

## Aplikasi Sistem Pendeteksi Kadar Saturasi Oksigen dan Detak Jantung Untuk Monitoring Pencegahan Hipoksia

Alfin Hidayat<sup>1</sup>, Subono<sup>2</sup>, Vivien Arief Wardhany<sup>3</sup>, Ika Nur Syamsiana<sup>4</sup>, Nur Anis Agustina<sup>5</sup>  
[alfin.hidayat@poliwangi.ac.id](mailto:alfin.hidayat@poliwangi.ac.id), [subono@poliwangi.ac.id](mailto:subono@poliwangi.ac.id), [vivien.wardhany@poliwangi.ac.id](mailto:vivien.wardhany@poliwangi.ac.id),  
[ika.syamsiana@gmail.com](mailto:ika.syamsiana@gmail.com)

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

<sup>4</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Riwayat Artikel

Diterima 6 Juli 2022

Direvisi 20 Oktober 2022

Diterbitkan 28 Oktober 2022

#### Kata kunci:

Oksigen  
Hipoksia  
Oximetri kit  
android

#### Keywords:

Oxygen  
Hypoxia  
Oxymetri Kit  
Android

### ABSTRAK

Oksigen merupakan elemen yang sangat penting bagi manusia, tanpa adanya oksigen manusia akan kesulitan untuk bernapas. Dimasa pandemi seperti ini, banyak orang yang telah terpapar oleh Covid-19. Salah satu gejala lain yang dialami adalah silent hypoxia. Silent hypoxia merupakan kondisi dimana kadar saturasi oksigen pada tubuh manusia mengalami penurunan yang signifikan tanpa disertai adanya gejala. Kadar oksigen dan detak jantung menjadi hal yang sangat penting untuk dipantau dengan demikian, pasien jadi lebih tahu akan kondisi tubuhnya. Pada penelitian ini dibangun system monitoring pasien yang terdiri dari pulse oximetri kit, Database dan aplikasi web serta aplikasi android yang digunakan oleh pasien. Dengan adanya aplikasi untuk monitoring saturasi oksigen ini dapat membantu pasien untuk melakukan monitoring kadar oksigen dan detak jantung serta mengetahui lokasi pasien dengan mudah, dengan harapan kondisi pasien dapat terpantau oleh tenaga kesehatan, sehingga dapat mempermudah tenaga kesehatan untuk melakukan monitoring jarak jauh kepada pasien, notifikasi pada aplikasi ini diharapkan membantu pasien untuk memahami kondisi tubuh pasien terkait dengan kadar oksigen dan detak jantung. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan ditambah dengan XML untuk membuat user interface. Hasil pengujian secara fungsional yang diperoleh dari aplikasi ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan hasil pengujian secara fungsionalitas sebesar 89,43% dimana diperoleh dari 25 responden yang menggunakan aplikasi ini.

### ABSTRACT

Oxygen is a very important element for humans, without oxygen humans will have difficulty breathing. During this pandemic, many people have been exposed to Covid-19. One of the other symptoms experienced is silent hypoxia. Silent hypoxia is a condition in which oxygen saturation levels in the human body experience a significant decrease without any symptoms. Oxygen levels and heart rate are very important things to monitor so that the patient becomes more aware of his body condition. In this study, a patient monitoring system was built consisting of a pulse oximetry kit, database and web applications and android applications used by patients. With this application for monitoring oxygen saturation, it can help patients to monitor oxygen levels and heart rate and find out the patient's location easily, with the hope that the patient's condition can be monitored by health workers, so that it can make it easier for health workers to remotely monitor patients, notifications in this application is expected to help patients to understand the condition of the patient's body related to oxygen levels and heart rate. This application is built using the Kotlin programming language and added with XML to create a user interface. Functional test results obtained from this application can work well in accordance with the results of functional testing of 89.43% which is obtained from 25 respondents who use this application.

**Penulis Korespondensi:**

Alfin Hidayat,  
Jurusan Teknik Informatika,  
Politeknik Negeri Banyuwangi,  
Jl. Raya Jember km 13, Kabat Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia.  
Email: alfin.hidayat@poliwangi.ac.id  
Nomor HP/WA aktif: 085731147608

**1. PENDAHULUAN**

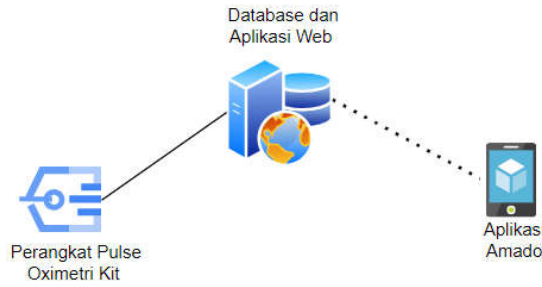
Pada Akhir tahun 2019 telah terjadi wabah mematikan yang disebut dengan nama virus Covid-19 dan wabah ini mulai memasuki Indonesia pada awal tahun 2022. Wabah ini diberi nama coronavirus disease 2019 (COVID-19) yang disebabkan oleh Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS-CoV-2). Terdapat beberapa gejala yang ditimbulkan oleh infeksi virus ini salah satunya adalah penurunan saturasi oksigen. Dimana Ketika saturasi oksigen berada pada level  $>93\%$  maka dapat dikategorikan dalam gejala ringan dan  $<93\%$  harus dilakukan perawatan, kondisi kekurangan oksigen akan menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan dan organ tubuh seperti otak dan jantung.[1][2]

Salah satu gejala yang dialami pasien Covid-19 adalah *silence hypoxia*. *Silence hypoxia* merupakan kondisi penurunan oksigen yang signifikan. Salah satu fenomena penurunan saturasi oksigen dalam tubuh adalah fenomena *happy hypoxia* dimana fenomena ini kondisi dimana tubuh dengan kadar oksigen darah yang sangat rendah, akan tetapi tidak ada gejala *dispnea* dan pasien masih bisa melakukan aktivitas normal, seperti mengobrol dan berjalan. Dalam teori pasien dengan kadar oksigen dalam darah yang rendah akan mengalami ketidaksadaran bahkan dapat mengalami gagal organ. Namun pada beberapa pasien positif Covid-19 datang dengan presentasi klinis tidak ada gejala gangguan pernapasan ataupun kesulitan bernapas. Pada beberapa penyakit paru-paru, seperti *pneumonia*, Ketika terjadi penurunan saturasi oksigen maka akan diikuti oleh perubahan lain, termasuk paru-paru kaku atau berisi cairan, atau peningkatan kadar karbon dioksida karena paru-paru tidak dapat mengeluarkannya secara efisien. Mekanisme ini yang mengakibatkan pasien merasa sesak atau kesulitan bernapas. Akan tetapi pada kondisi *happy hypoxia* bertentangan dengan patogenesis *pneumonia* yang merupakan bentuk gejala COVID-19. Oleh karena itu, kemampuan untuk mendeteksi *happy hypoxia* pada pasien COVID-19 sangat dibutuhkan sebagai bentuk Tindakan preventif. Sehingga penurunan saturasi oksigen dapat dideteksi sejak dini dan sehingga dapat menyusun rencana pengobatan untuk mencegah kerusakan paru-paru lebih lanjut. [3][4][5]

Salah satu solusi untuk menghindari kondisi hipoksia yang tidak terdeteksi yaitu dengan cara melakukan pemantauan jumlah saturasi oksigen dalam darah secara intensif, dengan adanya record jumlah oksigen dalam darah dan detak jantung maka pasien positif covid akan lebih terpantau oleh tenaga medis dan sebagai pemberi informasi apabila kondisi saturasi oksigen diambang nilai yang diijinkan maka aplikasi ini akan memberikan notifikasi atau warning supaya mendapatkan Tindakan yang lebih intensif. Salah satu alat yang dapat mendeteksi saturasi oksigen sebagai faktor pendukung proses monitoring adalah *Pulse Oximetry*. *Pulse oximetry* merupakan alat yang berfungsi untuk mendeteksi saturasi oksigen dalam darah. Hal ini dilakukan untuk memantau jumlah kadar oksigen cukup pada darah. *Pulse Oximetri* ini dapat menampilkan frekuensi denyut jantung dan saturasi oksigen, parameter yang menjadi andalan dan sangat berguna untuk mengetahui kondisi pasien saat pemeriksaan. Untuk mempermudah visualisasi data, *Pulse Oximetry* biasa bergantung pada perangkat pendukung yang terintegrasi dengan *smartphone* melalui aplikasi berbasis android tertentu, sehingga mempermudah dalam memonitoring kondisi fisik pasien yang bisa jadi sedang dilakukan isolasi di Rumah Sakit atau di rumah secara mandiri. Aplikasi untuk monitoring gejala hipoksia ini dibangun menggunakan Bahasa pemrograman *kotlin*, dimana *kotlin* adalah bahasa pemrograman berbasis *Java Virtual Machine (JVM)* yang dikembangkan oleh *JetBrains*. *Kotlin* merupakan bahasa pemrograman yang pragmatis untuk android yang mengkombinasikan *Object Oriented Programming (OOP)* dan pemrograman fungsional. Serta menggunakan *XML* untuk membuat *User Interface* dari aplikasi yang dibuat.

**2. METODE PENELITIAN**

Perancangan aplikasi ini dilaksanakan dengan mengintegrasikan *Pulse Oximetri* dengan Aplikasi Web dan Aplikasi Android. Data yang diperoleh dari *Pulse Oximetri* yaitu yang berasal dari hasil pembacaan sensor *Max30100* yang berupa nilai *SpO2* yang kemudian disimpan ke dalam aplikasi web dan ditampilkan oleh aplikasi android yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman *Kotlin* dengan nama aplikasi yaitu *Amado*.

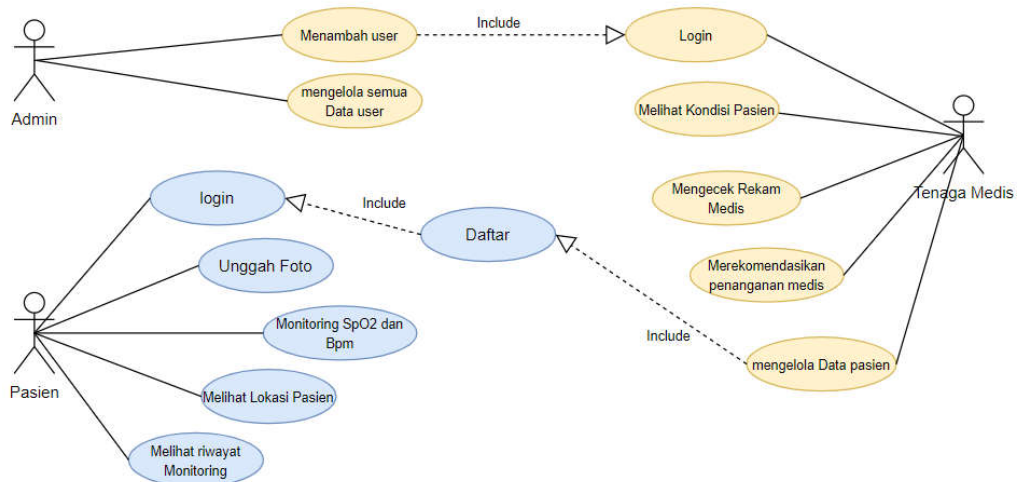


Gambar 1. Sistem Pendeteksi Kadar Oksigen dan Detak Jantung terintegrasi

Rangkaian system terdiri dari beberapa bagian yaitu bagian pertama pulse oxymetri kit serta aplikasi android. Bagian kedua yaitu penyimpanan Database dimana semua data yang diperoleh dari hasil pembacaan dari bagian pertama disimpan. Bagian ketiga yaitu tenaga medis yang bertugas memonitoring dan mengelola data pasien yang mana melakukan pendataan dari data keseluruhan (database) termasuk lokasi pasien, rekam medis dan daftar pasien.[7][8]

Perangkat keras yang digunakan yaitu mikrokontroler Arduino Nano sebagai alat yang digunakan sebagai pengontrol dan melakukan pemrosesan pada sensor yang kemudian data hasil pemrosesan sensor dikirim secara serial. Berikutnya Mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266 yang berfungsi alat yang digunakan sebagai pemrosesan data sensor yang diterima secara serial yang kemudian dikirim ke Database Website dengan konektivitas jaringan internet. selanjutnya Modul Micro SD modul yang digunakan untuk menyimpan data sensor sementara jika tidak terkoneksi dengan internet. Modul GPS Neo-6M adalah modul yang digunakan untuk mencari dan menentukan titik koordinat lokasi pasien berada. Perangkat berikutnya yaitu Sensor MAX30100 yaitu sensor yang digunakan untuk mengukur kadar SpO2 dalam darah dan detak jantung Bpm. [9][5][10]

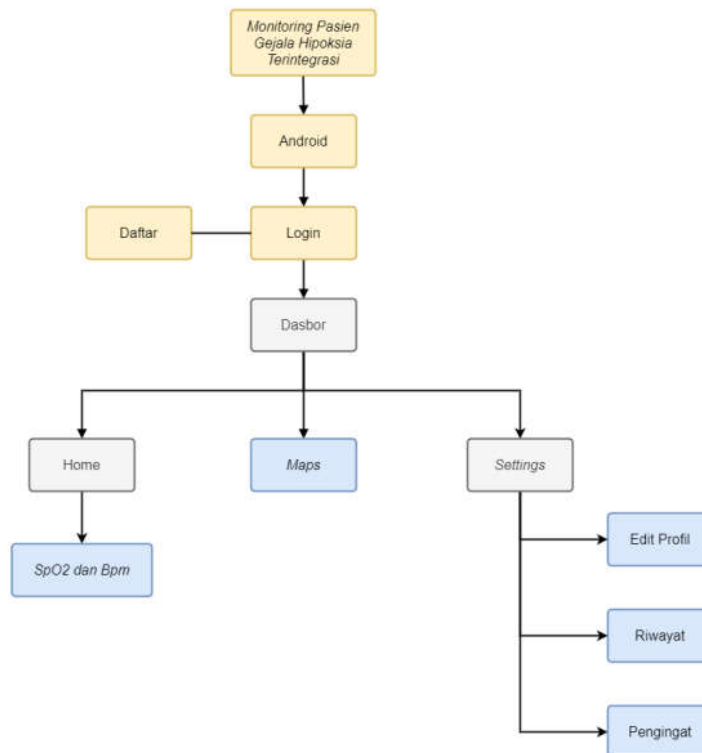
Cara kerja dari sistem Pulse Oximetry Kit yaitu diawali dengan pengguna (Pasien) yang menggunakan alat Pulse Oximeter sebagai proses pengukuran nilai SpO2 dan Bpm yang dibantu dengan aplikasi Android sebagai pendukung proses penampilan data di layar Smartphone selama proses monitoring. Aplikasi Android berperan sebagai panduan penggunaan alat, memantau lokasi, penjadwalan monitoring, dan menampilkan hasil diagnosa pasien. Data hasil monitoring diperoleh dari database web, sehingga data yang telah terkumpul sementara, akan dikirim dan disimpan pada database website. Setelah data tersimpan di sistem penyimpanan data, langkah selanjutnya tenaga medis atau seorang dokter dapat mendiagnosa data tersebut sehingga dapat mengidentifikasi suatu penyakit berdasarkan parameter yang telah diukur. Jika proses diagnosa terdapat gejala, maka dapat disimpulkan hasil berupa tindakan penanganan selanjutnya yang telah direkomendasikan oleh tenaga medis. Dengan sistem monitoring terpadu ini diharap dapat mempermudah perawatan pasien jarak jauh atau pasien yang sedang menjalani karantina(isolasi).



Gambar 2. Diagram Use Case Aplikasi Android

Perancangan Aplikasi Amado *Monitoring* Pasien Gejala Hipoksia Terintegrasi Berbasis Android memiliki beberapa fitur. Penjelasan dari masing-masing fitur dapat dijelaskan pada *activity* diagram. *Activity* diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau menu yang ada pada perangkat lunak.

*Activity* diagram menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan oleh aktor, melainkan *activity* diagram menggambarkan aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem yaitu daftar, login, SpO<sub>2</sub> dan Bpm, Maps, Edit Profile, Riwayat, Pengingat dan Form Kontak Erat. Admin pada diagram use case disini memiliki 2 fitur yaitu menambahkan user dan mengelola semua data user, kemudian pada actor Pasien merupakan pengguna aplikasi yang dapat *memonitoring SpO<sub>2</sub>* dan *Bpm* terintegrasi berbasis android serta menggunakan fitur-fitur lain yang tersedia dalam aplikasi. *Use Case* ini menggambarkan aktor pasien dengan kegiatan *monitoring SpO<sub>2</sub>* dan *Bpm* yang memiliki hak akses untuk masuk pada sistem. *Monitoring* menampilkan informasi dari *SpO<sub>2</sub>* dan *Bpm* secara berkala. Sedangkan tenaga medis memiliki beberapa fitur seperti melihat kondisi pasien, mengecek rekam medis, merekomendasikan penanganan medis terhadap pasien dan mengelola data pasien. [11] [12][13]



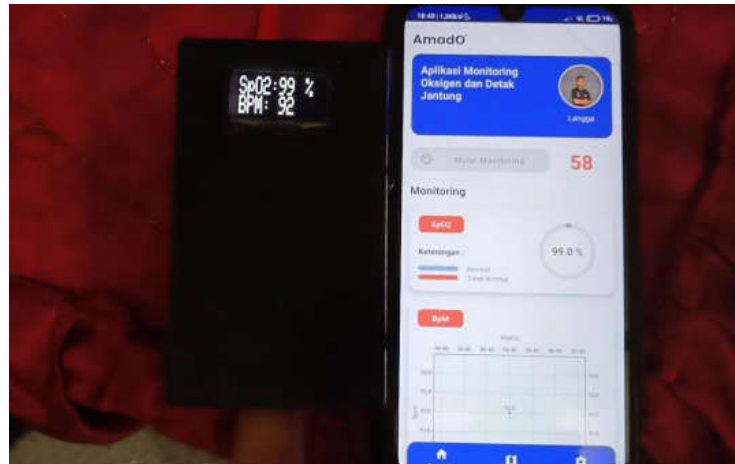
Gambar 3. Struktur Menu Aplikasi Amado

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pembuatan perangkat pulse oximetri kit dan Aplikasi Android dapat disajikan pada gambar 4. Dimana terdapat beberapa menu pada aplikasi yang telah dibuat ini meliputi halaman pendaftaran, hasil monitoring, grafik data SpO<sub>2</sub> dan Detak jantung, Riwayat monitoring, Lokasi dan Notifikasi Kondisi Pasien.

#### 3.1. Sistem Pendeteksi kadar Saturasi oksigen dan detak jantung

Hasil monitoring yang dilakukan oleh aplikasi di smartphone memuat nilai dari hasil pembacaan heart rate dan saturasi oksigen yang dihasilkan dari pembacaan perangkat keras yang terintegrasi, sehingga didapatkan data hasil monitoring secara real time untuk nilai Saturasi oksigen dan nilai Detak Jantung. Pada gambar 4 ditunjukkan hasil penggunaan system secara keseluruhan yang berfungsi dengan baik. Untuk proses kalibrasi perangkat keras dilakukan dengan membandingkan hasil pengukuran nilai SpO<sub>2</sub> dan BPM dari Pulse Oximetri kit dengan hasil pengukuran yang dilakukan dengan perangkat Oximeter dengan nama merk Jumper JD-500G [14]

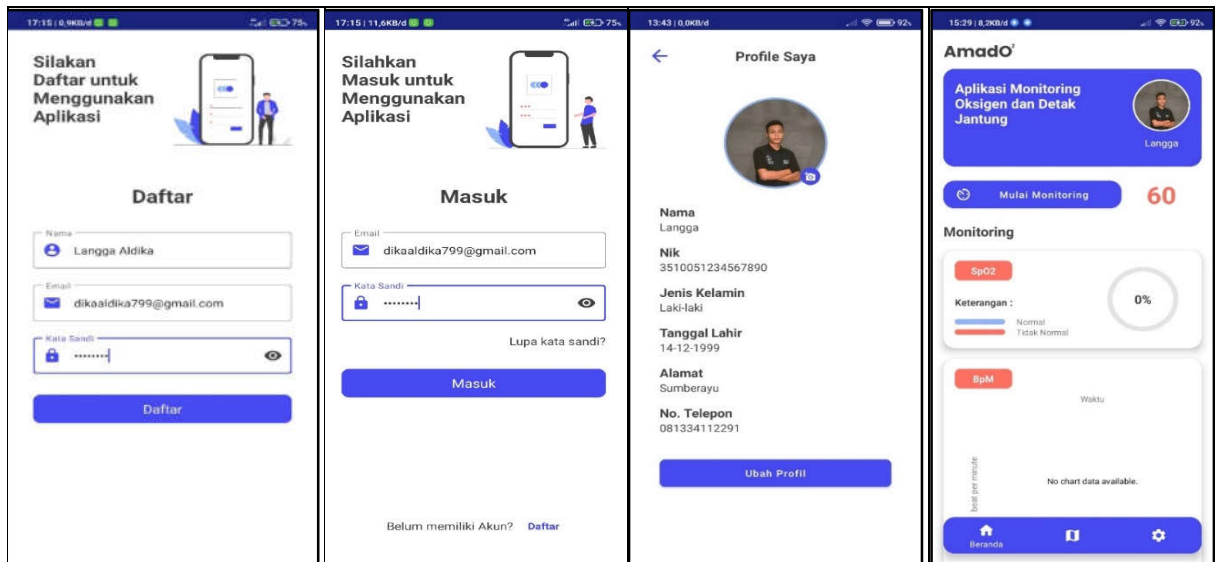


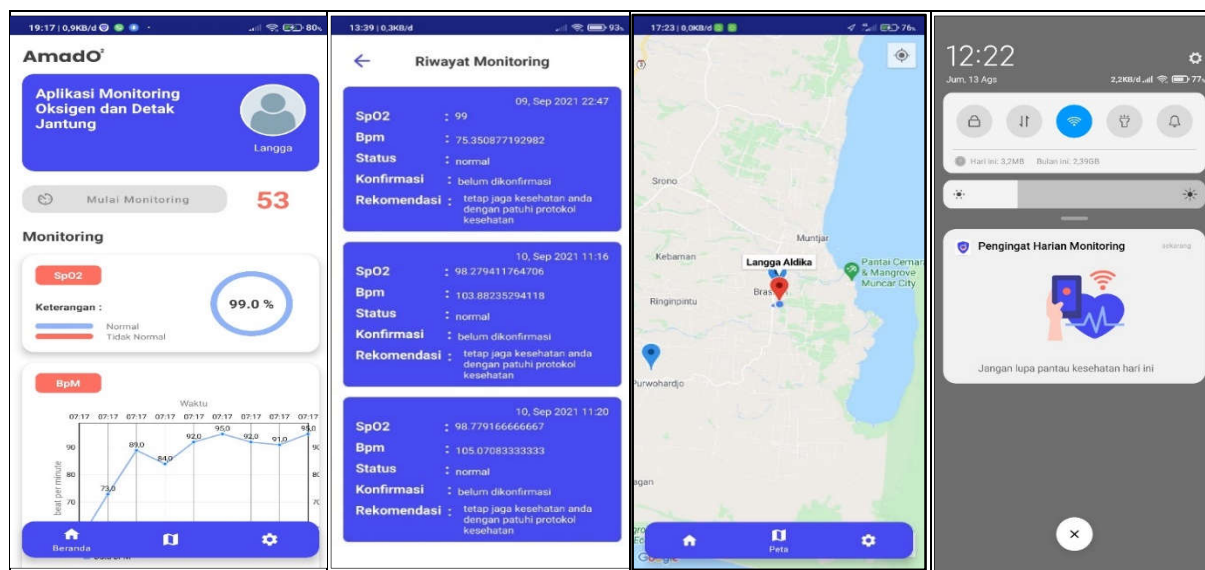
Gambar 4. Sistem Pendeteksi kadar Saturasi Oksigen dan Detak jantung

Berikut merupakan hasil perangkat keras yang telah dibuat untuk dapat mempermudah pasien dan tenaga kesehatan dalam proses pengukuran dan monitoring kadar saturasi oksigen SpO2 dan detak jantung Bpm secara jarak jauh dan melakukan pemantauan lokasi pasien. Perangkat Pulse Oximetri Kit dapat menyimpan data hasil pembacaan sensor pada memory micro sd pada saat kondisi perangkat tidak terhubung internet. Sistem komunikasi pengiriman data ke database mysql melalui konektivitas jaringan internet menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266. [10] [15] [16]

**3.2. Tampilan Aplikasi Pendetesi kadar Saturasi Oksigen dan detak jantung.**

Hasil Tampilan aplikasi pendeteksi kadar saturasi Oksigen dan Detak jantung ditampilkan pada gambar 5, yang terdiri dari beberapa menu dimana menu pertama berisi pendaftaran, pada saat user pertamakali hendak menggunakan aplikasi ini maka harus mendaftarkan akun pada menu ini dengan memasukkan nama, alamat email dan password. Kemudian tampilan berikutnya adalah profil dari pengguna yang berisi data dari pengguna. Tampilan menu selanjutnya adalah hasil pengukuran/monitoring jumlah kadar oksigen dan detak jantung.





Gambar 5. Tampilan Aplikasi Android

Hasil monitoring selanjutnya adalah Riwayat monitoring dimana pada sub menu Riwayat monitoring ini didapatkan hasil pengukuran jumlah Oksigen, Detak jantung, status, konformasi dan rekomdasi. Dimana jika statusnya masih normal maka tidak disarankan untuk dirawat di Rumah sakit. Selanjutnya adalah maps yang menunjukkan posisi lokasi dari pengguna tersebut, terakhir adalah notifikasi untuk pengingat yang akan muncul sebagai pop-up pada smartphone android. Dari hasil aplikasi yang telah berjalan tersebut maka diperoleh data dari masing-masing pasien covid yang dapat dipantau kondisi jumlah saturasi oksigen dan detak jantungnya serta lokasi dimana pasien tersebut, dengan data tersebut petugas medis dapat melakukan pemantauan dari jarak jauh terkait kondisi fisik maupun masa isolasi pasien untuk memastikan bahwa pasien berada dilokasi yang terdaftar pada data petugas medis.

### 3.3. Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini adalah blackbox testing dimana Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Keuntungan dalam penggunaan metode ini yaitu pengujian tidak perlu memiliki pengetahuan tentang Bahasa pemrograman tertentu. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, ini membantu untuk mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan Programmer dan tester keduanya saling bergantung satu sama lain. [17]

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	%skor actual	Kriteria
Fungsionalitas	372	400	93%	Sangat Baik
Kehandalan	343	400	85,75%	Sangat Baik
Kebergunaan	554	600	92,33%	Sangat Baik
Efisiensi	260	300	86,66%	Sangat Baik
Total	1529	1700	89,43%	Sangat Baik

Hasil Pengujian Aplikasi ini disajikan pada tabel 1. Dimana nilai total dari hasil pengujian aplikasi ini adalah sebanyak 89,43%. Dengan total skor ideal 400 yang diperoleh mencau pada jumla pertanyaan yaitu sebanyak 4 jenis. Proses pengujian data dilakukan dengan cara membandingkan data yang dikirim oleh perangkat *pulse (hardware)* ke *database web* dengan data yang tampil pada aplikasi android. Dengan demikian dapat diketahui apakah data yang terkirim dari alat *pulse oximetry* dapat terkirim dengan baik.

Hasil pengujian hardware yang diperoleh yaitu perangkat pulse oximetry kit dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan yaitu dapat melakukan pengukuran kadar saturasi oksigen SpO2 dan detak jantung BPM serta melacak lokasi pasien sesuai titik koordinat. Sensor Max30100 Pulse Oximeter dapat digunakan untuk melakukan pengukuran kadar saturasi oksigen SpO2 dan detak jantung BPM dengan rata-rata persentase error 1% untuk pembacaan SpO2 dan rata-rata persentase error 2% untuk pembacaan detak jantung BPM, sehingga dapat disimpulkan bahwa sensor dapat bekerja dengan baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pengujian yang telah dilakukan terhadap aplikasi ini maka dapat dijelaskan Aplikasi Monitoring Pasien Gejala Hipoksia Terintegrasi Berbasis Android ini dapat bekerja dengan baik sesuai dengan hasil pengujian secara fungsionalitas yaitu sebesar 89,43%. Aplikasi ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan ditambah dengan XML untuk membuat User Interface aplikasi Amado ini. Terdapat beberapa dependensi tambahan untuk membantu mendukung pembuatan aplikasi. Aplikasi ini menggunakan hak akses satu user yaitu pasien, dikarenakan setiap aplikasi terhubung dengan 1 (satu) alat perangkat keras (hardware) monitoring saturasi oksigen dan detak jantung. Data diperoleh dengan cara mengirim permintaan ke server sehingga dapat mengontrol jalannya data yang dikirim oleh perangkat keras dari aplikasi android. Dengan adanya aplikasi ini membantu petugas medis melakukan pemantauan kondisi pasien covid dari segi jumlah saturasi oksigen, detak jantung dan lokasi pasien berada.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH




Tim peneliti mengucapkan terima kasih atas dukungan dari Politeknik Negeri Banyuwangi sebagai Lembaga yang mendukung telaksananya penelitian ini dari segi pendanaan dan pelaksanaannya pada skema penelitian Triple Helix tahun 2021.

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Čolaković *et al.*, “Mobile Applications for COVID-19: Benefits, Technologies and Future Research Opportunities,” *TEM J.*, vol. 10, no. 3, pp. 1461–1469, 2021, doi: 10.18421/TEM103-59.
- [2] Ö. Özdemir, “Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Diagnosis and Management (narrative review),” *Erciyas Med. J.*, vol. 42, no. 3, pp. 242–247, 2020, doi: 10.14744/etd.2020.99836.
- [3] C. M. Shianata, J. N. A. Engka, and D. H. C. Pangemanan, “Happy Hypoxia Pada Coronavirus Disease,” *J. BiomedikJBM*, vol. 13, no. 1, p. 58, 2021, doi: 10.35790/jbm.13.1.2021.31743.
- [4] A. Widysanto *et al.*, “Happy hypoxia in critical COVID-19 patient: A case report in Tangerang, Indonesia,” *Physiological Reports*, vol. 8, no. 20. 2020. doi: 10.14814/phy2.14619.
- [5] F. Naufal and A. Z. F. Rifa’i, “Smartphone Pulse Oximeter: Solusi Deteksi Dini Happy Hypoxia,” *JIMKI J. Ilm. Mhs. Kedokt. Indones.*, vol. 8, no. 3, pp. 189–194, 2021, doi: 10.53366/jimki.v8i3.244.
- [6] P. Beynon-Davies, C. Came, H. Mackay, and D. Tudhope, “Rapid application development (Rad): An empirical review,” *Eur. J. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 3, pp. 211–232, 1999, doi: 10.1057/palgrave.ejis.3000325.
- [7] B. Iot, U. Pemetaan, K. Masyarakat, U. Airlangga, and U. Airlangga, “DETEKSI SARS-COV-2 DENGAN METODE RT-LAMP Corona Virus Disease 2019,” vol. 7, pp. 202–211, 2020.
- [8] I. R. Sofiani, R. Kharisma, and L. Syafa’ah, “Sistem Monitoring Heart Rate dan Oksigen Dalam Darah Berbasis LoRa,” *Med. Tek. J. Tek. Elektromedik Indones.*, vol. 2, no. 2, 2021, doi: 10.18196/mt.v2i2.11465.
- [9] N. D. Setiawan and I. Ongkowijoyo, “Sistem Monitoring Kesehatan Karyawan Menggunakan Wemos D1 Untuk Antisipasi Penularan Covid 19 Berbasis Internet Of Things,” *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu ...*, pp. 227–234, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3945%0Ahttps://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/download/3945/1675>
- [10] R. Suhartina and T. Abuzairi, “Pulse Oximeter Monitoring Bracelet for COVID-19 Patient using Seeeduino,” *J. Ilm. Tek. Elektro Komput. dan Inform.*, vol. 7, no. 1, p. 81, 2021, doi: 10.26555/jiteki.v7i1.20529.
- [11] A. Nur, A. Thohari, and A. B. Vernandez, “Aplikasi Monitoring Kasus Coronavirus Berbasis Android,” *JTET (Jurnal Tek. Elektro Ter. Polines)*, vol. 9, no. 1, pp. 12–17, 2020.
- [12] R. Hendricks-Sturup, “Pulse Oximeter App Privacy Policies during COVID-19: Scoping Assessment,” *JMIR mHealth uHealth*, vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.2196/30361.
- [13] O. O’Carroll *et al.*, “Remote monitoring of oxygen saturation in individuals with COVID-19 pneumonia,” *Eur. Respir. J.*, vol. 56, no. 2, 2020, doi: 10.1183/13993003.01492-2020.
- [14] V. Vasudevan, A. Gnanasekaran, B. Bansal, C. Lahariya, G. G. Parameswaran, and J. Zou, “Assessment of COVID-19 data reporting in 100+ websites and apps in India,” *PLOS Glob. Public Heal.*, vol. 2, no. 4, p. e0000329, 2022, doi: 10.1371/journal.pgph.0000329.
- [15] L. Mugenyi, R. N. Nsubuga, I. Wanyana, W. Muttamba, N. M. Tumwesigye, and S. H. Nsubuga, “Feasibility of using a mobile App to monitor and report COVID-19 related symptoms and people’s movements in Uganda,” *PLoS One*, vol. 16, no. 11 November, pp. 1–11, 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0260269.
- [16] A. Khumaidi, “Sistem Monitoring dan Kontrol Berbasis Internet of Things untuk Penghematan Listrik

- pada Food and Beverage,” *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informatika)*, vol. 8, no. 3, p. 168, 2020, doi: 10.24843/jim.2020.v08.i03.p02.
- [17] R. H. Akar and U. P. Raya, “Literature Review : Kelebihan Pengujian Kotak Hitam ( Black Box Testing ) Pada Pengujian Perangkat Lunak LITERATURE REVIEW JURNAL INFORMATIKA,” no. May, 2021.

## 7. BIOGRAFI PENULIS

	<p>Alfin Hidayat, S.T., M.T. is a lecturer at the Department of Informatics, Banyuwangi State Polytechnic, in the first year of teaching to date is Electronics Hardware Programming for interfacing monitoring and controlling the condition of remote objects including web-based communication between machines. His research interests focus on embedded automation systems, the Internet of Things with special application of early warning systems, administrative systems on cloud database server information systems for health (e-health) and agriculture. currently doin research on healthcare on covid development tools (Pulse and Oxymetri) to maintain the covid patient of Oxygen saturation and heart pulse rate.</p>
	<p>Subono S.T., M.T. ,is a lecturer at the Department of Informatics, Banyuwangi State Polytechnic, in the first year of teaching to date is Electronics, Hardware Programming for interfacing monitoring and controlling the condition of remote objects including web-based communication between machines. His research interests focus on embedded automation systems, the Internet of Things with special application of early warning systems, administrative systems on cloud database server information systems for health (e-health) and agriculture. currently serves as the head of the Banyuwangi State Polytechnic library with a web-based and android-based literacy system development program with supporting technology using RFID systems.</p>
	<p>Vivien Arief Wardhany, S.T., M.T. is a Lecturer in Politeknik Negeri Banyuwangi at the Department of Informatics, with the education background Bachelor Degree Post Graduate: 2005 - 2008 Electrical Engineering - Telecommunication Multimedia Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS): 2013 - 2015 Informatics &amp; Computer Engineering Electronic Engineering Institue of Surabaya (EEPIS). Teaching Course for Computer Network, Computer Security, Web Design, Software Engineering. Curently now also as reviewer of journal in Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo (UNUSIDA). The project of the research about internet of Things, Speech Recognition, embedded automation systems, Fuzzy logic Control and the latest research is about early detection application of covid-19 deployment</p>