

## EVALUASI PERSEPSI KEGUNAAN, DAN KEMUDAHAN, WIRELESS STETHOSCOPE VERSI 2.0

Luky Hidayat<sup>1</sup>, Rifky Ismail<sup>1,2</sup>, Suhartini<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup>Center for Bio Mechanics, Bio Material, Bio Mechatronics, and Bio Signal Processing (CBIOM3S)

<sup>3</sup>Departemen Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Sudarto, SH –Tembalang, Semarang 50275 Telp. (024) 7460059

\*E-mail : lukyhidayat10@gmail.com

### Abstrak

Auskultasi adalah pemeriksaan dengan cara mendengarkan bunyi yang berasal dari dalam tubuh, yang meliputi frekuensi, intensitas, durasi dan kualitas, dengan bantuan alat yang disebut stetoskop. Dalam kondisi pandemi Covid-19 saat ini kegiatan auskultasi sangat sering dilakukan oleh tenaga kesehatan dalam memantau kondisi tubuh pasien Covid-19 terutama kondisi paru paru, tetapi dalam kegiatan auskultasi ini masih menggunakan stetoskop akustik oleh karena itu tenaga kesehatan harus selalu berkontak langsung dengan pasien Covid-19 dalam melakukan auskultasi. Hal ini menyebabkan rentannya tenaga kesehatan terpapar Covid-19, menurut laporan Tim Mitigasi Ikatan Dokter Indonesia (IDI), jumlah tenaga kesehatan yang telah meninggal akibat COVID-19, hingga Januari 2021, sebanyak 289 dokter, 27 dokter gigi, 221 perawat, 84 bidan, 11 apoteker, dan 15 tenaga laboratorium medik. Oleh karena itu diperlukannya sebuah pengembangan dari stetoskop agar dapat digunakan tanpa harus berkontak langsung dengan pasien Covid-19. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang sebuah digital stetoskop yang memiliki fitur *bluetooth* untuk mengurangi kontak tenaga kesehatan dengan pasien Covid-19. Proses perancangan dimulai dengan identifikasi pasar hingga evaluasi produk. Dalam mengevaluasi produk, terdapat tiga aspek yang dinilai yaitu persepsi kegunaan, persepsi kemudahan serta desain dan sensitifitas alat. Hasil evaluasi ketiga persepsi tersebut menunjukkan bahwa digital stetoskop memiliki tingkat kemudahan dan kegunaan yang sudah cukup baik, selain itu untuk desain dan sensitifitas alat juga dinilai sudah cukup baik.

**Kata kunci:** auskultasi; , *bluetooth*; covid-19; stetoskop; tenaga kesehatan

### Abstract

*Auscultation is an examination by listening to sounds that come from within the body, which includes frequency, intensity, duration and quality, with the help of an instrument called a stethoscope. In the current condition of the Covid-19 pandemic, auscultation activities are very often carried out by healthworkers in monitoring the body condition of Covid-19 patients, especially lung conditions, but in this auscultation activity they still use an acoustic stethoscope, therefore health workers must always have direct contact with Covid patients. -19 on auscultation. According to the report from the Indonesian Doctors Association (IDI) Mitigation Team, the number of health workers who have died from COVID-19, as of January 2021, was 289 doctors, 27 dentists, 221 nurses, 84 midwives. 11 pharmacists, and 15 medical laboratory personnel. Therefore, it is necessary to develop a stethoscope so that it can be used without having direct contact with Covid-19 patients. The purpose of this study was to design a digital stethoscope that has a bluetooth feature to reduce the contact of health workers with Covid-19 patients. The design process starts with market identification to product evaluation. In evaluating the product, there are three aspects that are assessed, namely the perception of usability, the perception of convenience and the design and sensitivity of the tool. The results of the evaluation of the three perceptions indicate that the digital stethoscope has a fairly good level of ease and usability, in addition to the design and sensitivity of the tool is also considered quite good.*

**Keywords:** *auscultation; bluetooth; covid-19; health worker; stethoscope*

### 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi peralatan medis yang semakin cepat di masyarakat membuat sistem perawatan kesehatan menjadi lebih baik dan profesional. Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan menyebabkan pemeriksaan dini terhadap diri sendiri semakin populer. Telah banyak teknik yang dikembangkan untuk membuat diagnosis awal lebih cepat dan lebih akurat [1]. Salah satu alat yang paling umum digunakan dalam pemeriksaan terhadap diri sendiri ialah stetoskop. Stetoskop adalah sebuah alat medis akustik yang digunakan untuk memeriksa suara dalam tubuh. Stetoskop banyak digunakan untuk mendengar suara jantung dan pernafasan, namun dapat juga untuk mendengar aliran darah dalam arteri dan vena [2]. Perkembangan teknologi saat ini mempengaruhi pelayanan kesehatan yang maksimal untuk

menunjang efisiensi sumberdaya dan sumber dana [3]. Stetoskop dapat digunakan untuk monitoring aktifitas jantung [4], perkembangan teknologi kesehatan berbasis robotik sudah banyak dikembangkan oleh penelitian sebelumnya yang dapat dikontrol oleh perawat dari jarak jauh seperti halnya stetoskop digital [5,6].

Perkembangan teknologi Telemedicine dalam menganalisis citra medis semakin hari semakin meningkat karena kemajuan di bidang multimedia, imaging, komputer, sistem informasi dan telekomunikasi. Beragam peralatan kedokteran dapat menghasilkan gambar digital secara langsung, selain itu juga dapat mengubah citra video menjadi citra digital. Kini pemanfaatan Telemedicine sangat tergantung pada tipe praktek Telemedicine. Tipe atau bentuk praktek Telemedicine dapat berupa telekonsultasi, telessistensi, teleedukasi dan telemonitoring serta telesurgery. Di Indonesia perkembangan teknologi Telemedicine menjadi terhambat dikarenakan keterbatasan infrastruktur dan layanan teknologi informasi yang dimiliki belum memadai [7].

World Health Organization (WHO) mengumumkan bahwa Corona Virus Diseases 2019 (COVID-19) telah menjadi pandemi global pada 11 Maret 2020. Penyakit ini menyerang sistem pernapasan sehingga dapat menular dengan sangat cepat, baik melalui percikan (droplet) dari air ludah saat bersin atau batuk. Oleh karena itu, jarak aman yang dianjurkan untuk *physical distancing* adalah 1 hingga 2 meter. Hal ini menyebabkan tenaga kesehatan sebagai profesi yang paling rentan tertular COVID-19 karena harus melakukan kontak langsung dengan pasien, terbukti dari meningkatnya tenaga kesehatan yang terinfeksi COVID-19. Menurut laporan Tim Mitigasi Ikatan Dokter Indonesia (IDI), jumlah tenaga kesehatan yang telah meninggal akibat COVID-19, hingga Januari 2021, sebanyak 289 dokter, 27 dokter gigi, 221 perawat, 84 bidan, 11 apoteker, dan 15 tenaga laboratorium medik [8]. Disaat pandemi seperti ini Telemedicine menawarkan peningkatan ketersediaan layanan perawatan kesehatan kepada pasien, dengan penurunan waktu yang diperlukan untuk kunjungan pasien, penurunan biaya keuangan, dan penurunan risiko potensi paparan virus. Ketika social distancing yang lebih ketat diberlakukan di seluruh Amerika Serikat pada Maret 2020, penggunaan Telemedicine menjadi lebih umum [9].

Telemedicine adalah salah satu strategi pencegahan penyebaran COVID-19 di banyak negara, karena Telemedicine merupakan penyediaan pelayanan kesehatan menggunakan teknologi komunikasi elektronik. Pasien dan tenaga medis tidak perlu bertemu langsung dalam suatu tempat namun tetap berkomunikasi melalui suatu aplikasi [10].

Salah satu solusi yang dapat dikembangkan saat ini untuk meminimalkan risiko tertular virus korona bagi tenaga kesehatan adalah dengan memisahkan ruangan dokter dengan pasien yang akan diperiksa serta dengan meningkatkan penggunaan telemedicine sebagai alternatif metode pengobatan pasien. Namun, menurut salah satu pengembang stetoskop digital, Adharsa K. ketika pasien yang didiagnosis COVID-19 mengalami sesak napas yang mengarah pada sindrom pernapasan akut, dokter harus menggunakan stetoskop (konvensional) untuk mendengarkan suara dada yang muncul [11].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang stetoskop digital yang efektif untuk digunakan oleh tenaga kesehatan dalam melakukan auskultasi pada pasien Covid-19. Fokus utama dalam perancangan alat ini yaitu memiliki fitur *bluetooth* pada stetoskop agar dapat melakukan auskultasi tanpa berkontak langsung dengan pasien Covid-19. Dengan dirancangnya digital stetoskop ini diharapkan dapat mengurangi penularan Covid-19 dari pasien ke tenaga kesehatan. Tentunya digital stetoskop ini juga harus tetap memenuhi fungsi-fungsi dasarnya yaitu mudah digunakan serta hasil suara auskultasi jernih dan jelas.

## 2. Metode penelitian

Pada analisis ini dibuat diagram alir penyelesaian masalah yang menggambarkan bagaimana pemecahan masalah dari awal sampai akhir berdasarkan hasil dari analisis keseluruhan penelitian. Berikut merupakan diagram alir penyelesaian masalah pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penyelesaian masalah

Langkah awal proses pemecahan masalah adalah studi literatur, yaitu dengan mempelajari stetoskop melalui referensi yang tepat dan relevan seperti mempelajari terkait *digital signal processing* dari penelitian [12] untuk diterapkan pada *wireless stethoscope*, dari mempelajari bagaimana proses pembuatan stetoskop hingga bagaimana cara menggunakan stetoskop yang baik dan benar. Pada proses perancangan produk, peneliti mengacu pada buku perancangan dan pengembangan produk karangan [13] dengan tahapan yang dimulai dari identifikasi masalah hingga pengujian dan evaluasi produk. Identifikasi masalah merupakan tahapan dimana semua hal yang berkaitan dengan perancangan stetoskop dikumpulkan lalu dikaji, meliputi alasan mengapa produk tersebut dibuat dan siapa target pasarnya, serta apa saja spesifikasi teknis yang harus dipenuhi produk meliputi batasan serta kriteria. Perancangan alat merupakan tahapan dimana stetoskop mulai dirancang berdasarkan spesifikasi teknis yang telah dikaji pada tahapan sebelumnya. Pengujian alat dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien digital stetoskop berkerja. Pengujian alat dilaksanakan dengan dibantu oleh ahli (dokter dan dosen) di berbagai tempat yaitu Rumah Sakit Nasional Diponegoro (RSND), Laboratorium Program Studi Keperawatan Universitas Diponegoro, serta di Rumah Sakit Umum Provinsi (RSUP) Dr. Kariadi Semarang. Evaluasi berguna untuk mengetahui kekurangan yang ada pada produk, sehingga dari evaluasi produk dapat diperbaiki serta dikembangkan menjadi lebih baik lagi. Evaluasi dilakukan dengan beberapa cara, pertama yaitu dengan wawancara dan diskusi. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan tanya jawab dengan ahli (dokter dan dosen) serta melakukan diskusi mengenai *wireless stethoscope*. Kedua yaitu dengan mengisi kuesioner, setelah pengujian alat selesai dokter dan dosen akan diberikan lembar kuesioner yang isinya yaitu terkait kemudahan alat, akurasi bentuk suara dan tingkat kegunaan alat. Dengan adanya kuesioner dapat menjadi nilai bagi alat yang diproduksi, apakah sudah layak untuk dipasarkan atau masih diperlukannya perbaikan dan pengembangan pada produk. Perancangan konsep pengembangan dilakukan agar alat yang diproduksi dapat diperbaiki lagi serta dikembangkan lagi sesuai hasil evaluasi.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Tingginya kasus Covid-19 di Indonesia menuntut adanya social distancing terutama pada tenaga kesehatan dengan pasien covid. Hal ini membuat alat kesehatan yang memiliki fitur wireless menjadi semakin dibutuhkan. Salah satu alat yang dibutuhkan yaitu stetoskop. Stetoskop sangat diperlukan karna pada pemeriksaan pasien covid diperlukan pemeriksaan pada bagian tubuh pasien, terutama yaitu paru paru.

#### 3.2 Spesifikasi Teknis

Berdasarkan hasil survei produk wireless stetoskop yang sudah ada dipasaran, serta melihat mahalanya keperluan APD dan keperluan medis lainnya bagi tenaga kesehatan di Indonesia, diperlukan sebuah produk wireless stetoskop yang memiliki harga cukup terjangkau, selain itu produk juga harus memiliki fitur yang sama atau mendekati fitur produk serupa yang ada dipasaran agar produk yang dikembangkan bisa bersaing di pasaran

#### 3.3 Alternatif Konsep

Dalam hal ini sebuah konsep produk yang memungkinkan dikembangkan ada dua konsep. Pertama yaitu digital stetoskop yang memiliki fitur bluetooth serta memiliki output suara melalui headphone, agar tenaga medis yang menggunakan Hazmat agar mudah mendengar suara jantung atau paru paru pasien. Konsep yang kedua yaitu digital stetoskop dengan fitur amplifikasi suara serta fitur penyimpanan suara hasil auskultasi agar dapat menjadi arsip bagi dokter dikemudian hari.

#### 3.4 Konsep Terpilih

Berdasarkan beberapa alternatif konsep yang sudah dirancang, digital stetoskop dengan fitur wireless yang terpilih, dikarenakan kondisi saat ini mengharuskan mengurangi kontak dengan penderita covid-19. Berikut detail desain produk yang memungkinkan untuk dibuat :

##### 1. Komponen

Komponen yang digunakan ialah :

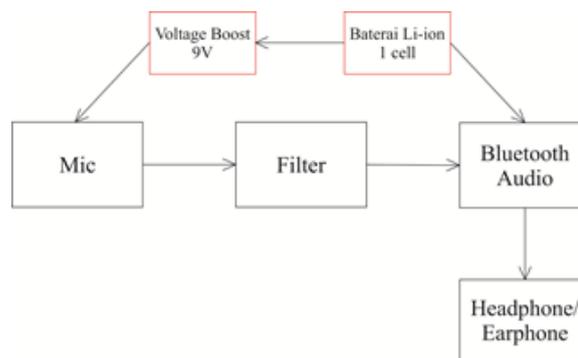
- a. *Chestpiece*
- b. Mic
- c. Filter Audio
- d. Modul *Bluetooth* audio
- e. *Power Module*
- f. Baterai Lithium

##### 2. Desain

Berdasarkan hasil diskusi mengenai alternatif konsep, berikut ialah desain yang paling cocok untuk menjadi digital stetoskop tahap pengembangan awal. Gambar 2 gambar desain CAD *wireless stethoscope*. Gambar 3 menunjukkan diagramblok kerja dari digital stetoskop.



**Gambar 2.** Desain CAD *wireless stethoscope*



**Gambar 3.** Diagram blok kerja *wireless stethoscope*

### 3.5 Pengujian dan Evaluasi

Pada pengujian dan evaluasi produk, responden akan dibagi menjadi dua jenis yaitu responden mahasiswa yang berisi mahasiswa dan mahasiswi Keperawatan Universitas Diponegoro sebanyak 23 mahasiswa dan responden ahli yang merupakan dokter spesialis dari RSND dan RSUP Dr. Kariadi serta dosen dari jurusan Keperawatan Universitas Diponegoro, total responden ahli sebanyak 8 orang. Pengujian produk oleh mahasiswa dilakukan pada saat praktikum yang akan dibimbing oleh dosen. Untuk pengujian pada ahli, dokter dan dosen akan diberikan produk yang dikembangkan dan nantinya digunakan selama 7 hari agar dapat diuji ke pasien. Nantinya setelah pengujian alat, penulis akan memberikan kuesioner kepada responden yang berisi beberapa pertanyaan terkait evaluasi dari produk yang dikembangkan

#### 3.5.1 Persepsi Kegunaan

Persepsi kegunaan (usefulness) mengacu kepada sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan suatu teknologi akan meningkatkan kinerja. Dalam kuesioner terdapat 6 pertanyaan tentang usefulness, dimana setiap pertanyaan memiliki nilai maksimal 4. Pemberian nilai dilakukan setelah responden mencoba menggunakan alat untuk melakukan auskultasi. Berikut hasil pengisian kuesioner, untuk tabel 1 menunjukkan hasil kuesioner oleh responden mahasiswa, kemudian tabel 2 menunjukkan hasil kuesioner oleh responden ahli

**Tabel 1.** Hasil usefulness Responden Mahasiswa

Pertanyaan	Total Nilai (%)
Mempercepat tugas auskultasi	92,4
Meningkatkan performa kerja	89,1
Meningkatkan produktifitas kerja	93,5
Meningkatkan efektifitas kerja	92,4
Mengurangi kontak dengan pasien	96,7
Banyaknya manfaat dalam penggunaan alat	94,5
<b>Rata-Rata</b>	<b>93,1</b>
<b>Status</b>	<b>Excellent</b>

**Tabel 2.** Hasil usefulness Responden Ahli

Pertanyaan	Total Nilai (%)
Mempercepat tugas auskultasi	81,25
Meningkatkan performa kerja	87,50
Meningkatkan produktifitas kerja	84,38
Meningkatkan efektifitas kerja	87,50
Mengurangi kontak dengan pasien	93,75
Banyaknya manfaat dalam penggunaan alat	84,38
<b>Rata-Rata</b>	<b>86,48</b>
<b>Status</b>	<b>Good</b>

Dari rekapitulasi data kuesioner yang telah dilakukan, maka didapatkan nilai untuk usefulness produk Wireless Stethoscope menurut responden mahasiswa adalah sebesar 93,1%. Dengan nilai tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat usefulness dari Wireless Stethoscope menurut responden mahasiswa adalah “Excellent”. Nilai tersebut diberikan oleh responden dikarenakan responden merasa cara penggunaan produk dapat meningkatkan kinerja responden. Terbukti ketika melakukan pengujian, waktu yang dibutuhkan dalam auskultasi lebih cepat serta responden merasa lebih efektif dalam melakukan auskultasi dikarenakan penggunaan Wireless stethoscope tidak rumit.

Hasil penilaian persepsi kegunaan dari Wireless stethoscope menurut responden menunjukkan angka 86,48%. Maka tingkat kegunaan dari Wireless stethoscope dapat dikatakan “Good” atau sebagian besar sudah bagus. Hal ini dikarenakan pada saat pengujian penggunaan Wireless stethoscope, responden merasakan bahwa dengan menggunakan produk ini dapat mengurangi kontak dokter dengan pasien pada saat melakukan auskultasi. Tetapi ada responden yang tidak setuju bila penggunaan produk dapat mempercepat tugas auskultasi, karena adanya kendala pada penggunaan alat terutama pada pengkoneksian alat ke headphone bluetooth

### 3.5.2 Persepsi Kemudahan

Persepsi kemudahan mengacu kepada sejauh mana seseorang percaya bahwa menggunakan suatu teknologi akan bebas dari usaha. Dalam kuesioner terdapat 5 pertanyaan tentang persepsi kemudahan, dimana setiap pertanyaan memiliki nilai maksimal 4. Pemberian nilai dilakukan setelah responden mencoba menggunakan alat untuk melakukan auskultasi. Hasil dari pengisian kuesioner persepsi kemudahan ditunjukkan pada tabel 3 untuk responden mahasiswa dan tabel 4 untuk responden ahli.

**Tabel 3.** Hasil Persepsi Kemudahan Responden Mahasiswa

Pertanyaan	Total Nilai (%)
Kemudahan mempelajari cara pengoperasian alat	89,1
Kejernihan hasil suara auskultasi dari alat	85,9
Fleksibilitas alat	91,3
Penunjang ketrampilan dalam auskultasi	91,3
Banyaknya kemudahan dalam penggunaan alat	91,3
<b>Rata-Rata</b>	<b>89,8</b>
<b>Status</b>	<b>Good</b>

**Tabel 4.** Hasil Persepsi Kemudahan Responden Ahli

Pertanyaan	Total Nilai (%)
Kemudahan mempelajari cara pengoperasian alat	84,38
Kejernihan hasil suara auskultasi dari alat	78,12
Fleksibilitas alat	81,25
Penunjang ketrampilan dalam auskultasi	75
Banyaknya kemudahan dalam penggunaan alat	78,12
<b>Rata-Rata</b>	<b>79,37</b>
<b>Status</b>	<b>Moderate</b>

Dari rekap pengumpulan data diatas, hasil penilaian persepsi kemudahan dari Wireless stethoscope menurut responden menunjukkan angka 89,8%. Maka tingkat Kemudahan dari Wireless stethoscope dapat dikatakan “Good” atau sebagian besar sudah bagus. Hal ini dikarenakan pada saat pengujian penggunaan Wireless stethoscope, responden merasa cara menggunakan produk ini mudah untuk dipelajari karena tidak memiliki cara kerja dan aturan yang

menyulitkan ketika akan digunakan, selain itu hasil suara dari alat dirasa jernih oleh responden sehingga memudahkan menganalisa kondisi pasien.

Hasil nilai untuk persepsi kemudahan produk Wireless Stethoscope menurut responden ahli adalah sebesar 79,37%. Dengan nilai tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tingkat kemudahan dari Wireless Stethoscope menurut responden ahli adalah “Moderate”. Nilai tersebut diberikan oleh responden dikarenakan responden merasa cara penggunaan produk cukup mudah, dapat dilihat pada tabel bahwa nilai untuk kemudahan cara mempelajari penggunaan produk dan kejernihan suara produk mencapai 84,38%. Tetapi beberapa responden merasa kurang pada bagian fleksibilitas alat serta kejernihan suara yang dihasilkan alat.

#### 4. Kesimpulan

Dari pengkajian mengenai perancangan produk digital stetoskop, diperoleh data-data mengenai evaluasi dari responden terkait penggunaan alat dan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil kuesioner bagian persepsi kegunaan, nilai yang diberikan oleh responden mahasiswa memiliki status “excellent” sedangkan nilai yang diberikan oleh responden ahli memiliki status “good”. Dari nilai yang diberikan dapat diketahui bahwa aspek kegunaan pada produk sudah cukup baik tetapi memang ada beberapa yang perlu diperbaiki seperti pengkoneksian *wireless stethoscope* ke headphone, ditingkatkan agar dapat terkoneksi lebih cepat.
2. Untuk persepsi kemudahan produk mendapat predikat “good” dari responden mahasiswa sedangkan dari responden ahli mendapat predikat “Moderate”. Hal ini menunjukkan bahwa produk cukup mudah digunakan serta memiliki desain dan sensitivitas yang baik. Tetapi ada beberapa bagian ada desain yang perlu diperbaiki terutama pada penggunaan materialnya ataupun bentuknya agar lebih mudah dipegang, Karena dirasa responden produk sedikit licin ketika dipegang, dikhawatirkan bila pasien menggunakan *wireless stethoscope* sendiri ada kemungkinan jatuh saat dipegang.
3. Berdasarkan hasil evaluasi dari responden, untuk pengembangan produk selanjutnya diharapkan ada penambahan beberapa fitur guna menunjang performa alat. Fitur yang dapat ditambahkan ialah amplifikasi suara agar suara hasil auskultasi dapat terdengar dengan jelas serta penambahan fitur penyimpanan suara hasil auskultasi agar hasil suara dapat menjadi arsip bagi ahli untuk dipelajari atau diteliti lebih lanjut.

#### Daftar Pustaka

1. Dian, E. dan Sumber, 2019, “*Rancang Bangun Stetoscope Elektronik Berbasis Mikrokontroler Atmega328*,” Prosiding Seminar Nasional Kesehatan. Surabaya, Indonesia.
2. Sugiarto, Harioputro, D.R., Suselo, Y.H., Munawaroh, S., Moelyo, A.G., Lestari, A., Werdiningsih, Y., & Suryawan, A., “*Buku Manual Keterampilan Klinik Topik Basic Physical Examination : Teknik Inspeksi, Palpasi, Perkusi dan Auskultasi*,” 2018. Surakarta.
3. Istifada R, Sukihananto, Laagu MuhA. Pemanfaatan Teknologi Telehealth pada Perawat di Layanan Homecare. Vol. 5, Nursing Current. 2017.
4. Rahayu AW, Hassya IA, Laksono ED, Sahroni A. Heart Rate Variability Analysis and The Influence of Exercise Intensity Over Time in Young-healthy Women. Journal of Biomedical Science and Bioengineering [Internet]. 2021 Mar 29 [cited 2023 Jan 22];1(1):1–6. Available from: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jbiomes/article/view/8406>
5. Wirawan PW, Wibowo A. MoFlus: An Open-Source Android Software for Fluorescence-Based Point of Care. Journal of Biomedical Science and Bioengineering [Internet]. 2022 Jan 3 [cited 2023 Jan 22];1(2):39–48. Available from: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jbiomes/article/view/11672>
6. Abdulhamid M, Albert M. On the design of Remote Health Monitoring System. Journal of Biomedical Science and Bioengineering [Internet]. 2021 Apr 18 [cited 2023 Jan 22];1(1):32–8. Available from: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jbiomes/article/view/7260>
7. Jamil M, Khairan A, Fuad A. Implementasi Aplikasi Telemedicineberbasis Jejaring Sosial dengan Pemanfaatan Teknologi Cloud Computing. Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika(JEPIN). 2015;1(1).
8. Pranita. E., “*Terbanyak di Asia, 647 Nakes Indonesia Meninggal Akibat Covid-19*,” tersedia pada url: <http://www.kompas.com>, diakses 21 Maret, 2022.
9. Majmundar N, Ducruet AF, Wilkinson DA, Catapano JS, Patel J, Baranoski JF, et al. Telemedicine for Endovascular Neurosurgery Consultation During the COVID-19 Era: Patient Satisfaction Survey. World Neurosurgery. 2022 Feb 1;158:e577–82.
10. Lubis ZI. Analisis Kualitatif Penggunaan Telemedicine sebagai Solusi Pelayanan Kesehatan di Indonesia pada Masa Pandemi COVID-19. 2020;
11. Aini. N., 2020, “Peneliti India Buat Stetoskop Jarak Jauh Bantu Dokter Corona,” tersedia pada url: <http://www.republika.co.id>, tanggal akses 21 Maret, 2022.
12. Saribi, A.M., 2014, “Pengukuran Filter Digital Pada Digital Signal Processing Menggunakan Unitrain-I dan MCLS Modular,” Tugas Akhir, Teknik Elektro Politeknik Negri Sriwijaya.
13. Ulrich KT, Eppinger SD. Product design and development. McGraw-Hill/Irwin; 2012. 415 p.