

DESIGN AND DEVELOPMENT OF INTELLIGENT HEALTH MONITORING AND ANALYSIS SYSTEM OF COVID-19 SELF-ISOLATION PATIENTS BASED ON THE INTERNET OF THINGS

Author(s)

[In the submission process (Step 3. Entering the Submission's Metadata), Author(s) must fill out authors' information that consist of author First, Middle and Last Name (if author only uses one name, fill the first name and last name with the same name), Gender, Initial, Username, Password, Affiliation (University / or Institution), E-mail, Mailing Address (complete address of affiliation), Country and Bio Statement. Do not put this information on the submitted manuscript]

Abstract – The Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic has caused many deaths. The rapid rate of spread, limited health facilities, and a large number of cases have forced the government to implement self-isolation. Self-isolation is the separation of patients with suspected or confirmed COVID-19 with mild or no symptoms. Patients who are in self-isolation must be treated at home and their health condition is always monitored, in the monitoring process it is very important to have a medical device that can monitor the patient's condition. Based on these problems, a monitoring system was created that can measure body temperature, heart rate, and oxygen saturation in COVID-19 self-isolated patients using the DS18B210 sensor and the MAX 30102 sensor. The results of the examination will be sent to Google Firebase in stages via the internet using the NodeMCU ESP8266. Then the data will be sent to the user's smartphone for analysis. The application on the user's smartphone is used as a tool to monitor and analyze the patient's condition using the Expert System with the Certainty Factor method so that an analysis of the health of COVID-19 patients is obtained. Based on the overall results, it can be seen that the system can work well, capable of monitoring, sending, and displaying monitoring results on user applications with an accuracy rate of 90%, from 20 test objects.

Keywords: COVID-19, Internet of Things, Expert System, Certainty Factor

I. INTRODUCTION

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) sudah mengakibatkan banyak sekali korban jiwa. Tingkat penyebarannya yang cepat, fasilitas kesehatan yang terbatas, serta banyaknya kasus membuat pihak pemerintah harus menerapkan isolasi mandiri bagi pasien yang terindikasi atau memiliki gejala ringan. Isolasi mandiri adalah proses pemisahan pasien yang masih suspek atau terkonfirmasi COVID-19 dengan gejala ringan atau tanpa gejala. Pasien yang sedang menjalani isolasi mandiri harus dirawat di rumah dan selalu dipantau kondisi kesehatannya setiap hari. Dalam proses pemantauan sangat penting memiliki sebuah alat medis yang mampu memantau dan kondisi pasien.

Terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang membahas permasalahan tentang isolasi mandiri COVID-19, salah satunya adalah penelitian tentang sistem pemantauan pasien isolasi mandiri berbasis *Internet of Thing* (IoT) yang dilakukan oleh Zain Bahaul Anwar dkk. dengan menggunakan ESP32 sebagai perangkat IoT yang mampu mengirim informasi detak jantung, saturasi oksigen, serta suhu badan ke *server ThingSpeak* sebagai paramater dalam monitoring kesehatan pasien melalui perangkat smartphone [1]. Selain penelitian tentang pemantauan kondisi pasien, terdapat juga penelitian tentang sistem deteksi dini penyakit COVID-19 berbasis android yang dilakukan oleh Rosyid Ridlo Al Hakim, dalam penelitian tersebut dibuat sebuah *expert system* menggunakan metode *Certainty Factor* yang

mampu melakukan analisa apakah termasuk positif atau negatif COVID-19. Serta mampu memberikan informasi terkini dan sebaran kasus Covid-19 [2].

Berdasarkan permasalahan tersebut serta melihat penelitian terdahulu, peneliti memiliki gagasan untuk membuat sebuah sistem pemantauan yang mampu mengukur suhu tubuh, detak jantung, dan tingkat saturasi oksigen pada pasien isolasi mandiri COVID-19, menggunakan sensor DS18B210 untuk mengukur suhu dan sensor MAX 30102 untuk mendeteksi detak jantung dan tingkat saturasi oksigen pada pasien secara realtime dari jarak jauh melalui internet menggunakan NodeMCU ESP 8266. Data yang sudah didapatkan akan dikirim ke cloud database dan dikirimkan ke smartphone pengguna. Aplikasi pada pengguna digunakan sebagai alat untuk memantau dan analisa kondisi pasien menggunakan Sistem Pakar dengan metode Certainty Factor, sehingga didapatkan analisa kesehatan pasien COVID-19 selama melakukan isolasi mandiri secara realtime.

II. METHODS

Tahap ini merupakan proses perancangan dari sistem pemantauan yang mampu mengukur suhu tubuh, detak jantung, dan saturasi oksigen pada pasien isolasi mandiri COVID-19 menggunakan sensor DS18B210 untuk mengukur suhu dan sensor MAX 30102 untuk mendeteksi detak jantung dan tingkat saturasi oksigen pada pasien secara realtime dari jarak jauh melalui internet menggunakan NodeMCU ESP 8266. Data tersebut akan dikirimkan ke Cloud Database Google Firebase untuk pemantauan jarak jauh melalui ponsel pengguna .

Data yang sudah diterima di Google Firebase akan dikirimkan ke smartphone pengguna. Aplikasi pada pengguna digunakan sebagai alat untuk monitoring dan analisa kondisi pasien menggunakan Sistem Pakar berdasarkan metode Certainty Factor, untuk proses analisa, pasien harus memasukkan data gejala dan keluhan selama proses isolasi, data tersebut akan disimpan dan diolah menggunakan sistem pakar bersama dengan data hasil

monitoring yang diterima dari Google Firebase. Setelah proses analisa selesai, pengguna bisa melihat hasil analisa kondisi dan penanganannya melalui smartphone sehingga didapatkan analisa kesehatan pasien COVID-19 selama melakukan isolasi mandiri secara realtime. Adapun ilustrasi dari keseluruhan sistem dapat dilihat pada gambar 1.

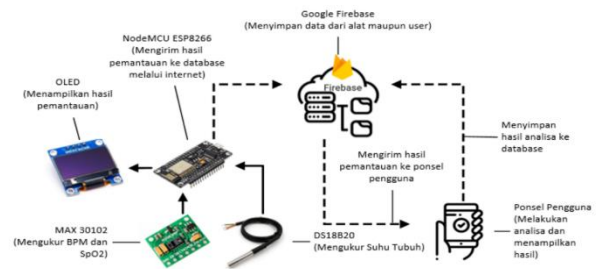


Figure 1 Ilustrasi Sistem

A. Perancangan Alat

penulis melakukan percobaan secara langsung dalam pembuatan alat, rancangan alat ini merupakan bentuk pengembangan dari alat monitoring suhu dan denyut jantung pada beberapa penelitian sebelumnya, Sedangkan untuk rangkaian pemasangannya dapat dilihat pada gambar berikut:

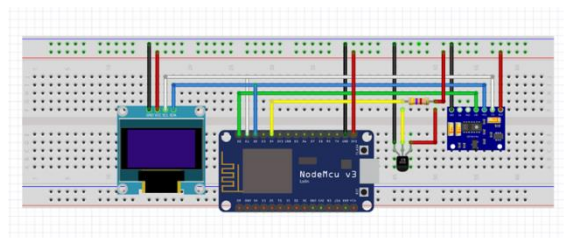


Figure 2 Skema Rangkaian Alat Monitoring

Gambar diatas menunjukkan konfigurasi antara Nodemcu dan beberapa komponen yang digunakan untuk alat monitoring. OLED display, sensor MAX 30102 dan sensor DS18B20 memiliki tegangan kerja yang sama yaitu 3,3V sehingga dapat dihubungkan langsung ke pin Vin pada board Nodemcu, sambungkan juga ketiga komponen tersebut pada pin ground. Pada MAX 30102 dan OLED display memiliki jenis komunikasi yang sama sehingga dapat langsung dihubungkan pada pin SDA dan SCL, untuk SDA pada pin D2, lalu untuk SCL pada pin D1. Untuk output sensor DS18B20 dapat dihubungkan ke pin D4, namun harus ditambah dengan resistor 4,7K sebagai pull up resistor.

B. Perancangan Aplikasi

Peneliti menggunakan bahasa permodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk mendesain dan merancang sistem. Model UML yang digunakan peneliti adalah Use Case Diagram. Diagram ini mampu menggambarkan tipikal interaksi antara pengguna dengan sebuah sistem. Pengguna dapat melakukan beberapa interaksi yaitu:

1. Memantau kondisi tubuh (suhu, denyut jantung, dan saturasi oksigen) melalui pembacaan sensor pada alat yang sudah terpasang.
2. Melakukan pemeriksaan kondisi pasien menggunakan sistem pakar.
3. Melihat riwayat pemeriksaan kondisi pasien isolasi mandiri.
4. Melihat informasi terkait penyakit COVID-19, proses isolasi mandiri, serta kondisi tubuh.
5. Melihat serta mengubah profil pasien isolasi mandiri COVID-19.

Sedangkan, Administrator sistem mampu mengakses aplikasi serta melakukan beberapa interaksi seperti:

1. Memantau kondisi pasien melalui pembacaan sensor pada alat yang sudah terpasang pada pasien.
2. Melihat riwayat pemantauan kondisi pasien isolasi mandiri.
3. Melihat dan mengubah profil pasien isolasi mandiri COVID-19.
4. Melakukan input dan edit data pada sistem pakar berdasarkan informasi dari pakar (dokter).
5. Melihat dan mengubah informasi terkait penyakit COVID-19, proses isolasi mandiri, serta kondisi tubuh.

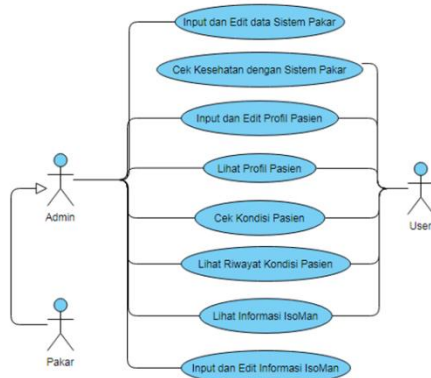


Figure 3 Use Case Diagram Sistem

C. Perancangan Sistem Pakar

Data yang berhasil dikumpulkan dari studi literatur dan wawancara akan diproses dalam tahap perancangan sistem pakar. Data tersebut akan digunakan sebagai komponen dalam membuat sistem pakar. Komponen tersebut antara lain:

1. Kondisi Pasien

Selama proses isolasi mandiri pasien akan selalu dipantau kondisi kesehatannya. Kondisi pasien selama proses isolasi dikategorikan menjadi 4 status:

Tabel 1 Status Pasien Isolasi Mandiri

ID	Status
S1	Tanpa Gejala
S2	Gejala Ringan
S3	Gejala Sedang
S4	Gejala Berat

2. Hubungan Gejala dan Kondisi Pasien berdasarkan Nilai Certainty Factor(CF)

Kondisi kesehatan pasien dipengaruhi oleh gejala yang dirasakan selama menjalani proses isolasi mandiri. Pasien yang mengalami gejala tertentu harus mendapatkan penanganan dan perhatian khusus selama isolasi mandiri.

Dalam menentukan kondisi tersebut, seorang dokter (pakar) biasanya menghubungkan tiap gejala dengan kondisi berdasarkan kemungkinan-kemungkinan yang belum pasti. Hal ini direpresentasikan dengan menggunakan metode Certainty Factor. Tiap gejala yang dirasakan seorang pasien dapat dikaitkan dengan kondisi dengan nilai Certainty Factor(CF). Skala dari nilai CF yaitu dari 0 (pasti tidak) sampai 1 (pasti iya). Adapun hubungan antara gejala dan kondisi pasien dengan nilai CF bisa dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 2 Hubungan Gejala dan Kondisi dengan Nilai CF

ID	Gejala	S2	S3	S4
G1	Muntah	0,6	0,5	0,5
G2	Mudah Lelah, Letih dan Lesu	0,6	0,7	0,7
G3	Bab/Diare	0,6	0,7	0,5
G4	Pilek	0,6	0,5	0,5
G5	Sulit Bernapas/Sesak Napas		0,8	0,9
G6	Nyeri Dada			0,7
G7	Nyeri Tenggorokan/Nyeri Telan		0,7	0,8
G8	Batuk Kering	0,6	0,8	0,7
G9	Pusing/ Sakit Kepala	0,6	0,7	0,8
G10	Bersin-Bersin	0,5	0,5	0,5
G11	Nyeri Otot dan Sendi	0,6	0,6	0,6
G12	Hidung Tersumbat	0,3	0,5	0,3
G13	Kehilangan Selera Makan	0,5	0,5	0,5
G14	Kehilangan Indra Pengecapan		0,7	0,8
G15	Kehilangan Indra Penciuman		0,6	0,8
G16	Kuku, Bibir, dan Kulit Tampak Pucat			0,6
G17	Saturasi Oksigen < 93%			0,9
G18	Saturasi Oksigen > 94%		0,8	0,9
G19	Demam >38	0,6	0,8	0,7
G20	Denyut Jantung tidak normal		0,5	0,5

III. RESULTS AND DISCUSSION

A. Hasil Perancangan Alat

Hasil rancang bangun alat ini merupakan hasil dari tahap perancangan yang dilakukan pada bab sebelumnya dimana pada pembahasan ini alat di buat secara langsung. Dengan menggabungkan seluruh komponen berdasarkan rancangan alat sebelumnya. maka dihasilkan sebuah alat seperti gambar dibawah ini



Figure 4 Hasil Perancangan alat monitoring

1. Tampilan Alat saat Inisialisasi



Figure 5 Tampilan Alat Saat Inisialisasi

Pada saat menyalakan alat monitoring, alat tersebut akan memasuki proses inisialisasi dan menampilkan tampilan logo dan nama alat, kemudian melakukan pengecekan awal perangkat seperti Wi-Fi, Google Firebase, Sensor MAX 30102 serta Sensor DS18B20.

2. Tampilan Alat ketika Proses Pemantauan



Figure 4 Tampilan Alat Saat Pengukuran

Pada saat proses pemantauan, alat akan menampilkan hasil proses pembacaan sensor pada layar OLED, pada bagian kiri atas terdapat ID alat, sedangkan pada kanan atas layar terdapat indikator Wi-Fi. Jika tersambung ke jaringan internet maka indikator bar sinyal akan menyala. Pada bagian tengah layar terdapat tampilan hasil pembacaan sensor yang terdiri dari:

- Suhu, untuk menampilkan data suhu tubuh pasien yang diambil menggunakan sensor DS18B20
- Nadi, untuk menampilkan data denyut jantung (BPM) yang diukur menggunakan sensor MAX 30102
- SpO2, untuk menampilkan data persentase saturasi oksigen menggunakan sensor MAX 30102

Data akan diperbarui tiap 4 detik dan langsung ditampilkan di layar OLED. Jika Alat monitoring terhubung dengan Internet maka data tersebut akan dikirim ke Realtime Database Google Firebase.

3. Hasil Penyimpanan Data Pemantauan ke Google Firebase

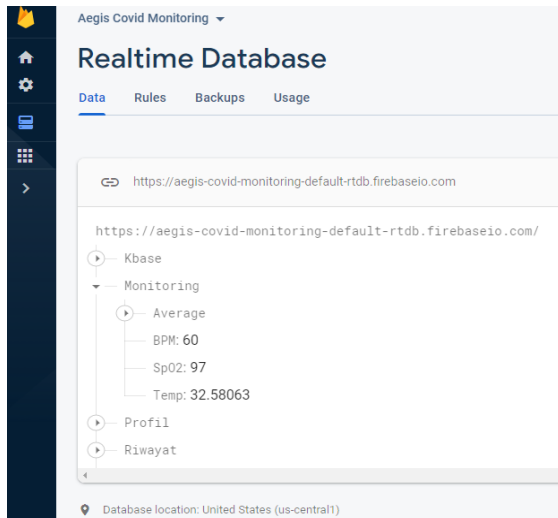


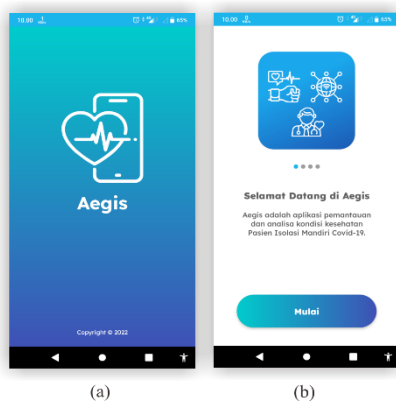
Figure 7 Hasil Pemantauan Pasien di Google Firebase

Data hasil pemantauan yang sudah diterima akan dikirim ke Google Firebase untuk disimpan dan digunakan untuk proses analisa kesehatan pasien. Data tersebut akan diperbarui tiap 2 detik dan akan ditampilkan secara langsung melalui aplikasi pada smartphone pengguna.

B. Hasil Perancangan Aplikasi

Hasil perancangan aplikasi ini merupakan hasil dari tahap perancangan yang dilakukan pada bab sebelumnya dimana pada pembahasan ini aplikasi dibuat secara langsung menggunakan platform kodular dan google firebase sebagai databasenya. Adapun tampilan dan fitur aplikasinya

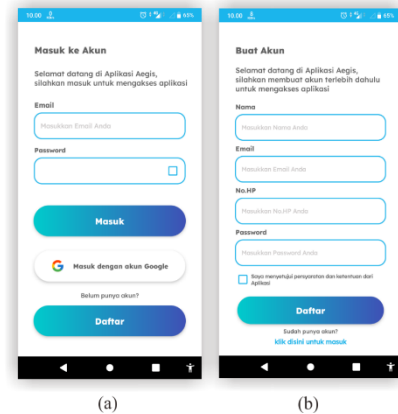
1) Tampilan Awal Aplikasi



Pada gambar :

- Splash Screen, layar ini menampilkan logo dan nama aplikasi pada awal menjalankan aplikasi
- Welcome Screen menampilkan deskripsi dan fitur-fitur yang ada pada aplikasi, untuk melanjutkan bisa klik tombol mulai

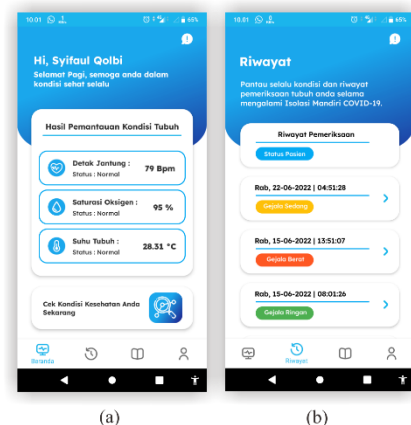
2) Tampilan Awal Aplikasi



Pada gambar :

- Halaman Login menampilkan form untuk login ke aplikas, pengguna bisa memasukkan email dan password jika sudah terdaftar.
- Halaman Sign In menampilkan form sign in bagi pengguna yang belum daftar di aplikasi, pengguna bisa memasukkan nama, email, no HP dan password untuk daftar akun, lalu klik tombol daftar untuk mendaftarkan.

3) Tampilan Awal Aplikasi



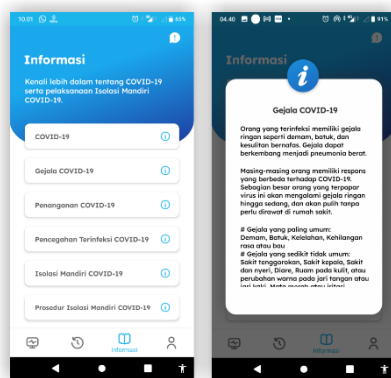
Pada gambar

- Menu Beranda menampilkan hasil pemantauan kondisi kesehatan pasien seperti detak jantung, saturasi oksigen dan

suhu tubuh, pengguna bisa melakukan analisa kesehatan dengan klik tombol analisa yang berada pada bagian bawah kanan layar.

- b. Menu Riwayat menampilkan beberapa riwayat pemeriksaan dan status kondisi pasien berdasarkan urutan waktu pemeriksaan. pengguna bisa klik tombol panah untuk melihat hasil pemeriksaanya lebih detail.

4) Tampilan Awal Aplikasi

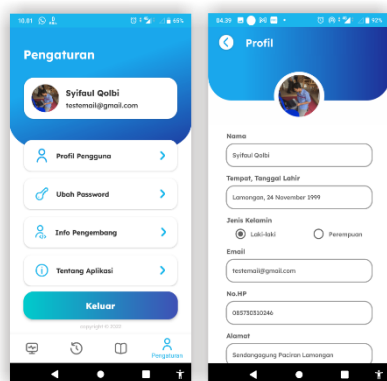


(a) (b)

Pada gambar

- a. Menu Informasi menampilkan beberapa informasi yang berkaitan dengan COVID-19. Pengguna bisa klik pada icon sebelah kanan untuk melihat pop up detail tentang informasi yang ingin dibaca.
- b. Pop Up Informasi menampilkan informasi yang berkaitan dengan proses isolasi mandiri lebih detail.

5) Tampilan Awal Aplikasi

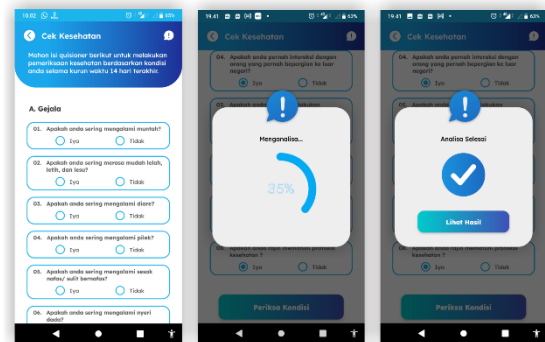


(a) (b)

Pada gambar :

- a. Menu pengaturan menampilkan beberapa fitur-fitur seperti ubah profil, ubah password, info pengembang, tentang aplikasi dan tombol keluar (Log-out) dari aplikasi.
- b. Halaman Profil menampilkan data pribadi pengguna yang terdiri dari nama, tanggal lahir, jenis kelamin, email, no. HP, dan alamat pengguna. Untuk melakukan perubahan, pengguna bisa langsung mengubah pada form yang diinginkan kemudian pilih tombol simpan profil yang berada di bawah halaman untuk menyimpan.

6) Tampilan Halaman Cek Kesehatan dan Proses Analisa

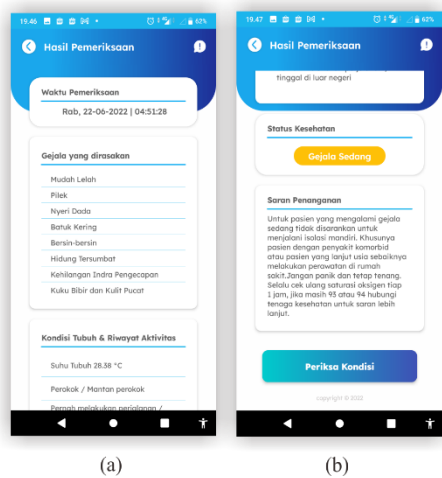


(a) (b) (c)

Pada gambar :

- a. Halaman Analisa menampilkan beberapa survey yang harus diisi oleh pengguna untuk melakukan analisa menggunakan sistem pakar. Pengguna harus mengisi form gejala, dan riwayat pasien secara keseluruhan, kemudian pilih tombol periksa kondisi untuk melakukan analisa.
- b. Proses Analisa, pada saat proses ini pengguna diharuskan untuk tetap memakai alat pemantauan selama analisa sedang berlangsung selama 1 menit.
- c. Setelah proses analisa selesai, pengguna bisa pilih lihat hasil untuk melihat hasil pemeriksaan di halaman riwayat pemeriksaan.

7) Tampilan Awal Aplikasi



Pada gambar :

- Halaman hasil pemeriksaan menampilkan detail waktu pemeriksaan, gejala yang dirasakan, kondisi riwayat pasien, status pasien, serta saran penanganan yang dianjurkan berdasarkan hasil analisa menggunakan sistem pakar.
- Pada halaman hasil pemeriksaan, pengguna bisa melakukan pemeriksaan ulang dengan pilih tombol periksa kondisi untuk melakukan analisa kondisi lagi.

C. Pengujian Sistem

1. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengujian dilakukan dengan cara memasang termometer dan sensor secara bersamaan pada ketiak objek kemudian menunggu 2 – 3 menit agar dihasilkan pembacaan suhu yang stabil. Hasil perhitungan dari sensor kemudian dibandingkan dengan hasil termometer digital

Tabel 3 Hasil Pengukuran Sensor Suhu

No	Subjek	Suhu Tubuh (°C)		Error (%)
		DS18B20	Termometer	
1	1	35,06	35,10	0,11
2	2	34,34	34,70	1,04
3	3	35,00	35,50	1,41
4	4	34,90	35,30	1,13
5	5	35,56	35,80	0,67
6	6	35,75	36,00	0,69
7	7	35,88	35,90	0,06
8	8	34,97	35,10	0,37
9	9	35,81	36,20	1,08
10	10	36,25	36,50	0,68
Error Rata-rata				0,72

Setelah didapatkan nilai error tiap pengukuran maka dapat dicari nilai error rata-ratanya. Sehingga, diketahui hasil pengujian sensor DS18B20 untuk mengukur suhu tubuh terdapat error terbesar yaitu 1,41% dan error terkecil adalah 0,06%. Sedangkan untuk error rata-ratanya sebesar 0.72%.

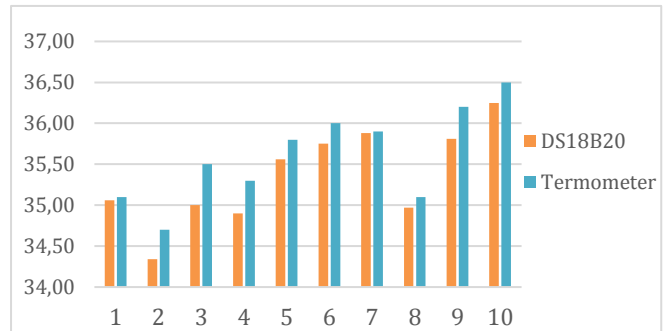


Figure 1 Speed Changing Tool

2. Pengujian Sensor Denyut Jantung MAX 30102

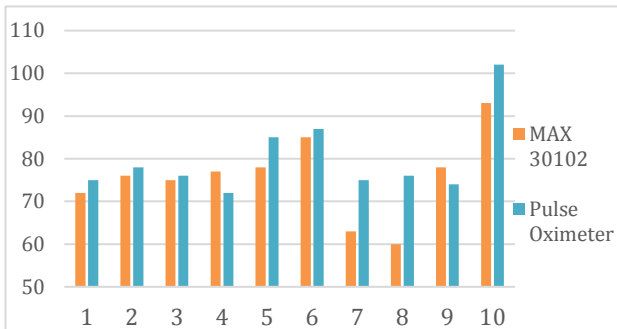
Pengukuran dilakukan dengan cara memasang pulse oximeter dan sensor pada jari telunjuk kiri subjek kemudian menunggu 1-2 menit agar dihasilkan pembacaan denyut jantung yang stabil, setelah stabil kemudian diambil data pengukuran tiap menit sebanyak 4 kali lalu diambil nilai rata-ratanya. Hasil perhitungan dari sensor kemudian dibandingkan dengan hasil pengukuran pulse oximeter.

Tabel 4 Hasil Pengukuran Denyut Jantung

No	Subjek	Denyut Jantung (BPM)		Error (%)
		MAX30102	Pulse Oximeter	
1.	1	72	75	4
2.	2	76	78	2,564
3.	3	75	76	1,315
4.	4	77	72	6,944
5.	5	78	85	8,235
6.	6	85	87	2,298
7.	7	63	75	16
8.	8	60	76	21,05
9.	9	78	74	5,405
10.	10	93	102	8,823
Error Rata-rata				7,67

Setelah didapatkan nilai error tiap pengukuran maka dapat dicari nilai error rata-ratanya. Sehingga, diketahui hasil pengujian sensor Sensor MAX30102

untuk mengukur denyut jantung terdapat error terbesar yaitu 21,052 % dan error terkecil adalah 1,315 %. Sedangkan untuk error rata-ratanya sebesar 7,67 %.



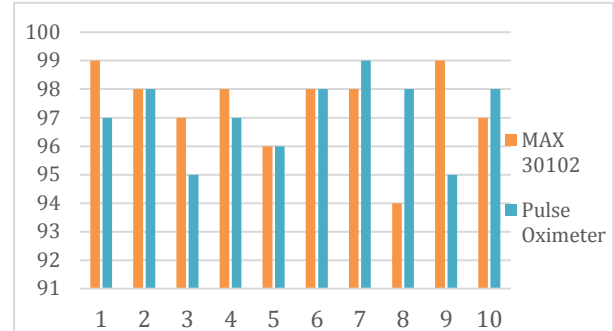
3. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Pengukuran dilakukan dengan cara memasang pulse oximeter dan sensor secara bersamaan pada jari telunjuk kiri dan kanan subjek kemudian menunggu 1-2 menit agar dihasilkan pembacaan saturasi oksigen yang stabil, lalu diambil data hasil pengukuran tiap menit sebanyak 10 kali kemudian diambil nilai rata-ratanya.

Tabel 5 Hasil Pengukuran Saturasi Oksigen

No	Objek	Saturasi Oksigen (%)		Error (%)
		MAX30102	Pulse Oximeter	
1	1	99	97	2,06
2	2	98	98	0,00
3	3	97	95	2,11
4	4	98	97	1,03
5	5	96	96	0,00
6	6	98	98	0,00
7	7	98	99	1,01
8	8	94	98	4,08
9	9	99	95	4,21
10	10	97	98	1,02
Error Rata-rata				1,55

Setelah didapatkan nilai error tiap pengukuran maka dapat dicari nilai error rata-ratanya. Sehingga, diketahui hasil pengujian sensor MAX30102 untuk mengukur Saturasi Oksigen terdapat error terbesar yaitu 4,21% dan error terkecil adalah 0,00%. Sedangkan untuk error rata-ratanya sebesar 1,55%



4. Pengujian Sistem Pakar

Pada proses pengujian ini dilakukan terhadap 20 responden yang pernah mengalami isolasi mandiri. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan sebuah form survei yang terdiri dari identitas diri, riwayat isolasi mandiri, gejala yang dialami, serta kondisi fisik pasien selama menjalani isolasi mandiri. Dari hasil survey tersebut tiap responden akan dikategorikan berdasarkan tingkat gejala yang dialami selama isolasi mandiri. Hasil dari pernyataan responden tersebut akan dibandingkan dengan hasil dari analisa sistem pakar.

Hasil pengujian terhadap 20 responden dapat dilihat pada tabel 4.7 dibawah ini

Tabel 6 Hasil Uji Coba Sistem Pakar

No	Gejala	Hasil Analisa Pakar	Hasil Analisa Sistem	Akurasi
1	•Pilek, •Nyeri tenggorokan •Batuk kering, •Bersin-bersin, •Hidung tersumbat •Demam > 38	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
2	•Batuk kering, •Demam > 38	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
3	•Batuk kering, •Hidung tersumbat, •Demam > 38, •Denyut jantung tidak normal	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
4	•Mudah Lelah, •Batuk kering, •Pusing/Sakit Kepala, •Nyeri otot dan sendi,	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat

No	Gejala	Hasil Analisa Pakar	Hasil Analisa Sistem	Akurasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Kehilangan indra pengecap, <ul style="list-style-type: none"> • Kehilangan indra penciuman, <ul style="list-style-type: none"> • Demam > 38 			
5	<ul style="list-style-type: none"> • Sesak nafas, • Nyeri dada, • Batuk kering, • Saturasi oksigen dibawah 93% 	Gejala Berat	Gejala Berat	Tepat
6	<ul style="list-style-type: none"> • Nyeri tenggorokan • Pusing/Sakit Kepala, • Nyeri otot dan sendi, • Kehilangan selera makan, • Kehilangan indra penciuman, • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
7	<ul style="list-style-type: none"> • Muntah, • Mudah Lelah, • Batuk kering, • Kuku, bibir, dan kulit tampak pucat, • Demam > 38, • Denyut jantung tidak normal 	Gejala Berat	Gejala Berat	Tepat
8	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Sesak nafas, • Nyeri dada, • Nyeri otot dan sendi, • Kehilangan indra pengecap, • Demam > 38 	Gejala Berat	Gejala Sedang	Tidak Tepat
9	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Batuk kering 	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
10	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Sesak nafas, • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
11	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Sesak nafas, • Nyeri dada, • Batuk kering, • Pusing/Sakit Kepala, • Nyeri otot dan sendi, • Kehilangan indra pengecap, • Kehilangan indra penciuman, • Demam > 38 	Gejala Berat	Gejala Berat	Tepat
12	<ul style="list-style-type: none"> • Batuk kering, • Kehilangan selera makan, • Kehilangan indra penciuman, 	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat

No	Gejala	Hasil Analisa Pakar	Hasil Analisa Sistem	Akurasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Demam > 38 			
13	<ul style="list-style-type: none"> • Pilek, • Sesak nafas, • Saturasi oksigen > 93% • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
14	<ul style="list-style-type: none"> • Pilek, • Sesak nafas, • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
15	<ul style="list-style-type: none"> • Muntah, • Mudah Lelah, • Demam > 38 	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
16	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Pilek, • Batuk kering, • Nyeri otot dan sendi, • Kehilangan indra penciuman, • Demam > 38 	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
17	<ul style="list-style-type: none"> • Muntah, • Mudah Lelah, • Pilek, • Batuk kering, • Nyeri otot dan sendi, • Kehilangan indra penciuman, • Demam > 38 	Gejala Ringan	Gejala Sedang	Tidak Tepat
18	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Batuk kering, • Kehilangan indra pengecap, • Demam > 38 	Gejala Ringan	Gejala Ringan	Tepat
19	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • Sesak nafas, • Batuk kering, • Kehilangan indra pengecap, • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat
20	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah Lelah, • BAB/Diare, • Pilek, • Nyeri tenggorokan • Batuk kering, • Pusing/Sakit Kepala, • Kehilangan selera makan, • Kehilangan indra pengecap, • Kehilangan indra penciuman, • Demam > 38 	Gejala Sedang	Gejala Sedang	Tepat

IV. CONCLUSION

- a. Sistem dapat bekerja dengan baik dan mampu melakukan pemantauan suhu tubuh, denyut jantung, dan saturasi oksigen pada pasien. Sehingga mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam penanganan kasus COVID-19 walaupun masih terdapat beberapa kekurangan pada proses pemantauan dan tingkat akurasi pengukuran.
- b. Sistem mampu mengirim dan menampilkan data hasil monitoring kesehatan pasien melalui perangkat smartphone pengguna secara realtime menggunakan internet. Sehingga memudahkan dalam memantau kondisi tubuh pada pasien isolasi mandiri yang khususnya jauh dari fasilitas kesehatan dan bantuan tenaga medis
- c. Sistem mampu menganalisa kondisi kesehatan pasien isolasi mandiri COVID-19

menggunakan sistem pakar dengan metode certainty factor dengan akurasi sebesar 90%. Sehingga mampu menurunkan tingkat resiko mengalami kondisi yang lebih buruk akibat kurangnya informasi kondisi tubuh dan lambatnya proses penanganan medis

REFERENCES

- [1] Z. B. Anwar, A. Widodo, N. Kholis, and Nurhayati, "Sistem Monitoring Pasien Isolasi Mandiri Covid-19 Berbasis Internet of Things," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 689–697, 2021.
- [2] R. R. Al Hakim, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Covid-19 Berbasis Android: Studi Kasus Kabupaten Banyumas," 2020.