

## PERANCANGAN PULSE OXIMETRY BERBASIS IOT SEBAGAI DETEKSI DINI GEJALA COVID-19

### *IOT-BASED PULSE OXIMETRY DESIGN AS EARLY DETECTION OF COVID- 19 SYMPTOMS*

**Refni Wahyuni<sup>1</sup>, Herianto<sup>2</sup>, Ikhtiaruddin<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Hang Tuah Pekanbaru  
refniabid@gmail.com

#### **ABSTRACT**

*Covid-19 patients experience several symptoms such as shortness of breath, abnormal heart rate, lung function abnormalities that are similar to pneumonia symptoms. These symptom conditions indicate that the saturation of oxygen (O<sub>2</sub>) levels dissolved in the blood is not normal. To measure oxygen levels in the blood using a medical device, one of which is a Pulse Oximeter. Covid-19 patients in the Sapta Taruna Health Center were 665 patients, of which this patient was counted from January 2022 to April 2022. Based on information obtained from the Sapta Taruna Health Center, the only patients that were counted were those who did the PCR/Swab test, while the people who were suspected infected with Covid-19 there are still many who do not do PCR/Swab tests, this refusal is due to fear because Hoax information is spread in the community such as: PCR/Swab tests are painful, if the PCR/Swab test results are positive, fear of being ostracized, feel healthy and other reasons. other. Patients who have been tested positive for Covid-19 will be given drugs such as fever medicine, antibiotics, anti-virus, Vitamin C, and others according to the level of symptoms they feel, if the symptoms are felt at a moderate, mild or even asymptomatic stage, they will be advised to isolate independently (Isoma) at home, but there is no further monitoring from the Puskesmas, even though patients who are self-isolating at home may experience a decrease in blood oxygen levels drastically, so these patients need medical devices such as pulse oximetry so that patients who are isoma can perform independent checking, henceforth the current pulse oximetry cannot provide remote information related to the condition of oxygen saturation in the patient's blood. Judging from the problems above, the research team made a product, namely Pulse Oximetry based on IoT, this tool is to measure oxygen saturation in the patient's blood and the data from the measurements made by the patient will be automatically sent to the server and can be viewed on the Puskesmas website, so that the Puskesmas can monitor the condition of the patient in real time without having to meet directly with the patient.*

**Keyword:** Covid-19, Oxygen Detection, happy hypoxia, IoT, Pulse Oximetry

#### **ABSTRAK**

Pasien Covid-19 mengalami beberapa gejala seperti sesak nafas, detak jantung tidak normal, kelainan fungsi paru yang mirip dengan gejala pneumonia. Kondisi gejala tersebut menunjukkan bahwa kejenuhan kadar oksigen (O<sub>2</sub>) yang terlarut didalam darah tidak normal. Untuk mengukur kadar oksigen dalam darah menggunakan alat medis salah satunya Pulse Oximeter. Pasien Covid-19 dilingkungan Puskesmas Sapta Taruna sebanyak 665 pasien yang mana pasien ini terhitung dari bulan Januari 2022 sampai april 2022. Berdasarkan informasi yang didapat dari pihak Puskesmas Sapta Taruna, pasien yang terhitung hanya pasien yang melakukan tes PCR/ Swab, sedangkan masyarakat yang diduga terinfeksi Covid-19 masih banyak yang tidak melakukan tes PCR/Swab, penolakan ini dikarenakan adanya ketakutan karena informasi Hoax yang tersebar dimasyarakat seperti : tes PCR/Swab rasanya sakit, jika hasil tes PCR/Swab positif takut dikucilkan, merasa sehat dan alasan-alasan lainnya. Pasien yang sudah dinyatakan positif Covid-19 akan diberikan obat seperti obat demam, antibiotic, anti virus, Vitamin C, dan lainnya sesuai dengan tingkat gejala yang dirasakan, jika gejala yang dirasakan ditahap yang sedang, ringan bahkan tanpa adanya gejala akan disarankan untuk melakukan isolasi mandiri (Isoma) dirumah, akan tetapi tidak ada monitoring selanjutnya dari pihak Puskesmas, padahal pasien yang melakukan isolasi mandiri dirumah bisa saja mengalami penurunan kadar oksigen dalam darah secara derastis, sehingga pasien ini membutuhkan alat medis sepeti pulse oximetry supaya pasien yang sedang isoma bisa melakukan pengecekan secara mandiri, untuk selanjutnya pulse oximetry yang ada sekarang belum bisa memberikan informasi jarak jauh terkait dengan kondisi saturasi oksigen dalam darah pasien. Dilihat dari permasalahan diatas maka tim riset membuat sebuah produk yaitu Pulse Oximetry berbasis IoT, alat ini adalah untuk mengukur saturasi

oksigen dalam darah pasien dan data hasil pengukuran yang dilakukan pasien akan otomatis terkirim ke server dan bisa dilihat di website Puskesmas, sehingga pihak Puskesmas bisa memonitoring kondisi pasien secara realtime tanpa harus bertemu langsung dengan pasien tersebut.

**Kata Kunci:** Covid-19, Deteksi Oksigen, happy hipoxia, IoT, Pulse Oximetry

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara yang mengalami dampak COVID-19 dengan jumlah kasus konfirmasi positif 4.043.736 kasus dan kasus meninggal 13.0182 kasus, sedangkan Provinsi Riau terdapat 120.707 kasus terkonfirmasi positif dengan 3.559 kasus kematian (No & Mona, 2020).

Pasien Covid-19 mengalami beberapa gejala seperti sesak nafas, detak jantung tidak normal, kelainan fungsi paru yang mirip dengan gejala pneumonia. Kondisi gejala tersebut menunjukkan bahwa kejenuhan kada O<sub>2</sub> yang terlarut didalam darah tidak normal. Saturasi oksigen yang normal adalah 75-100 mmHG, artinya jika dibawah normal maka seseorang membutuhkan tambahan oksigen, jika melebihi batas normal maka paru-paru akan mengalami kerusakan (Hidayat et al., 2020). beberapa pasien covid-19 mengalami fenomena happy hypoxia yaitu kondisi kadar oksigen dalam darah sangat rendah akan tetapi pasien covid tidak merasakannya, atau tanpa adanya gejala apapun sehingga masih bisa melakukan aktivitas seperti biasanya (Xu & Gu, 2010). Salah satu faktor yang menyebabkan pengidap covid-19 tidak merasakan gejala apapun saat mengalami hypoxia adalah karena otak tidak merespons sampai oksigen turun ke tingkat yang sangat rendah. Menurut Dr. Tobin seorang professor kedokteran paru dan perawatan kritis di Loyola University Medical Center jga mencurigai bahwasanya virus korona dapat mempengaruhi reseptor tubuh sehingga tidak merespons tingkat oksigen yang rendah (Hyperastuty & Mukhammad, 2021).

Pulse Oximetry merupakan alat yang sering digunakan dalam optic

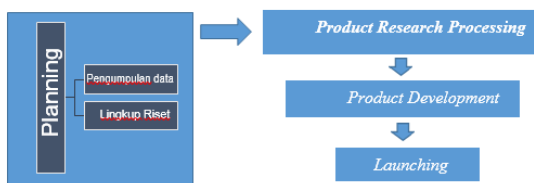
biomedis yang berfungsi memberikan informasi berkelanjutan dan non-invasif pada dua parameter yaitu saturasi oksigen dalam darah dan detak jantung (Zonios, Shankar, & Iyer, 2004). Kutipan dari sebuah portal berita yaitu health.detik.com yaitu Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menganjurkan pasien covid-19 untuk memiliki oximeter saat melakukan isolasi mandiri dirumah. Oximeter ini digunakan untuk memastikan kondisi pasien tetap terkontrol dikarenakan virus covid-19 dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen yang tidak terduga (Ajrina, 2021).

Kecamatan Bukit Raya berada di Wilayah Kerja Puskesmas Sapta Taruna, Puskesmas Sabta Taruna yang baru berdiri pada tahun 2018. Kasus Positif Covid-19 di Puskesmas Sabta Taruna Pada Bulan Januari 2022 sampai bulan april 2022 terhitung cukup tinggi yaitu sejumlah 665 Pasien, berdasarkan data dan informasi yang didapat dari Kepala Puskesmas bapak Iswandi, SKM, M.KKL yang mana masyarakat masih banyak yang tidak mau melakukan tes PCR/ Swab padahal sudah menunjukkan gejala-gejala Covid-19 atau yang sudah melakukan kontak erat dengan pasien covid-19, penolakan ini dikarenakan adanya ketakutan karna informasi Hoax yang tersebar di masyarakat seperti : tes PCR/Swab rasanya sakit, kalau hasil PCR/Swab positif takut dikucilkan, adapun alasan lain menurut (Novriana & Montessori, 2022) adalah faktor kepercayaan, faktor ini didasari pada hasil swab pertama masyarakat dinyatakan positif Covid-19 akan tetapi pada hasil swab kedua dinyatakan negative, dari kekeliruan ini menyebabkan masyarakat tidak percaya dengan adanya Covid-19, dengan adanya kejadian tersebut masyarakat yang lain menolak untuk

melakukan tes PCR/swab. sehingga masyarakat yang diduga terpapar covid-19 tidak terdata karena tidak melakukan tes PCR/ Swab. Masyarakat yang sudah melakukan tes PCR/ Swab dan sudah dinyatakan positif diberikan obat seperti obat demam, antibiotic, antivirus, anti radang dan lainnya berdasarkan tingkatan gejala yang dialami, dan meminta pasien agar melakukan isolasi mandiri (Isoma) di rumah jika gejala yang di alami hanya gejala ringan atau yang tanpa gejala akan tetapi dari pihak puskesmas tidak ada pengontrolan kondisi selanjutnya dari pasien covid-19 yang melakukan isolasi mandiri dirumah tersebut (Suhardiman, Rokayah, Nugraha, & Nasyulloh, 2021).

## METODE

Adapun kerangka kerja dalam penelitian ini sebanyak 7 tahapan yang digambarkan berikut ini:



**Gambar 1. Metodologi Penelitian**

Penjelasan dari tahapan diatas bisa dilihat dipenjelasan dibawah ini:

### 1. Planning

Pada tahapan ini merupakan perencanaan yang dilakukan, seperti pengumpulan data, data yang dibutuhkan beserta lingkup dari penelitian. Untuk pengumpulan data, peneliti melakukan beberapa teknik seperti observasi ke Puskesmas Sapta Taruna, melakukan wawancara dan meminta data pasien Covid-19 dengan kepala Puskesmas Sapta Taruna, kepala TU, Dokter tracing dan Ketua Tim PE yaitu ibu Ninna Apriani, SKM. Adapun teknik lainnya yaitu melakukan literature

review yang berkaitan dengan topik penelitian

### 2. Product Research Processing

Tahapan ini melakukan analisis kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembuatan alat oximetry berbasis IoT, dan selanjutnya akan dirancang dan mulai dirakit sampai terbentuknya alat Oximetri yang bisa dihubungkan dengan sistem Web untuk memonitoring hasil setelah dilakukan pengukuran kadar oksigen dalam darah dengan menggunakan alat pulse oximetry yang telah dibuat. Setelah alat terbentuk maka akan dilakukan pengujian alat dan sistem.

Pengujian dilakukan terlebih dahulu adalah pengujian sensor yaitu sensor MAX30100, tingkat sensitifitas sensor dibandingkan dengan sensitifitas pulse oximetry kepunyaan medis. Dari hasil pengujian didapatkan hasil seperti dibawah ini :

**Tabel 1. Hasil Pengujian Perbandingan sensor**

| No          | Nilai Sensitifitas awal |                      | Waktu Pengeluaran hasil |                      |
|-------------|-------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|
|             | Alat yang dibuat        | Pulse oximetry medis | Alat yang dibuat        | Pulse oximetry medis |
| Pengujian 1 | ≤ 5 Detik               | ≤ 4,01 Detik         | ≤ 9 Menit               | ≤ 4,32 Menit         |
| Pengujian 2 | ≤ 4,35 Detik            | ≤ 3,24 Detik         | ≤ 8 Menit               | ≤ 4,36 Menit         |
| Pengujian 3 | ≤ 4,25 Detik            | ≤ 3,52 Detik         | ≤ 8,45 Menit            | ≤ 4,23 Menit         |
| Pengujian 4 | ≤ 4 Detik               | ≤ 3,55 Detik         | ≤ 8,52 Menit            | ≤ 4,20 Menit         |
| Pengujian 5 | ≤ 4,23 Detik            | ≤ 3,58 Detik         | ≤ 8,23 Menit            | ≤ 4,32 Menit         |

Hasil Pengujian diatas merupakan perbandingan sensitifitas sensor Max30100 yang digunakan pada alat yang dibuat dengan sensor yang ada pada pulse oximetry yang biasa digunakan oleh medis.

Pengujian selanjutnya adalah menggunakan responden, hasil bisa dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Saturasi Oksigen (SPO2)**

| No | Responden   | Nilai Saturasi Oksigen (SPO2) |                      |
|----|-------------|-------------------------------|----------------------|
|    |             | Alat yang dibuat              | Pulse Oximetry Medis |
| 1  | Responden 1 | 100%                          | 99%                  |
| 2  | Responden 2 | 97%                           | 97%                  |
| 3  | Responden 3 | 99%                           | 99%                  |
| 4  | Responden 4 | 98%                           | 99%                  |
| 5  | Responden 5 | 100%                          | 99%                  |

### 3. Product Development

Tahapan ini dilakukan pada saat alat sudah selesai diperbaiki setelah dilakukan perbaikan dan sudah terkoneksi dengan IoT. Dari hasil pengujian akhir maka alat yang dibuat yaitu pulse oximetry berbasis IoT sudah bisa digunakan untuk masyarakat dan untuk memonitoring juga sudah bisa dilakukan oleh pihak Puskesmas Sapta Taruna. Pulse oximetry berbasis IoT sudah memenuhi kriteria dan nilai yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan nilai yang dihasilkan oleh alat pulse oximetry yang sering digunakan oleh medis.

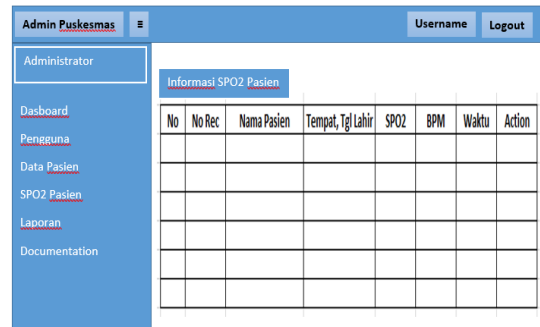
### 4. Launching

Launching resmi produk riset adalah hasil antara tim peneliti dengan Puskesmas Sapta Taruna Kota Pekanbaru, produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah Pulse Oximetry berbasis IoT yang digunakan untuk mendeteksi dini Covid-19 dan memonitoring nilai saturasi oksigen dalam darah pada pasien.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Perancangan Sistem

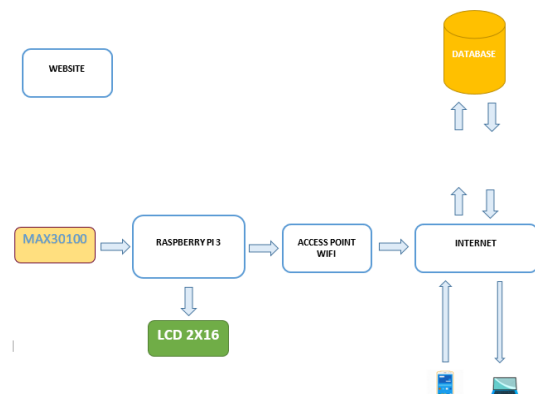
Sistem yang dibangun adalah berbasis website, sistem ini digunakan untuk memonitoring nilai saturasi oksiden dalam darah pasien, adapun rancangannya bisa dilihat pada gambar dibawah ini :



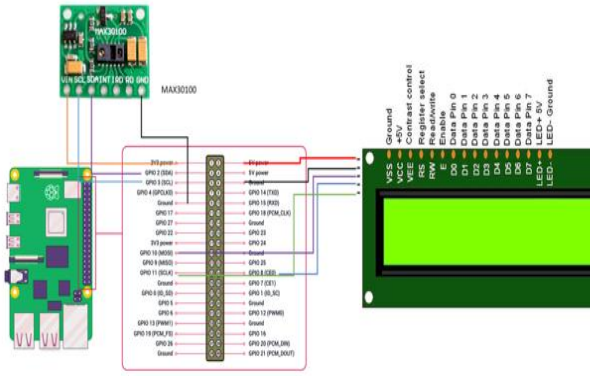
**Gambar 2. Rancangan Dashboard Monitoring**

### 2. Perancangan Alur Kerja Sistem Real Time Monitoring

Perancangan alur kerja dari pulse oximetry berbasis IoT ini dimulai dengan melakukan perancangan alat yaitu pemilihan parameter yang akan digunakan, untuk langkah pertama adalah pemilihan sensor dan perangkat yang mendukung untuk pemasangan sensor tersebut. Sensor yang digunakan adalah Max30100, sensor yang digunakan untuk menghitung nilai saturasi oksigen dalam darah. Rancangan komponen yang digunakan adalah sebagai berikut :

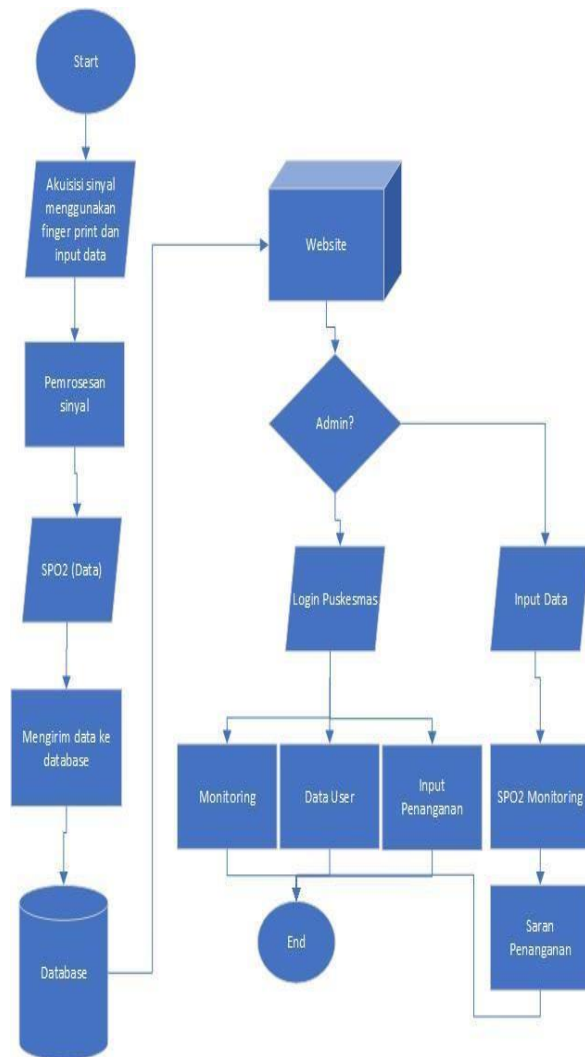


**Gambar 3. Diagram Rancangan Komponen**



**Gambar 4. Perancangan Alat**

Gambar 5 dibawah ini merupakan alur kerja sistem yang akan digunakan .



**Gambar 5. Alur Kerja Sistem**

Gambar 5 menjelaskan tentang flowchart sistem, pasien meletakkan jari telunjuknya ke sensor yang ada di pulse oximetry berbasis IoT, maka sensor akan membaca

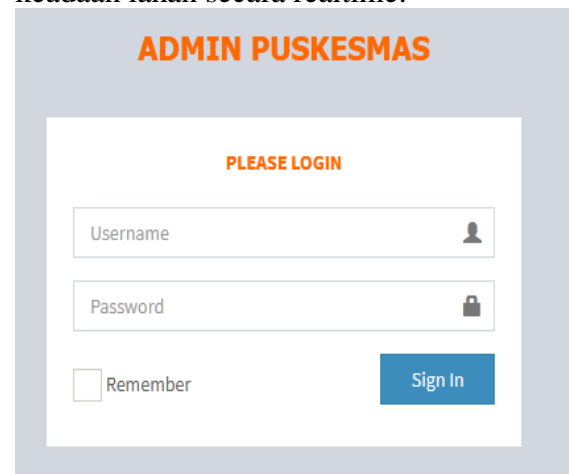
nilai saturasi oksigen dalam darahnya atau nilai SPO2, setelah nilai SPO2 nya terbaca maka akan tersimpan ke database. Untuk melihat atau memonitoring nilai saturasi oksigen dalam darah pasien, pihak Puskesmas bisa melihat di sistem dengan cara login terlebih dahulu, dan buka menu SPO2 pasien, maka akan tampil seluruh pasien dan nilai saturasi oksigen pasien yang telah menggunakan alat pulse oximetry berbasis IoT. Selain melihat nilai saturasi oksigen pasien, pihak Puskesmas juga bisa menambahkan pasien baru dan melihat data pasien beserta laporan.

berikut ini adalah tampilan dari alat pulse oximetry berbasis IoT yang sudah dibuat beserta tampilan sistem nya



**Gambar 6. Tampilan Pulse Oximetry Berbasis IoT**

Berikut tampilan halaman website yang digunakan untuk melakukan monitoring keadaan lahan secara realtime:



**Gambar 7. Tampilan login**

| No | Nama   | Status Pasien | Tanggal dan Waktu | SpO2 | Suhu | Tindakan            |
|----|--------|---------------|-------------------|------|------|---------------------|
| 1  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 2  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 3  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 4  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 5  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 6  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 7  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 8  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 9  | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |
| 10 | Dani K | Sehat         | Pukul 08.30.00    | 95   | 36,5 | 02/09/2022 08:30:00 |

**Gambar 8. Tampilan Halaman Nilai SPO2 Pada Pasien**

## SIMPULAN

Hasil penelitian yang dilaksanakan dapat disimpulkan bahwasanya pulse oximetry berbasis IoT ini bekerja dengan baik, sensor Max30100 mempunyai nilai sensitifitas yang baik sehingga alat pulse oximetry berbasis IoT bekerja atau dapat mendeteksi nilai saturasi oksigen dalam darah (SPO2) dengan baik, setelah dilakukan perbandingan dengan pulse oximetry yang biasa digunakan di dunia medis dengan pulse oximetry berbasis IoT serta hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwasanya pulse oximetry berbasis IoT menghasilkan nilai keakuratan yang baik dan nilai sensitifitas sensor yang cukup baik yaitu lebih kurang 5 detik.

Selain itu alat ini juga dapat melakukan pemrosesan sehingga terhubung menggunakan konsep IoT ke web server sehingga Puskesmas Sapta Taruna Kota Pekanbaru dapat melihat dan memonitoring kondisi nilai saturasi oksigen pasiennya.

Pulse oximetry berbasis IoT ini dikembangkan agar dapat mendeteksi nilai saturasi oksigen dalam darah pasien dan bisa di monitoring oleh Pihak Puskesmas Sapta Taruna Kota Pekanbaru secara real time, sehingga apabila terjadi kondisi saturasi oksigen menurun, atau dalam keadaan yang tidak normal maka Pihak Puskesmas bisa mengambil keputusan untuk segera melakukan tindakan.

## ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan Lembaga Pengelola Dana Pendidikan melalui

Pendanaan Program Riset Keilmuan Tahun 2021

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajrina, A. (2021). Pulse Oximeter Usage in Patient Covid-19 Treatment: At a Glance. *Journal of Vocational Health Studies*, 5(1), 53. <http://doi.org/10.20473/jvhs.v5.i1.2021.53-57>
- Hidayat, A., Subono, Wardhany, V. A., Nugroho, A. S., Hakim, S., Jhoswanda, M., ... Agustina, N. A. (2020). Designing IoT-Based Independent Pulse Oximetry Kit as an Early Detection Tool for Covid-19 Symptoms. *2020 3rd International Conference on Computer and Informatics Engineering, IC2IE 2020*, 443–448. <http://doi.org/10.1109/IC2IE50715.2020.9274663>
- Hyperastuty, A. S., & Mukhammad, Y. (2021). Monitoring Saturasi Oksigen Menggunakan SPO2 MAX 3010 Berbasis Android. *Indonesian Journal of Professional Nursing*, 2(1), 1. <http://doi.org/10.30587/ijpn.v2i1.2718>
- No, V., & Mona, N. (2020). Konsep Isolasi Dalam Jaringan Sosial Untuk Meminimalisasi Efek Contagious (Kasus Penyebaran Virus Corona Di Indonesia). *Jurnal Sosial Humaniora Terapan*, 2(2), 117–125. <http://doi.org/10.7454/jsht.v2i2.86>
- Novriana, R., & Montessori, M. (2022). Resistensi Masyarakat terhadap Kebijakan Protokol Kesehatan pada Masa Pandemi Covid-19 di Nagari Lubuk Malako. *Journal of Civic Education*, 5(2), 175–181.
- Suhardiman, A., Rokayah, C., Nugraha, B., & Nasyulloh, I. (2021). Upaya Peningkatan Pengetahuan Masyarakat Dalam Penatalaksanaan Pasien Isoma Covid-19. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) - Aphelion*, 3(September), 207–212. Retrieved

from

<http://jurnal.globalhealthsciencegroup.com/index.php/JPM>

Xu, J., & Gu, M. (2010). Realtime calibration of pulse oximetry based on grey model. *2010 OSA-IEEE-COS Advances in Optoelectronics and Micro/Nano-Optics, AOM 2010*. <http://doi.org/10.1109/AOM.2010.5713537>

Zonios, G., Shankar, U., & Iyer, V. K. (2004). Pulse Oximetry Theory and Calibration for Low Saturations. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, *51*(5), 818–822. <http://doi.org/10.1109/TBME.2004.826685>