

## DEVELOPMENT OF TELEMEDICINE APPLICATION BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE HANDLING OF DIABET FOOT

### PENGEMBANGAN APLIKASI TELEMEDICINE BERBASIS KECERDASAN BUATAN PADA PENANGANAN KAKI DIABET

Niko Azhari Hidayat\*<sup>1</sup>, Abed Nego Okthara Sebayang<sup>2</sup>, Amila Shofia<sup>1</sup>, Shofa Aulia Aldharma<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan, Fakultas Teknologi Maju Multidisiplin, Universitas Airlangga

<sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

\*e-mail: nikoazharidayat@gmail.com

#### Abstract

**Introduction:** Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by increased blood glucose levels (hyperglycemia) due to impaired insulin secretion and insulin action. Diabetic foot ulcers are chronic and difficult to heal is the most common cause of non-traumatic amputations in patients with diabetes mellitus which reaches 82%. Telemedicine technology based on artificial intelligence can be used as a facility for diabetic foot patients by providing education, consultation and direction in treating diabetic feet. **Research Methods:** The method used in this research is literature study. Literature study conducted by the author is to look for various written sources, either in the form of books, archives, magazines, articles and journals, as well as documents relevant to the problem being studied. **Result:** Telemedicine application based on artificial intelligence is a solution for DM patients, especially diabetic foot complications. **Discussion:** The telemedicine application provides 24-hour service by providing education about diabetic foot care to avoid infection, consultation on the administration of drugs such as insulin and other diabetes drugs. Artificial intelligence in telemedicine allows this application to work 24 hours a day. **Conclusion:** Diabetes mellitus is still a complex problem worldwide. Complications that occur, especially diabetic feet reduce the quality of life of DM patients. Telemedicine application based on artificial intelligence is a solution that can be used to perform routine care for diabetic foot patients.

**Keywords:** Telemedicine, Artificial intelligence, Diabetic foot, Diabetes Mellitus

#### Abstrak

**Pendahuluan:** Diabetes melitus merupakan kelainan metabolisme yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia) akibat kerusakan sekresi insulin dan kerja insulin. Ulkus kaki diabetik yang kronis dan sulit disembuhkan merupakan penyebab paling umum dari amputasi non traumatis pada penderita diabetes melitus yang mencapai 82%. Teknologi telemedicine berbasis kecerdasan buatan dapat dijadikan fasilitas pada pasien kaki diabet dengan cara memberikan edukasi, konsultasi dan arahan dalam merawat kaki diabet. **Metode Penelitian:** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Studi pustaka yang dilakukan penulis yaitu dengan mencari berbagai sumber tertulis, baik berupa buku, arsip, majalah, artikel dan jurnal, maupun dokumen yang relevan dengan masalah yang diteliti. **Hasil:** aplikasi telemedicine berbasis kecerdasan buatan merupakan solusi bagi pasien DM, khususnya pasien komplikasi kaki diabetik. **Pembahasan:** Aplikasi telemedicine memberikan pelayanan selama 24 jam dengan memberikan edukasi tentang perawatan kaki diabetik agar terhindar dari infeksi, konsultasi pemberian obat seperti insulin dan obat diabetes



10.20473/jlm.v6i1.2022.205-211



Open access under CC BY-SA license

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

lainnya. Kecerdasan buatan pada telemedicine memungkinkan aplikasi ini bekerja selama 24 jam. **Kesimpulan:** Diabetes melitus masih menjadi masalah yang kompleks di seluruh dunia. Komplikasi yang terjadi terutama kaki diabetik menurunkan kualitas hidup penderita DM. Aplikasi telemedicine berbasis kecerdasan buatan merupakan solusi yang dapat digunakan untuk melakukan perawatan rutin bagi pasien kaki diabetik.

**Kata kunci:** Telemedicine, Kecerdasan buatan, Kaki biabet, Diabetes Mellitus

## PENDAHULUAN

*Diabetes Mellitus* (DM) adalah penyakit yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang berhubungan dengan defisiensi absolut atau relatif kerja dan / atau sekresi insulin. Di antara klasifikasi diabetes melitus, diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan jenis diabetes melitus yang paling umum dan sering menimbulkan komplikasi.<sup>1-3</sup>

Berbagai faktor risiko yang dapat memicu DM adalah faktor keturunan, obesitas, riwayat diabetes melitus gestasional, hipertensi ( $\geq 140 / 90$  mmHg atau sedang menjalani terapi hipertensi), nilai High Density Lipoprotein (HDL)  $< 35$  mg / dL dan / atau trigliserida  $> 250$  mg / dL.g dan Riwayat pradiabetes. Banyak dari faktor risiko ini yang membuat seseorang dengan gaya hidup tidak sehat sangat mungkin terkena DM.<sup>1,4,5</sup>

DM Tipe 2 mencakup lebih dari 90% dari semua populasi diabetes. Prevalensi DMT2 pada kulit putih berkisar antara 3-6% pada populasi dewasa. International Diabetes Federation (IDF) mengumumkan pada 2017 bahwa 336 juta orang di seluruh dunia menderita T2DM dan penyakit ini dikaitkan dengan 4,6 juta kematian setiap tahun, atau satu kematian setiap tujuh detik.<sup>5</sup> Berdasarkan data dari IDF pada tahun 2017, Indonesia menempati peringkat Posisi ke-5 di dunia dengan 7,6 juta orang dengan DM.<sup>3,6,7</sup>

Kasus diabetes melitus yang sangat tinggi membuat penderita DM mudah mengalami komplikasi. Berbagai komplikasi DM seperti neuropati, stroke, penyakit ginjal kronik dan diabetes dapat terjadi. Salah satu komplikasi DM yang paling umum adalah kaki diabetik. Kaki diabetik merupakan salah satu komplikasi kronik diabetes melitus berupa luka pada kulit pada kaki penderita diabetes yang disertai dengan kerusakan jaringan internal atau kematian jaringan, baik dengan atau tanpa infeksi, yang berhubungan dengan neuropati dan / atau penyakit arteri perifer. pada orang dengan DM.<sup>7,8</sup>

Input sensorik yang menurun ke ekstremitas bawah membuat kaki mudah cedera dan cenderung kambuh. Selain neuropati, komplikasi lain dari diabetes adalah vaskulopati, baik mikrovaskuler maupun makrovaskular. semua hal di atas menyebabkan berkurangnya aliran darah ke ekstremitas bawah dan terhalangnya gradien tekanan oksigen di jaringan.<sup>8</sup> Keadaan hipoksia dan trauma berulang ini menyebabkan ulkus berkembang menjadi luka kronis. Neuropati perifer adalah faktor predisposisi paling awal termasuk neuropati sensorik, otonom, dan motorik. Gangguan serat sensorik menyebabkan sensasi nyeri menurun sehingga kaki penderita diabetes dapat dengan mudah mengalami cedera tanpa disadari.<sup>3</sup>

Kaki diabetik sangat mempengaruhi kualitas hidup seorang penderita DM. Oleh karena itu, semua pihak baik masyarakat maupun pemerintah harus berperan aktif dalam upaya penanggulangan diabetes kaki terutama dalam pencegahan dan pengobatan. Dalam

kondisi dunia yang sedang mengalami kesulitan akibat pandemi Covid-19, menuntut semua bidang kehidupan meminimalisasi tatap muka dan melakukan social distancing.<sup>7,9</sup> Hal ini juga berdampak pada bidang medis khususnya pada pasien DM baik dengan komplikasi maupun tanpa komplikasi, yang harus membatasi kunjungannya ke rumah sakit agar tidak terpapar Covid-19. Salah satu solusi yang saat ini sedang dikembangkan di tengah pandemi Covid-19 adalah teknologi konsultasi dokter virtual atau yang dikenal dengan telemedicine berbasis kecerdasan buatan yang berfokus pada kaki diabetik.<sup>10</sup>

Dalam dekade terakhir, konvergensi kesehatan dengan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) berbasis kecerdasan buatan memberikan pasien kesempatan untuk memecahkan masalah kesehatan mereka. Diyakini bahwa kemajuan Teknologi berbasis kecerdasan buatan dapat mempromosikan keragaman solusi kesehatan yang efektif dan efisien dalam semua aspek perawatan klinis, meningkatkan kualitas, kesetaraan, dan aksesibilitas perawatan.<sup>10-12</sup>

## **METODE PENGABDIAN MASYARAKAT**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Studi pustaka yang dilakukan penulis yaitu dengan mencari berbagai sumber tertulis, baik berupa buku, arsip, majalah, artikel dan jurnal, maupun dokumen yang relevan dengan masalah yang diteliti. Sehingga informasi yang diperoleh dari studi pustaka ini digunakan sebagai referensi untuk memperkuat argumentasi yang ada. Dalam penelitian ini digunakan sumber referensi yang terdiri dari berbagai jurnal terkait peran telemedicine berbasis kecerdasan buatan pada masalah kaki diabetes. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, yaitu analisis isi yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan secara rinci suatu pesan atau teks tertentu. Rancangan analisis ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu atau menguji hubungan antar variabel.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam artikel ini disebutkan bahwa telemedicine berbasis kecerdasan buatan memiliki peran penting dalam mengatasi masalah kaki diabetik. Tingginya jumlah penderita DM di Indonesia baik dengan komplikasi maupun tanpa komplikasi membuat mereka sangat sulit untuk mempertahankan kualitas hidup layaknya orang normal ditambah di tengah kondisi pandemi COVID-19 yang membuat mereka sangat rentan tertular saat berada di luar rumah.<sup>13,14</sup> Telemedicine merupakan aplikasi digital berbasis kecerdasan buatan yang dapat menjadi solusi bagi penderita DM, khususnya penderita komplikasi kaki diabetik. Telemedicine memungkinkan mereka untuk berkonsultasi di mana saja dan kapan saja. Dengan demikian pasien diabetes kaki mendapat perawatan dan edukasi yang memadai dalam perawatan diabetik kaki mereka.<sup>9,15</sup>

## **PEMBAHASAN**

### **Konsep Telemedicine**

Telemedicine atau telehealth merupakan bagian dari penyelenggaraan electronic health (e-health). Secara umum, e-health adalah konsep yang luas dan didefinisikan sebagai penggunaan sarana elektronik atau teknologi digital untuk menyampaikan informasi, sumber daya, dan layanan terkait kesehatan. Hal-hal yang termasuk dalam e-health, antara lain: electronic health record (rekam medis), mobile health (aplikasi, teknologi, alat kesehatan dengan teknologi mobile), telehealth atau telemedicine (misalnya pasien dapat berkonsultasi dengan petugas kesehatan di komputer, tablet, atau ponsel), dan kesehatan *e-learning*.<sup>16</sup>

Telemedicine juga sering dikaitkan dengan Telecare. Telecare adalah istilah yang mengacu pada ketentuan, dari jauh, keperawatan dan dukungan komunitas bagi seorang pasien.<sup>14,17</sup> Begitu pula dengan telehealth yang artinya memusatkan perhatian pada kesehatan masyarakat dengan memberikan pelayanan jarak jauh kepada masyarakat yang mengalami gangguan kesehatan namun sedang berusaha mencari pengobatan alternatif untuk kembali ke kondisi yang sehat. Telemedicine, telecare dan sering disebut telehealth adalah suatu kegiatan pertukaran informasi antara tenaga medis dengan pasien yang dilakukan secara virtual tanpa harus bertatap muka dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas hidup pasien dan masyarakatnya.<sup>18</sup>

### **Manfaat Telemedicine**

Telemedicine memiliki banyak manfaat terutama bagi mereka yang tinggal di daerah terpencil. Dengan telemedicine dapat meningkatkan akses layanan kesehatan yang terkendala jarak dan waktu. Selain itu, dengan telemedicine, biaya yang dikeluarkan pasien relatif lebih kecil daripada harus menempuh perjalanan jauh ke rumah sakit tujuan. Telemedicine juga telah terbukti meningkatkan konsistensi dan kualitas layanan kesehatan.<sup>19,20</sup>

### **Konsep Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia.<sup>12,21,22</sup>

Aplikasi atau program kecerdasan buatan dapat ditulis dalam semua bahasa komputer, baik dalam bahasa C, Pascal, Basic, dan bahasa pemrograman lainnya. Tetapi dalam perkembangan selanjutnya, dikembangkan bahasa pemrograman yang khusus untuk aplikasi kecerdasan buatan yaitu LISP dan PROLOG.<sup>15,22</sup>

Artificial Intelligence atau kecerdasan buatan saat ini menjadi penggerak revolusi industri 4.0 yang menjanjikan banyak kemudahan bagi sektor pemerintah maupun industri. *Internet of Things* (IoT) dan big data contohnya dimana AI dapat diimplementasikan. Teknologi yang telah banyak diadopsi di era industri 4.0 ini mampu menghubungkan setiap perangkat, seseorang dapat mengotomatisasi semua perangkat tanpa harus berada di lokasi.<sup>15,21</sup>

### **Manfaat Kecerdasan Buatan**

Kecerdasan buatan sangat memberikan manfaat dalam kehidupan manusia. Tugas atau pekerjaan manusia akan lebih mudah dikerjakan dengan memaksimalkan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan memudahkan pengguna untuk mencari dan berkomunikasi dengan teman dan rekan bisnis melalui sosial media. Kecerdasan buatan juga digunakan untuk membantu mencocokkan kandidat dengan pekerjaan dengan harapan dapat menciptakan kecocokan yang lebih tinggi antara bos dan karyawan.<sup>21</sup>

Selain itu penggunaan navigasi dalam kehidupan sehari-hari untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya berkaitan dengan kecerdasan buatan, baik kamu menggunakan Google ataupun Apple Maps untuk navigasi serta saat kamu memesan ojek online hingga tiket pesawat. Kecerdasan buatan dapat sangat bermanfaat karena bersifat permanen, tidak berubah (tergantung pada sistem komputer dan program), cepat dan akurat dalam

mengerjakan suatu pekerjaan (dalam sistem kerjanya), kemampuan memecahkan masalah yang kompleks dan penggunaannya tanpa adanya batasan waktu.<sup>12,15</sup>

### **Peran aplikasi telemedicine berbasis kecerdasan buatan dalam masalah kaki diabetes**

Masalah DM termasuk kaki diabetik sangatlah kompleks dan mengakibatkan angka kematian yang tinggi untuk pasien diabetes dengan komplikasi. Angka kematian ini dapat dicegah dengan rutin berkonsultasi ke dokter. Dengan kemajuan teknologi, memungkinkan penderita kaki diabetik mendapatkan layanan kesehatan secara virtual melalui telemedicine. hal ini dikarenakan telemedicin merupakan suatu aplikasi berbasis kecerdasan buatan.<sup>3,7,8</sup>

Pelayanan kesehatan yang dapat diperoleh pasien kaki diabetik dengan telemedicine adalah edukasi tentang perawatan kaki diabetik agar terhindar dari infeksi, konsultasi pemberian obat seperti insulin dan obat diabetes lainnya.<sup>18,23</sup> Penggunaan teknologi yang dibutuhkan untuk mengembangkan aplikasi telemedicine berbasis kecerdasan buatan yang berfokus pada penanganan kaki diabetik juga harus didukung dan didorong oleh kekuatan pasar dan seberapa besar manfaat telemedicine bagi konsumen. Hal ini dapat dilakukan pasien kapan saja dan dimana saja.<sup>1,18,21,23</sup> Kecerdasan buatan memungkinkan pasien untuk mendapatkan informasi selama 24 jam. Kecerdasan buatan pada aplikasi telemedicine memberikan keuntungan pada pasien kaki diabet untuk mendapatkan informasi kepada pasien kaki diabet mengenai keluhan yang mereka rasakan dan dapat melakukan penanganan atau perawatan awal dirumah dengan dipandu oleh sistem kecerdasan buatan.<sup>1,6,14,17,18,21-24</sup>

Teknologi telemedicine berbasis kecerdasan buatan harus terus menerus dikembangkan dan didukung dari berbagai pihak baik dalam penyediaan fasilitas terutama signal, kesiapan sumber daya termasuk perawat dan tenaga kesehatan lainnya, kesiapan teknisi dan informasi kesehatan yang harus selalu berdasarkan evidence based medicine.<sup>9,12,15</sup> Teknologi ini akan dapat menjangkau lapisan masyarakat secara luas apabila kader – kader kesehatan juga diberikan pembekalan seperti ini<sup>25</sup>. Dengan melihat peluang telemedicine berbasis kecerdasan buatan maka permasalahan kaki diabet dapat ditangani di masa depan.

### **PENUTUP**

Diabetes melitus masih menjadi masalah yang kompleks di seluruh dunia. Komplikasi yang terjadi terutama kaki diabetik menurunkan kualitas hidup penderita DM. Aplikasi telemedicine berbasis kecerdasan buatan merupakan solusi yang dapat digunakan untuk melakukan perawatan rutin bagi pasien kaki diabetik. Melalui teknologi ini pasien dapat dengan mudah mendapatkan informasi, konsultasi dan panduan dalam penanganan maupun perawatan kaki diabetik mereka. Dalam pengabdian masyarakat selanjutnya, diharapkan kegiatan ini dapat menjangkau lapisan masyarakat secara lebih luas mengingat Diabetes Mellitus merupakan penyakit tidak menular yang cukup banyak ditemukan dan dapat menimbulkan komplikasi serius apabila tidak ditangani dengan tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Braza DW, Martin JNY. Diabetic Foot and Peripheral Arterial Disease [Internet]. Fourth Edi. *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation*. Elsevier Inc.; 2020. 719-723 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-54947-9.00129-2>
2. denDekker AD, Gallagher KA. Dysregulated inflammation in diabetic wounds [Internet]. *Wound Healing, Tissue Repair, and Regeneration in Diabetes*. Elsevier Inc.; 2020. 81-95 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-816413-6.00005-8>
3. Grennan D. Diabetic Foot Ulcers. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2019;321(1):114.
4. Boulton AJM, Young MJ. The Diabetic Foot [Internet]. *Diabetes in Old Age: Third Edition*. Elsevier Inc.; 2009. 113-135 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-816413-6.00001-0>
5. Cho NH, Shaw JE, Karuranga S, Huang Y, da Rocha Fernandes JD, Ohlrogge AW, et al. IDF Diabetes Atlas: Global estimates of diabetes prevalence for 2017 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2018;138:271–81. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.02.023>
6. Khandelwal P, Khanna S. Diabetic peripheral neuropathy: An insight into the pathophysiology, diagnosis, and therapeutics [Internet]. *Wound Healing, Tissue Repair, and Regeneration in Diabetes*. Elsevier Inc.; 2020. 49-77 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-816413-6.00004-6>
7. Reddy SSK, Tan M. Diabetes mellitus and its many complications [Internet]. *Diabetes Mellitus*. Elsevier Inc.; 2020. 1-18 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820605-8.00001-2>
8. Vennos C, Schwabl H, Pinto D. Phytotherapeutics in Diabetes and Diabetic Complications. *Bioact Food as Diet Interv Diabetes*. 2019;309–15.
9. Meloni M, Izzo V, Giurato L, Gandini R, Uccioli L. Management of diabetic persons with foot ulceration during COVID-19 health care emergency: Effectiveness of a new triage pathway. *Diabetes Res Clin Pract* [Internet]. 2020;165:108245. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2020.108245>
10. Prandi V, Lenta E, Bracco A, Conterno E, Nigro E, Costa CD. Patient satisfaction assessment in telemedicine. *Clin Nutr ESPEN* [Internet]. 2020;40:487. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2020.09.244>
11. García-Villasante E, Baca-Carrasco V, Gutierrez-Ortiz C, Pinedo-Torres I. Diabetes care during COVID 19: Experience in telemedicine from a developing country. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2020;14(5):1519. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dsx.2020.07.046>
12. Li C. Biodiversity assessment based on artificial intelligence and neural network algorithms. *Microprocess Microsyst* [Internet]. 2020;79(September):103321. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103321>
13. Kane-Gill SL, Rincon F. Expansion of Telemedicine Services: Telepharmacy, Telestroke, Teledialysis, Tele–Emergency Medicine. *Crit Care Clin* [Internet]. 2019;35(3):519–33. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2019.02.007>

14. Gogia S. Telesupport for the primary care practitioner. *Fundam Telemed Telehealth*. 2019;161–83.
15. Mo C, Sun W. Point-by-point feature extraction of artificial intelligence images based on the Internet of Things. *Comput Commun [Internet]*. 2020;159(March):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.05.015>
16. Dorsey ER, Topol EJ. Telemedicine 2020 and the next decade. *Lancet [Internet]*. 2020;395(10227):859. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30424-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30424-4)
17. Corbett JA, Opladen JM, Bisognano JD. Telemedicine can revolutionize the treatment of chronic disease. *Int J Cardiol Hypertens [Internet]*. 2020;7(August):100051. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijchy.2020.100051>
18. Berg WT, Goldstein M, Melnick AP, Rosenwaks Z. Clinical implications of telemedicine for providers and patients. *Fertil Steril [Internet]*. 2020;114(6):1129–34. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2020.10.048>
19. Al-Thani D, Monteiro S, Tamil LS. Design for eHealth and telehealth [Internet]. *Design for Health. INC*; 2020. 67-86 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-816427-3.00004-X>
20. Al-Samarraie H, Ghazal S, Alzahrani AI, Moody L. Telemedicine in Middle Eastern countries: Progress, barriers, and policy recommendations. *Int J Med Inform [Internet]*. 2020;141(July):104232. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2020.104232>
21. Banerjee A, Chakraborty C, Rathi M. Medical Imaging, Artificial Intelligence, Internet of Things, Wearable Devices in Terahertz Healthcare Technologies [Internet]. *Terahertz Biomedical and Healthcare Technologies*. Elsevier Inc.; 2020. 145-165 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-818556-8.00008-2>
22. Kindle RD, Badawi O, Celi LA, Sturland S. Intensive Care Unit Telemedicine in the Era of Big Data, Artificial Intelligence, and Computer Clinical Decision Support Systems. *Crit Care Clin*. 2019;35(3):483–95.
23. Bardy P. The Advent of Digital Healthcare. *Hum Chall Telemed*. 2019;3–17.
24. David Y. Telehealth, telemedicine, and telecare [Internet]. Second Edi. *Clinical Engineering Handbook, Second Edition*. Elsevier Inc.; 2019. 550-555 p. Available from: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813467-2.00083-3>
25. D'Arqom A, Indiasuti D, Nasution Z, Melbiarta R. PENGEMBANGAN KADER SEKOLAH MENENGAH UNTUK MENURUNKAN INSIDEN THALASSEMIA DI KABUPATEN BULAK, SURABAYA. 2021. *Jurnal Layanan Masyarakat*. 2021;5(2)