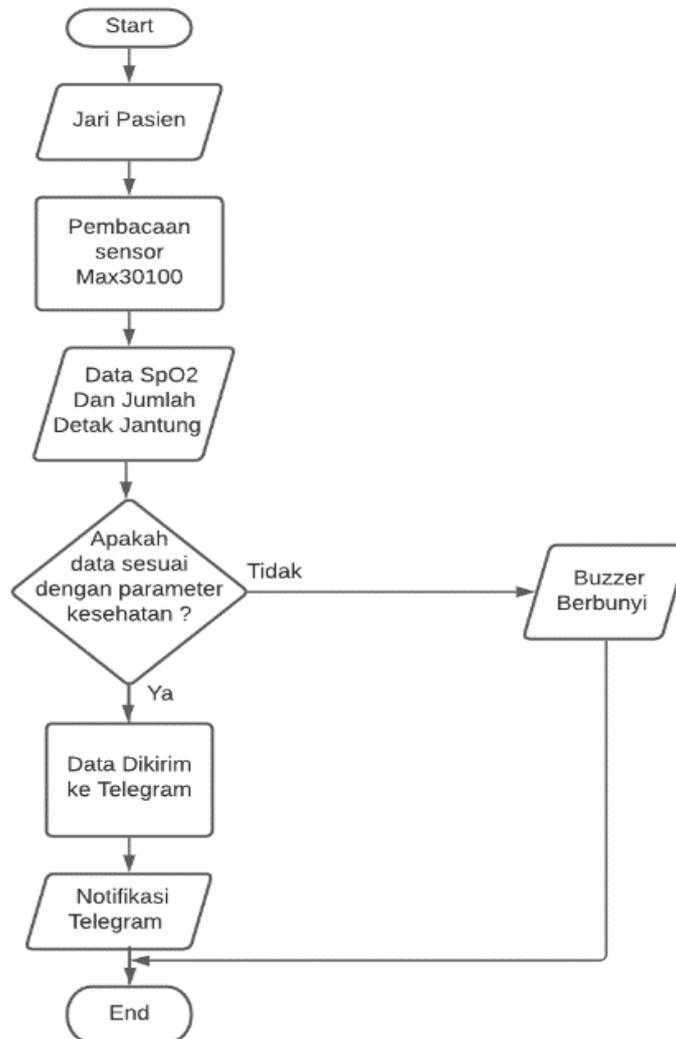
Hasil dari sensor Max30100 akan menentukan parameter apakah pasien isolasi mandiri termasuk dalam kategori darurat atau tidak/ Jika hasil dari sensor Max30100 dibawah standart keamanan maka *buzzer* akan berbunyi sebagai peringatan dan hasil dari sensor Max30100 tersebut juga akan mengirimkan hasilnya ke aplikasi telegram yang terinstal didalam perangkat *smartphone* pasien *COVID-19*. Pada aplikasi telegram akan keluar pemberitahuan *messenger* berupa informasi kadar oksigen dalam darah (SpO_2) dan frekuensi detak jantung.

Beberapa komponen penyusun dalam rangkaian ini diantaranya adalah Modul *step down* LM2596, Wemos D1 mini, MiFi Huawei E5372 max sebagai alat untuk menghubungkan ke jaringan internet (*WiFi*), Adaptor 5Volt, Sensor Max30100, dan *buzzer*. Rangkaian *hardware* dari komponen tersebut digambarkan oleh Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Diagram Perancangan Sistem

Alur kerja dari sistem monitoring kadar oksigen pasien *COVID-19* yang melaksanakan isolasi mandiri tersebut digambarkan oleh Gambar 6 berikut.



Gambar 6. *Flowchart* Sistem

Setelah jari tangan yang bersih dimasukkan pada sensor Max30100, kemudian dideteksi kandungan oksigen dalam darah dan jumlah detak jantung dengan menggunakan sensor Max30100, setelah data dari sensor tersebut didapatkan maka hasil tersebut akan menentukan apakah pasien tersebut dalam kategori baik atau perlu perawatan lebih lanjut, jika dalam status perlu perawatan lebih lanjut maka *buzzer* akan berbunyi yang berarti menandakan bahwa pasien tersebut perlu tindakan lebih lanjut, dan harus segera mendapatkan penanganan lebih lanjut, dan jika hasil dari sensor tersebut sesuai dengan standart kesehatan maka pasien tersebut dalam kondisi baik, kemudian hasil tersebut akan terkirim langsung ke telegram sebagai data untuk sistem pemantauan dan dalam penelitian menggunakan sistem real time yang dimana pada saat pasien melakukan pengecekan maka dalam waktu itu juga data dari sensor max30100 akan mengrimkan ke telegram langsung. Pembuatan bahasa pemrograman pada sistem monitoring kadar oksigen pasien *COVID-19* yang melaksanakan isolasi mandiri ini menggunakan aplikasi *Arduino IDE*. Gambar 7 merupakan *source code* yang dibuat untuk sistem monitoring kadar oksigen pasien *COVID-19* yang melaksanakan isolasi mandiri pada penelitian ini.

```

float oxy_param = 90; //batas oksigen
int heart_param = 60; //batas detak jantung

float cal_val2 = 25; //nilai kalibrasi untuk perhitungan spo2
float cal_val1 = 115;

unsigned long curmil;
unsigned long lasmil;
int interval = 3000; //delay pembacaan detak jantung
int interval2 = 2000; //delay pembacaan oxygen

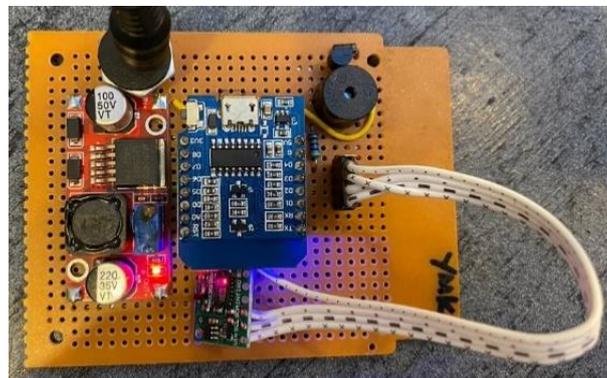
void setup()
{
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(1000);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(100);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  delay(100);
  digitalWrite(buzzer, HIGH);
  delay(300);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  debug.begin(115200);
  debug.println("MAX30105 Basic Readings Example");

  // Initialize sensor
  if (particleSensor.begin() == false)

```

Gambar 7. *source code* sistem monitoring kadar oksigen pasien *COVID-19* yang melaksanakan isolasi mandiri

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

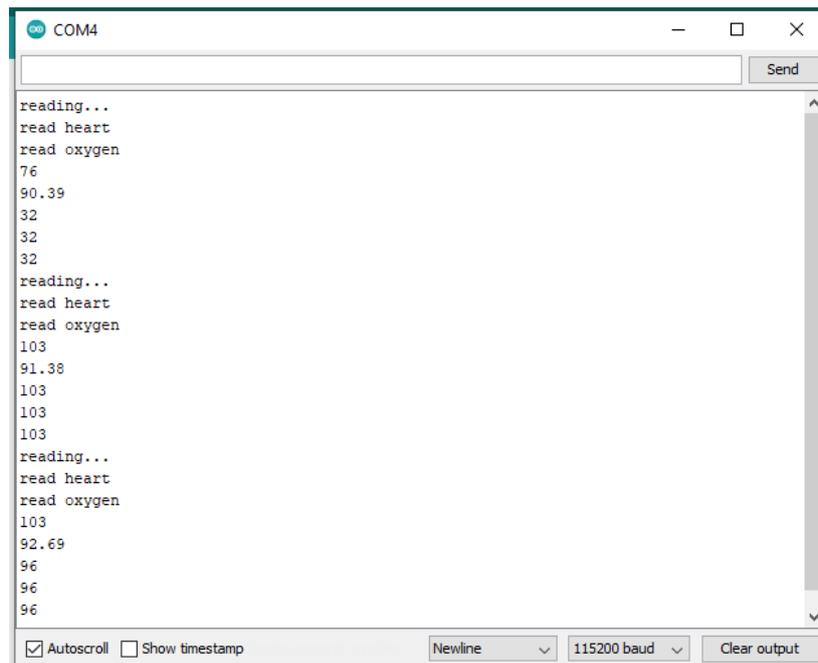


Gambar 8. Hasil Perancangan *Hardware*

Gambar 8 menunjukkan hasil pembuatan *hardware* sistem monitoring kadar oksigen darah pasien *COVID-19* yang menjalani Isolasi Mandiri menggunakan sensor *Max30100* dan *Wemos D1* mini sebagai modul IoT dan pengendalinya.

4.1. Hasil Pengujian Alat

Hasil pengujian awal pada alat monitoring kadar oksigen Pasien *COVID-19* yang ditampilkan pada *serial monitor Arduino IDE* diperlihatkan pada Gambar 9 berikut. Pengujian ini melihat apakah sensor *Max30100* dapat membaca frekuensi detak jantung dan kadar oksigen darah.



Gambar 9. Hasil Pengujian Yang Ditampilkan Melalui *Serial Monitor Arduino IDE*

4.2. Hasil Pengujian Notifikasi Telegram

Pengujian ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah alat yang dibuat dapat terkoneksi dengan baik pada aplikasi *Telegram*, dan melihat apakah notifikasi frekuensi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah (SpO_2) dapat terkirim dan tampil akurat pada aplikasi. Gambar 10 memperlihatkan hasil pengujian notifikasi *Telegram*.



Gambar 10. Hasil Pengujian Notifikasi *Telegram*

4.3. Hasil Perbandingan Data Pengujian

Pada tabel 1 dibawah adalah data hasil perbandingan antara alat dan oximeter yang bertujuan untuk melihat hasil perbandingan keberhasilan data yang dilakukan pengujian oleh alat yang peneliti rancang, dengan oximeter standart.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat Pada Pasien *COVID-19*

No	Nama	Frekuensi Detak Jantung (Bpm)				Kadar Oksigen (SpO ₂)			
		Alat yang dibuat	Oximeter standart	Selisih	% Error	Alat yang dibuat	Oximeter standart	Selisih	% Error
1	Dodik P.	103	99	4	4%	91,54%	94%	2,46%	2,62%
2	Hanung P.	78	96	18	19%	93,57%	98%	4,43%	4,52%
3	Kusairi	124	101	23	23%	93,94%	98%	4,06%	4,14%
4	Muktamaroh	76	76	0	0%	94,23%	97%	2,77%	2,86%
5	Lambang	48	56	8	14%	94,59%	99%	4,41%	4,45%
6	Wahyu	65	76	11	14%	93,37%	99%	5,63%	5,69%
7	Samium	62	75	13	17%	86,40%	89%	2,60%	2,63%
8	Zumaroh	93	96	3	3%	92,56%	99%	6,44%	6,51%
9	Enik Sofiah	83	84	1	1%	91,91%	94%	2,09%	2,22%
10	Nur Kholis	78	85	7	8%	94,36%	99%	4,64%	4,69%
11	Alda Fitri	89	88	1	1%	92,34%	99%	6,66%	6,73%
12	Dian Safitri	124	86	38	44%	92,59%	98%	5,41%	5,52%
13	Arju Maulana	115	92	23	25%	93,65%	99%	5,35%	5,40%
14	Tika Wulandari	55	53	2	4%	92,5%	99%	6,50%	6,57%
15	Suroto	71	70	1	1%	93,8%	98%	4,20%	4,29%
16	Dwi Wahyuni	71	67	4	6%	93,43%	99%	5,57%	5,63%
17	Marioni	99	94	5	5%	96,07%	99%	2,93%	2,96%
18	Nain	94,03	80	14,03	18%	99%	99%	0,00%	0,00%
19	Fatma Lestari	58	82	24	29%	92,24%	98%	5,76%	5,88%
20	Gaby Mekela	103	106	3	3%	93,62%	97%	3,38%	3,48%
Rata-rata error					12%	4,34%			

Hasil data pengujian alat pemantau kadar oksigen pada pasien isolasi mandiri *COVID-19* yang disajikan oleh Tabel 1 merupakan hasil data penelitian yang dibandingkan dengan alat oximeter standart untuk mengetahui hasil data perbandingan yang telah dilakukan terhadap 20 sampel. Dari hasil pengujian alat pemantau kadar oksigen pada pasien isolasi mandiri *COVID-19* tersebut, persentase rata-rata *error* pengukuran frekuensi detak jantung yang didapatkan yaitu 12% sehingga rata-rata keberhasilan pengukuran frekuensi detak jantung yang didapatkan pemantau kadar oksigen sebesar 88%. Sedangkan rata-rata *error* pengukuran kadar oksigen dalam darah (SpO₂) yang didapatkan yaitu 4,34% sehingga rata-rata keberhasilan pengukuran kadar oksigen dalam darah yang didapatkan sebesar 95,66%.

4.4. Hasil Pengujian Alat pada Pasien *COVID-19*

Pengujian alat pemantau kadar oksigen pada pasien isolasi mandiri *COVID-19* ini diambil langsung oleh alat yang dibuat dari hasil perancangan. Untuk melakukan pengujian alat pemantau kadar oksigen pada pasien isolasi mandiri *COVID-19* ini dengan menempelkan jari telunjuk pasien isolasi mandiri *COVID-19*. Hasil pengujian yang didapatkan dari 20 pasien isolasi mandiri *COVID-19* yang dilakukan menggunakan alat pemantau kadar oksigen pada pasien isolasi mandiri *COVID-19*, pengujian menghasilkan data seperti yang disajikan oleh Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Alat Pada Pasien isolasi mandiri COVID-19

No	Nama	Frekuensi Detak Jantung (Bpm)	Kadar Oksigen (SpO ₂)	buzzer	keterangan
1	Dodik P.	103	91,54%	OFF	
2	Hanung P.	78	93,57%	OFF	
3	Kusairi	124	93,94%	OFF	
4	Muktamaroh	76	94,23%	OFF	
5	Lambang	48	94,59%	ON	Frekuensi detak jantung rendah
6	Wahyu	65	93,37%	OFF	
7	Samiun	62	86,40%	ON	SpO ₂ rendah
8	Zumaroh	93	92,56%	OFF	
9	Enik Sofiah	83	91,91%	OFF	
10	Nur Kholis	78	94,36%	OFF	
11	Alda Fitri	89	92,34%	OFF	
12	Dian Safitri	124	92,59%	OFF	
13	Arju Maulana	115	93,65%	OFF	
14	Tika Wulandari	55	92,5%	ON	Frekuensi detak jantung rendah
15	Suroto	71	93,8%	OFF	
16	Dwi Wahyuni	71	93,43%	OFF	
17	Marioni	99	96,07%	OFF	
18	Nain	94,03	99%	OFF	
19	Fatma Lestari	58	92,24%	ON	Frekuensi detak jantung rendah
20	Gaby Mekela	103	93,62%	OFF	

Hasil data penelitian yang disajikan oleh Tabel 2 merupakan hasil pengujian alat pada pasien isolasi mandiri COVID-19 terhadap 20 sampel. Dari hasil pengujian tersebut, alat dapat bekerja dengan baik, hal tersebut terlihat ketika frekuensi detak jantung dibawah 60 Bpm *buzzer* menyala dan ketika SpO₂ dibawah 90% *buzzer* juga menyala.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Alat Pemantau Kadar Oksigen Pasien COVID-19 Untuk Isolasi Mandiri Berbasis IoT Dengan Oximeter, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Pada penelitian ini menggunakan sensor Max30100 yang digunakan untuk mendeteksi jumlah detak jantung dan kadar oksigen dalam darah pada pasien isolasi mandiri COVID-19 yang dihubungkan oleh perangkat wemos d1minilite yang menghubungkan antara perangkat keras dengan jaringan internet agar dapat terhubung oleh telegram.
- Hasil data yang dideteksi dari pasien isolasi mandiri adalah data jumlah detak jantung dan kadar oksigen dalam darah SpO₂, yang dimana dengan menaruh jari telunjuk pasien isolasi mandiri COVID-19 di sensor max30100 maka data jumlah detak jantung dan kadar oksigen akan dideteksi dengan pembacaan sensor kurang lebih 5 detik. Dan untuk data hasil pad penlitian ini memiliki persentase keberhasilan data sebesar 93,01% dengan membandingkan data hasil dari alat penelitian dengan oximeter.
- Cara kerja sistem pemantauan dari penelitian ini adalah dengan adanya notifikasi telegram yang menyajikan data jumlah detak jantung dalam satuan Bpm dan kadar oksigen dalam darah (SpO₂) dari pendeteksian sensor Max30100 yang kemudian dikirimkan secara *realtime* ke aplikasi telegram.
- Penerapan teknologi pada penelitian adalah dengan memberikan alat tersebut ke pasien isolasi mandiri yang kemudian pasien isolasi mandiri tersebut akan mendeteksi jumlah detak jantung dan kadar oksigen dalam darahnya dengan menaruhkan jari telunjuk ke sensor yang kemudian data tersebut akan terkirim

langsung ke aplikasi telegram yang dihubungkan untuk sistem pemantauan, yang dimana jika data hasil dari pasien tersebut dibawah parameter yang ditentukan yaitu jumlah minimal detak jantung manusia normal berkisar antara 60-100 bpm dan kadar minimum oksigen dalam darah adalah >90% ,maka akan ada notifikasi pada telegram yaitu *Buzzer ON*, yang menunjukkan bahwa buzzer pada alat mendeteksi adanya pasien isoman yang membutuhkan perawatan lebih lanjut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. DESIANA dan R. F. Malik, “SISTEM PENGUKURAN SATURASI OKSIGEN DARAH DAN DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN PULSE OXIMETER BERBASIS LOGIKA FUZZY,” Sriwijaya University, 2018.
- [2] N. Rezky dkk., “Pengembangan Pendeteksi Suhu Tubuh Dan Kadar Oksigen Darah Untuk Pencegahan Dini Penularan Covid-19,” Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa, hlm. 105–114, 2020.
- [3] S. Kumar, P. Tiwari, dan M. Zymbler, “Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review,” *Journal of Big data*, vol. 6, no. 1, hlm. 1–21, 2019.
- [4] N. Wilson-Baig, T. McDonnell, dan A. Bentley, “Discrepancy between SpO2 and SaO2 in patients with COVID-19,” *Anaesthesia*, vol. 76, no. Suppl 3, hlm. 6, 2021.
- [5] D. E. Suryani, “Perlindungan Hukum Terhadap Penetapan Status Covid-19 Pada Pasien Penyakit Umum Oleh Rumah Sakit Di Kota Medan,” *Jurnal Hukum Kaidah: Media Komunikasi dan Informasi Hukum dan Masyarakat*, vol. 20, no. 2, hlm. 127–135, 2021.
- [6] R. Ristanto dan A. Zakaria, “Akurasi Oxygen Saturation (SpO2) Sebagai Prediktor Mortality Pada Klien Cedera Kepala,” *Jurnal Kesehatan Mesencephalon*, vol. 4, no. 2, 2018.
- [7] A. Widodo, Z. B. Anwar, dan N. Kholis, “Sistem Monitoring Pasien Isolasi Mandiri Covid-19 Berbasis Internet of Things,” *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, vol. 10, no. 3, hlm. 689–697, 2021.
- [8] S. Lopez dan R. Americas, “Pulse oximeter fundamentals and design,” *Free scale semiconductor*, hlm. 23, 2012.
- [9] M. A. Saputro, E. R. Widasari, dan H. Fitriyah, “Implementasi sistem monitoring detak jantung dan suhu tubuh manusia secara wireless,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer e-ISSN*, vol. 2548, hlm. 964X, 2017.
- [10] R. A. Pratama, I. A. Bangsa, dan R. Rahmadewi, “Implementasi Sensor Detak Jantung MAX30100 dan Sensor Konduktansi Kulit GSR menggunakan Mikrokontroler Arduino Pada Alat Pendeteksi Tingkat Stress,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 7, no. 1, hlm. 161–168, 2021.
- [11] A. A. P. Arantra, “RANCANG BANGUN PULSE OXIMETRY DIGITAL BERBASIS MIKROKONTROLLER,” *EPPIS Final Project*, 2011.
- [12] R. K. P. Asmara, “Rancang Bangun Alat Monitoring Dan Penanganan Kualitas Ait Pada Akuarium Ikan Hias Berbasis Internet of Things (IoT),” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 7, no. 2, hlm. 69–74, 2020.
- [13] I. T. Gunawan, Y. Shalahuddin, dan H. Kurniadi, “Motor Vehicle Distance Counter Prototype with Iot-Based Telegram Application,” *JTECS : Jurnal Sistem Telekomunikasi Elektronika Sistem Kontrol Power Sistem dan Komputer*, vol. 2, no. 1, hlm. 9, Feb 2022, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2014.