

Sistem Monitoring Pasien Isolasi Mandiri Covid-19 Melalui Website Cayenne Berbasis Nodemcu ESP8266

Covid-19 Self-Isolating Patient Monitoring System Through the Cayenne Website Based on Nodemcu ESP8266

Zulfan Hindharaka Zudhan¹
Daniel Rudiaman Sijabat^{2*}

^{1,2}Teknik Informatika, STIKI Malang, Indonesia
¹161116040@mhs.stiki.ac.id, ²daniel223@stiki.ac.id

***Penulis Korespondensi:**
Daniel Rudiaman Sijabat
daniel223@stiki.ac.id

Riwayat Artikel:

Diterima : 17 Agustus 2022
Direview : 21 Oktober 2022
Disetujui : 22 November 2022
Terbit : 23 Desember 2022

Abstrak

Pada tahun 2019, muncul penyakit baru bernama Coronavirus 2019 (COVID19). Gejala klinis orang yang terdampak virus COVID19 sebagian besar adalah kesulitan bernapas dan hasil dari sinar-X menunjukkan infiltrat pneumonia yang signifikan di kedua paru-paru. Pada kasus pneumonia berat pada pasien remaja atau dewasa kadar saturasi oksigen dalam darah dapat menurun hingga kurang dari 90% serta diikuti perubahan detak jantung dengan gejala takikardia atau bradikardia. Jumlah kasus COVID-19 yang tinggi membuat fasilitas rumah sakit semakin sedikit, sehingga pasien dengan gejala ringan disarankan melakukan isolasi mandiri. Pasien yang melakukan isolasi mandiri perlu dipantau kadar saturasi oksigen dan detak jantungnya. Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini dilakukan dan bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring pasien isolasi mandiri sehingga kondisi pasien dapat dipantau secara *real time* dari jarak jauh. Sistem monitoring dikembangkan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan menggunakan sensor MAX30100 untuk mendapatkan data saturasi oksigen dan data denyut jantung pasien. Hasil pembacaan dari sensor kemudian dikirimkan ke Website Cayenne sehingga informasi saturasi oksigen dan denyut jantung pasien dapat dibaca secara *real time* oleh dokter dan juga keluarga pasien melalui *browser*.

Kata Kunci: COVID-19, pasien Covid-19, IoT, NodeMCU ESP8266, Website Cayenne

Abstract

In 2019, a new disease called Coronavirus 2019 (COVID19) emerged. The clinical symptoms of people affected by the COVID19 virus are mostly difficulty in breathing and results from X-rays showing significant infiltrating pneumonia in both lungs. In cases of severe pneumonia in adolescent or adult patients, blood oxygen saturation levels can decrease to less than 90% and are followed by changes in heart rate with symptoms of tachycardia or bradycardia. The high number of COVID-19 cases has resulted in fewer hospital facilities, so patients with mild symptoms are advised to self-isolate. The oxygen saturation levels and heart rate of patients who carry out independent isolation need to be monitored. Based on the problems above, this research was conducted and aims to develop an independent patient isolation monitoring system so that the patient's condition can be monitored remotely in real time. The monitoring system was developed using the NodeMCU ESP8266 and using the MAX30100 sensor to obtain oxygen saturation data and patient heart rate data. The readings from the sensors are then sent to the Cayenne Website so that the patient's oxygen saturation and heart rate information can be read in real time by the doctor and also the patient's family via a browser.

Keywords: COVID-19, Covid-19 patients, IoT, NodeMCU ESP8266, Cayenne Website

1. Pendahuluan

Pada tahun 2019, muncul penyakit baru bernama Coronavirus 2019 (COVID19). Gejala klinis orang yang terdampak virus COVID19 sebagian besar adalah kesulitan bernapas dan hasil dari sinar-X menunjukkan infiltrat pneumonia yang signifikan di kedua paru-paru. Pada kasus pneumonia berat pada pasien remaja atau dewasa kadar saturasi oksigen dalam darah dapat menurun hingga kurang dari 90% serta diikuti perubahan detak jantung dengan gejala takikardia atau bradikardia. Pasien yang terinfeksi virus Covid 19 perlu dirawat di rumah sakit, khususnya jika kondisi pasien parah dan membutuhkan penanganan yang intensif di rumah sakit. Akan tetapi jumlah kasus COVID-19 yang tinggi membuat fasilitas rumah sakit semakin sedikit, sehingga pasien dengan gejala ringan disarankan melakukan isolasi mandiri. Pasien yang melakukan isolasi mandiri perlu terus dipantau kadar saturasi oksigen dan detak jantungnya secara jarak jauh dan *real time* baik oleh dokter maupun oleh keluarga korban sehingga jika kondisi pasien memburuk dapat segera dilakukan penanganan oleh keluarga atau petugas medis. Berdasarkan permasalahan di atas penelitian ini dilakukan dan bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring pasien isolasi mandiri sehingga kondisi pasien dapat dipantau secara *real time* dari jarak jauh. Sistem monitoring dikembangkan menggunakan NodeMCU ESP8266 dan menggunakan sensor MAX30100 untuk mendapatkan data saturasi oksigen dan data denyut jantung pasien. Hasil pembacaan dari sensor kemudian dikirimkan ke Website Cayenne sehingga informasi saturasi oksigen dan denyut jantung pasien dapat dibaca secara *real time* oleh dokter dan juga keluarga pasien melalui browser. Sebagai bagian dari penelitian, terlebih dahulu dilakukan kajian terhadap penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Pada penelitian sebelumnya [1] telah berhasil menggunakan MAX30100 untuk mengukur kadar oksigen dari pasien Covid-19. Selanjutnya [2] telah melakukan penelitian untuk mendeteksi gejala hipoksia berdasarkan data saturasi oksigen dan detak jantung menggunakan metode Fuzzy berbasis Arduino, dan [3] telah berhasil merancang bangun sistem monitoring detak jantung menggunakan elektrokardiograf berbasis bluetooth dan labview. Dan pada penelitian ini dikembangkan sistem monitoring pasien isolasi mandiri menggunakan NodeMCU ESP8266, sensor MAX30100, dan website Cayenne untuk memantau saturasi oksigen dan detak jantung pasien dari jarak jauh dan secara *real time*.

2. Metode Penelitian

Tahapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap permasalahan yang ada dan selanjutnya ditentukan solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian.

Desain

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem monitoring pasien isolasi mandiri baik secara hardware maupun secara software.

Implementasi

Pada tahap ini dilakukan implementasi sistem monitoring pasien isolasi mandiri berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

Uji Coba

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap prototype sistem yang dibuat dan melihat serta membandingkan hasil output sistem dengan acuan yang ditetapkan sebelumnya.

Kesimpulan

Tahapan ini merupakan kesimpulan terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan dan hasil uji coba terhadap sistem monitoring pasien isolasi mandiri yang dibuat.

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut diberikan hasil implementasi sistem monitoring pasien isolasi mandiri yang telah dibuat.

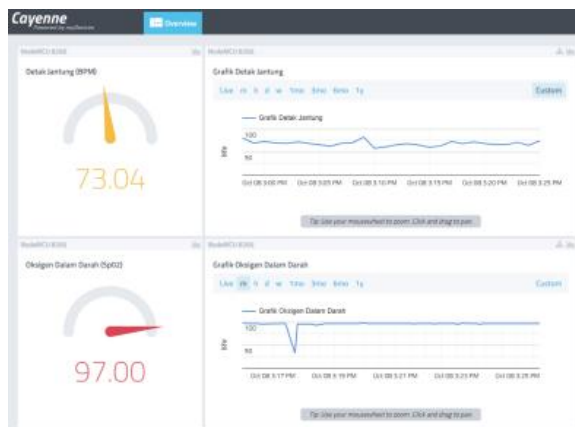


Gambar 1. Tampilan Alat Tampak Luar



Gambar 2. Tampilan Alat Tampak Dalam

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kotak alat ukur dapat dibuka pada bagian belakang. Ini berfungsi untuk memudahkan pengecekan atau jika terjadi masalah pada alat dapat ditangani dengan mudah. Pada bagian luar terdapat sebuah lubang kecil yang berguna sebagai tempat memasukkan jari yang akan diukur. Tempat untuk memasukkan jari didesain tertutup untuk mengurangi intensitas cahaya yang masuk dari luar sehingga dapat mengurangi noise saat pengukuran. Pada salah satu sisi kotak terdapat port USB tipe mini yang berguna sebagai power supply sekaligus sebagai media komunikasi antara laptop dengan Arduino.



Gambar 3. Tampilan Graphical User Interface

Selanjutnya pada gambar 3 ditampilkan *Graphical User Interface* (GUI) pada dashboard di *website* Cayenne menggunakan laptop.

Pengujian Sensor MAX30100

Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sensor MAX30100 dapat membaca kadar oksigen dalam darah manusia lewat jari telunjuk dengan baik. Hasil pembacaan MAX30100 ini dibandingkan dengan alat kesehatan yaitu Oximeter tipe YK010 yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat dan memiliki akurasi yang tinggi.

Tabel 2. Perbandingan pembacaan sensor dengan pembacaan Oximeter

No	Oximeter (%)	Max30100 (%)	Error (%)
1	98	98	0
2	98	97	1,02
3	98	98	0
4	98	97	1,02
5	99	99	0
6	98	98	0
7	97	97	0
8	97	97	0
9	99	97	2,02
10	99	97	2,02
Rata-Rata	98,1	97,5	

Pengujian OLED

Pengujian ini untuk mengetahui apakah tampilan OLED dan NodeMCU Esp8266 sudah berjalan dengan baik atau tidak. Langkah-langkah melakukan pengujian OLED adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan kabel mikro USB pada NodeMCU ESP8266.

2. Menghubungkan OLED 0.96 inch ke NodeMCU ESP8266 dengan kabel jumper.
3. Membuka aplikasi Arduino IDE dan load program dasar OLED Arduino.
4. Mengatur board dan port yang tersedia.
5. Mengupload program ke board NodeMCU ESP8266.
6. Melihat apakah program terupload dengan sukses.
7. Melihat tampilan OLED yang sudah terupload sukses.



Gambar 4. Tampilan Oled

Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kemampuan mikrokontroler dengan menggunakan program dasar. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut:

1. Menghubungkan kabel mikro USB ke NodeMCU ESP8266.
2. Membuka aplikasi Arduino IDE di laptop dan pilih *board* NodeMCU ESP8266
3. Mengatur *port* yang disediakan.
4. Meng-*compile* program dasar Arduino.
5. Meng-upload program Arduino IDE ke NodeMCU ESP8266.
6. Melihat status program Arduino apakah sudah *Done Uploading*, maka sudah sukses *ter-upload*.
7. Membuka *serial monitor* untuk monitoring.

Pengujian program pada NodeMCU ESP8266 menggunakan Arduino IDE menyatakan Done Uploading yang sudah berhasil diupload pada Arduino IDE. Hal ini membuktikan bahwa data yang dikirim sesuai dengan program yang dibuat dan *ter-upload* ke NodeMCU ESP8266.

Pengujian Tampilan Web Cayenne

Pengujian ini dilakukan dengan cara melakukan monitoring melalui website Cayenne, di mana pengguna dapat mengakses data secara online dengan menggunakan aplikasi dan *web server*. Selama sistem masih terhubung dengan jaringan internet proses monitoring secara *real time* masih dapat dilakukan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Membuka browser dan mengakses laman <https://developers.mydevices.com/cayenne>.
2. Login untuk memasukkan username dan password.
3. Jika login sudah berhasil, klik di *dashboard* monitoring Covid.
4. Tempelkan salah satu jari di sensor MAX30100.

Dari tabel 3 dapat dilihat bahwa data yang dikirimkan oleh NodeMCU ESP8266 ke *Website Cayenne* terkirim dengan benar dan tidak ada *error* pada pengiriman data.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Tampilan OLED dan Website Cayenne

No	OLED(%)	Web(%)	Error
1	98	98	0
2	97	97	0
3	96	96	0
4	99	99	0
5	98	98	0
6	99	99	0
7	97	97	0
8	97	97	0
9	98	98	0
10	98	98	0



(a) (b)

Gambar 5. Hasil Oximeter (a) Hasil sistem yang diusulkan (b)

Pada gambar 5 ditampilkan hasil uji coba pembacaan data dari tangan, (a) merupakan hasil dari Oximeter dan (b) merupakan hasil pembacaan oleh sistem yang dibuat.

No	Nama	Oximeter			Max30100			Selisih			Error		
		%			%			%			%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Anton	96	97	96	97	97	96	1	0	0	1,04	0	0
2	Faldi	98	96	97	98	97	97	0	1	0	0	1,04	0
3	Heru	97	98	98	96	96	98	1	2	0	1,03	2,04	0
4	Rista	98	96	97	97	98	97	1	2	0	1,02	2,08	0
5	Bagus	97	98	98	97	99	97	0	1	1	0	1,02	1,02
6	Wisnu	97	96	96	97	97	98	0	1	2	0	1,04	2,08
7	Agung	98	97	98	98	97	98	0	0	0	0	0	0
8	Amix	95	96	97	95	96	97	0	0	0	0	0	0
9	Reza	96	96	96	96	97	98	0	1	2	0	1,04	2,08
10	Iftor	98	97	98	98	97	98	0	0	0	0	0	0
Rata - Rata		97	96,7	97,1	96,9	97	97,4	0,3	0,8	0,5	0,3	0,8	0,5

Gambar 6. Pengambilan data saturasi oksigen

Pengambilan data saturasi oksigen untuk setiap subjek dilakukan sebanyak 3 kali, baik menggunakan Oximeter dan juga menggunakan MAX30100.

No	Nama	Oximeter			Max30100			Selisih			Error		
		%			%			%			%		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Anton	67	68	68	67	69	70	0	1	2	0,00	1,47	2,94
2	Faldi	68	65	67	69	66	68	1	1	1	1,47	1,54	1,49
3	Heru	70	71	70	71	65	67	1	6	3	1,43	8,45	4,29
4	Rista	68	67	69	65	66	67	3	1	2	4,41	1,49	2,9
5	Bagus	67	68	65	66	68	66	1	0	1	1,49	0,00	1,54
6	Wisnu	69	69	70	67	66	65	2	3	5	2,9	4,35	7,14
7	Agung	80	78	78	80	77	77	0	1	1	0	1,28	1,28
8	Amix	79	67	65	76	65	66	3	2	1	3,8	2,99	1,54
9	Reza	67	76	77	67	70	72	0	6	5	0	7,89	6,49
10	Iftor	67	68	68	67	68	67	0	0	1	0	0	1,47
Rata - Rata		70,2	69,7	69,7	69,5	68	68,5	1,1	2,1	2,2	1,5	2,9	3,1

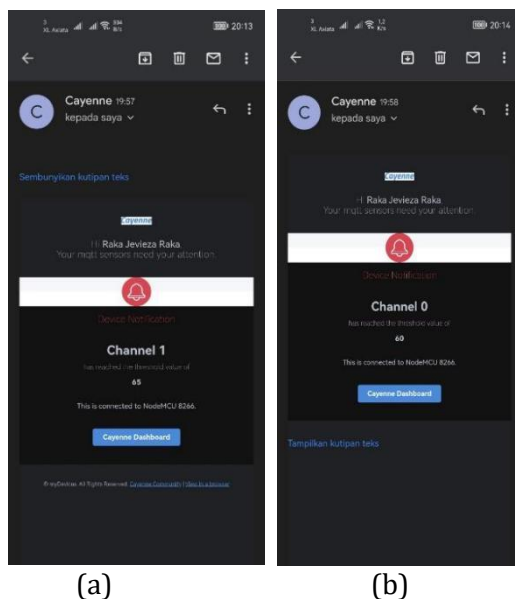
Gambar 7. Pengambilan data denyut jantung

Pengambilan data denyut jantung untuk setiap subjek dilakukan sebanyak 3 kali, baik menggunakan Oximeter dan juga menggunakan MAX30100.

Dari tabel 4 dan tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil pembacaan saturasi oksigen dan denyut jantung pada sensor MAX30100 tidak jauh berbeda dengan pembanding yaitu Oximeter.

Pengujian Notifikasi

Pada gambar 6 ditunjukkan pengujian notifikasi *alert* ketika saturasi oksigen di bawah 90% atau detak jantung di bawah 60%. Pada pengujian ini sistem berhasil memberikan notifikasi. Pengambilan data ini dilakukan dengan meletakkan salah satu jari ke sensor MAX30100 dengan cara menjauhkan jari di atas permukaan sensor. Dengan cara ini sensor mengukur nilai saturasinya tidak dari jari secara utuh, sehingga yang terbaca adalah nilai yang cukup rendah.



(a) (b)
Gambar 6. (a) Notifikasi Saturasi Oksigen (b) Notifikasi Detak Jantung

4. Penutup

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut. Sistem monitoring pasien isolasi mandiri yang dibuat menggunakan sensor MAX30100, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, dan web Cayenne dapat digunakan untuk melakukan monitoring secara jarak jauh melalui web. Berdasarkan pengujian antara alat Oximeter dan sensor MAX30100 telah didapatkan penilaian data saturasi oksigen 97.4% dan denyut jantung 69,5%, dengan rata-rata selisih 0.8 untuk saturasi oksigen dan rata-rata selisih 2,2 untuk denyut jantung. Pengujian notifikasi *alert* telah berfungsi dengan baik pada saat nilai SpO2 di bawah 90% dan BPM di bawah 60%.

Berikut adalah saran untuk pengembangan sistem. Sistem monitoring pasien isolasi mandiri dapat ditingkatkan kemampuannya dengan menambah parameter lainnya seperti ECG, suhu tubuh, dan tekanan darah non invasif. Tampilan website perlu dikembangkan lagi sehingga dapat melakukan monitoring saturasi oksigen dan detak jantung dari data yang berasal dari beberapa alat atau beberapa user.

5. Referensi

- [1] Y. M. Agoes Santika Hyperastuty, "Monitoring Saturasi Oksigen Menggunakan Spo2 Max 30100 Berbasis Android," *Jurnal IJPN*, pp. 1-6, 2021.
- [2] R. M. H. F. Dian Bagus Setyo Budi, "Sistem Deteksi Gejala Hipoksia Berdasarkan Saturasi Oksigen dan Detak Jantung Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino " , *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 3, No. 2, pp. 1925-1933, 2019.
- [3] S. H. I. P. Syah Alam, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Detak Jantung Menggunakan Elektrokardiograf Berbasis Bluetooth Dan Labview," *JTT (Jurnal Teknologi Terapan)*, Vol. 5, Nomor 2, September 2019, pp. 47-55, 2019.