

ON-MoM: Aplikasi Pintar untuk Pengawasan Kehamilan dan Penanganan Situasi Darurat

Henra Jasman*¹, Anita², Andi Asmi Pratiwi¹

¹Teknologi Elektromedis, Politeknik Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

²Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

E-mail: henra.jasman@poltekkesmu.ac.id

INFO ARTIKEL

Alamat Web Artikel:

<https://journal.umy.ac.id/index.php/mt/article/view/23367>

DOI:

<https://doi.org/10.18196/mt.v6i1.23367>

Data Artikel:

Diterima:

26 Juli 2024

Direview:

18 September 2024

Direvisi:

14 Oktober 2024

Disetujui:

18 Oktober 2024

Korespondensi:

henra.jasman@poltekkesmu.ac.id

ABSTRAK

Salah satu penyebab kematian ibu hamil yang sangat tinggi di Indonesia adalah masalah obstetrik. Keadaan situasi darurat pada ibu hamil dapat berupa kehilangan kesadaran secara tiba-tiba yang disebabkan oleh suplai oksigen dan darah (saturasi) yang tidak memadai ke otak. Apabila nilai saturasi oksigen berada <95%, berarti ibu hamil dikatakan dalam keadaan situasi darurat. Keadaan situasi darurat dapat di kategorikan menjadi 2, yaitu apabila nilai saturasi oksigen berkisar 90-95%, maka ibu hamil dalam keadaan situasi darurat 1. Adapun ketika saturasi oksigen dibawah dari 90%, maka ibu hamil dalam keadaan situasi darurat 2. Pada penelitian ini sensor MAX30100 merupakan alat yang digunakan untuk memonitoring jumlah kadar oksigen (saturasi) dalam darah yang dimonitoring langsung dengan aplikasi ON-MoM. Hasil penelitian alat sensor MAX30100 menunjukkan kondisi pada keadaaan normal dengan nilai kadar oksigen darah diatas 95%, keadaan situasi darurat 1 dengan nilai kadar oksigen darah 93% dan kondisi situasi darurat 1 dengan kada oksigen darah dibawah 89% yang dimonitoring langsung dengan aplikasi ON-MoM, dimana keakuratan alat ini memiliki selisih 1.125% dengan alat sebenarnya. Hasil dari penelitian ini memperkenalkan ON-MoM sebagai sebuah aplikasi pintar yang dirancang untuk meningkatkan kualitas pengawasan kehamilan dan mempercepat penanganan situasi darurat pada ibu hamil serta menurunkan angka kematian ibu dan bayi.

Kata Kunci: Ibu hamil, Sensor MAX30100, Aplikasi ON-MOM.

ABSTRACT

One of the causes of very high maternal mortality in Indonesia is obstetric problems. Emergencies in pregnant women can be in the form of sudden loss of consciousness caused by inadequate oxygen and blood supply (saturation) to the brain. If the oxygen saturation value is <95%, the pregnant woman is said to be in an emergency. Emergency situations can be categorized into 2; if the oxygen saturation value is around 90-95%, then the pregnant woman is in an emergency situation 1. Meanwhile, when the oxygen saturation is below 90%, the pregnant woman is in an emergency 2. In this study, the MAX30100 sensor monitors oxygen levels (saturation) in the blood, observed directly with the ON-MOM application. The results of the MAX30100 sensor research show conditions in normal conditions with blood oxygen levels above 95%, emergency 1 with blood oxygen levels of 93%, and emergency 1 with blood oxygen levels below 89%, which are monitored directly with the ON-MOM application, where the accuracy of this tool has a difference of 1,125% with the actual tool. The results of this study introduce ON-MoM as an intelligent application designed to improve the quality of pregnancy supervision, accelerate the handling of emergencies in pregnant women, and reduce maternal and infant mortality rates.

Keywords: Pregnant Women, MAX30100 Sensor, ON-MoM Application.

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan suatu kondisi yang mengakibatkan perubahan fisik dan psikis pada seorang wanita [1]. Untuk lebih mengakomodasi banyak tahapan perkembangan janin, definisi kehamilan manusia sering dibagi menjadi tiga periode/trimester baik dalam pengaturan medis dan hukum [2]. Bahaya konsentrasi (kematian alami embrio atau janin) paling besar terjadi pada trimester pertama, meskipun pertumbuhan janin dapat dilacak dan diidentifikasi pada trimester kedua. Permulaan viabilitas, yang menunjukkan bahwa janin dapat bertahan hidup dalam kasus kelahiran

alami atau induksi dini, terjadi pada trimester ketiga [3]. Konsep budaya dan hukum kehidupan sering mengklasifikasikan janin pada trimester ketiga sebagai pribadi karena kemungkinan kelangsungan hidupnya [4].

Kesehatan ibu dan anak tetap menjadi prioritas global dalam upaya pembangunan kesehatan. Di Indonesia, meskipun telah ada kemajuan, masih menjadi tantangan serius [5]. Data Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) tahun 2017 menunjukkan AKI mencapai 305 per 100.000 kelahiran hidup [6]. Sebanyak 7.389 ibu hamil di Indonesia meninggal dunia pada tahun 2021, dibandingkan dengan 4.627 orang pada tahun sebelumnya, jumlah ini meningkat sebesar 59,59% dari tahun 2020 ke 2021 [7], [8]. Data tersebut menunjukkan bahwa angka kematian ibu (AKI) masih jauh dari target Sustainable Development Goals (SDGs) yaitu kurang dari 70 per 100.000 kelahiran hidup pada tahun 2030 [9]. Hal ini menunjukkan bahwa Indonesia masih memiliki tingkat risiko kematian ibu hamil yang relatif tinggi [10].

Obsentrik adalah layanan medis yang berhubungan dengan ibu hamil [11]. Penyebab kematian ibu dan bayi baru lahir di rumah sakit rujukan biasanya terkait dengan masalah obstetrik, dimana tahapan obsentrik terbagi dalam 4 tahapan yaitu pertama pengenalan risiko atau bahaya, kedua keputusan mencari pertolongan, ketiga transportasi ke fasilitas yang dapat menangani situasi tersebut, dan ke empat kedatangan bantuan di rumah sakit [12]. Oleh karena itu, diperlukan informasi dan data yang sangat terkini agar calon ibu dapat bertindak dengan tepat dan menghindari segala sesuatu yang dapat membahayakan nyawa mereka dan nyawa calon bayi.

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai aplikasi dan alat pemantauan kehamilan telah dikembangkan untuk mengatasi tantangan ini. Aplikasi mobile "Bunda Sehat" yang dikembangkan oleh Kementerian Kesehatan RI, menyediakan informasi kesehatan ibu dan anak serta fitur pencatatan kehamilan [13]. Di tingkat global, aplikasi seperti "Ovia Pregnancy" dan "What to Expect" telah populer di kalangan ibu hamil untuk melacak perkembangan kehamilan dan mendapatkan tips kesehatan [14].

Dalam hal alat pemantauan, beberapa inovasi telah diperkenalkan, seperti alat pemantau detak jantung janin portabel dan alat pengukur tekanan darah khusus untuk ibu hamil [15]. Namun, sebagian besar solusi yang ada masih berfokus pada aspek edukasi atau pemantauan rutin, tanpa integrasi langsung dengan sistem tanggap darurat.

Perkembangan teknologi digital, khususnya dalam bidang mHealth (mobile health), membuka peluang baru untuk meningkatkan kualitas pemantauan kehamilan. Studi oleh Lee et al. (2016) menunjukkan bahwa intervensi mHealth dapat meningkatkan pemanfaatan layanan antenatal care dan pengetahuan ibu tentang kesehatan kehamilan [16].

Dalam konteks ini, ON-MoM (Online Monitoring for Mothers) dikembangkan sebagai solusi inovatif yang mengintegrasikan fungsi pemantauan kehamilan dengan sistem tanggap darurat. Berbeda dengan aplikasi yang sudah ada, ON-MoM dirancang untuk memungkinkan pemantauan parameter kesehatan vital secara real-time, seperti tekanan darah dan saturasi oksigen, yang merupakan indikator penting dalam mendeteksi komplikasi kehamilan [17].

Fitur unik ON-MoM adalah integrasi sistem darurat yang dapat merespons secara otomatis ketika parameter vital menunjukkan kondisi kritis. Ini sangat penting mengingat keterlambatan dalam penanganan emergensi obstetri adalah faktor utama dalam kematian ibu [18]. Dengan menggabungkan teknologi sensor, analisis data, dan sistem komunikasi darurat, ON-MoM bertujuan untuk menjembatani kesenjangan dalam akses ke perawatan berkualitas dan meningkatkan kesiapsiagaan terhadap komplikasi kehamilan.

Pengembangan ON-MoM juga sejalan dengan rekomendasi WHO tentang penggunaan intervensi digital untuk meningkatkan layanan kesehatan maternal dan neonatal [19]. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ON-MoM dalam meningkatkan pengawasan kehamilan dan mempercepat penanganan situasi darurat, dengan harapan dapat berkontribusi signifikan pada upaya penurunan angka kematian ibu di Indonesia.

Menurut Sudirman (2016) dalam penelitiannya menyebutkan ibu hamil yang telah menggunakan aplikasi penyuluhan dan pemantauan ibu hamil pada handphone berbasis Android sudah efektif dilakukan dan disebarluaskan [20]. Akan tetapi, dalam penelitian tersebut belum dapat diketahui kondisi kesadaran ibu hamil. Oleh karenanya dibutuhkan sebuah alat yang dapat

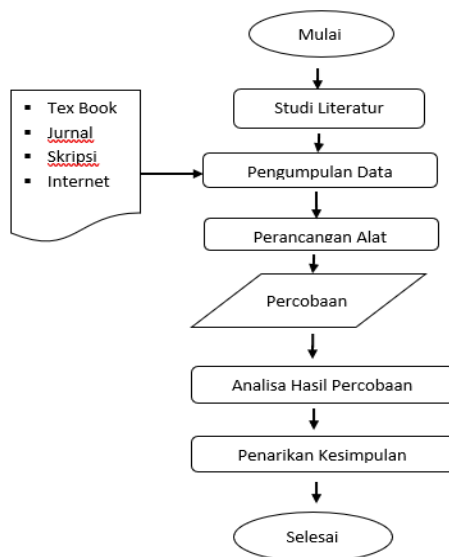
mendeteksi kondisi kesadaran ibu hamil dan membantu menghubungi kerabat terdekat saat keadaan darurat dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi.

Berdasarkan latar belakang diatas penulis membuat sebuah alat yang memiliki aplikasi yang dapat membantu ibu hamil yang di lengkapi dengan tombol situasi darurat dan notifikasi secara real time agar tidak terjadi hal yang tidak di inginkan kepada ibu hamil dan calon bayi.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Diagram Alir penelitian

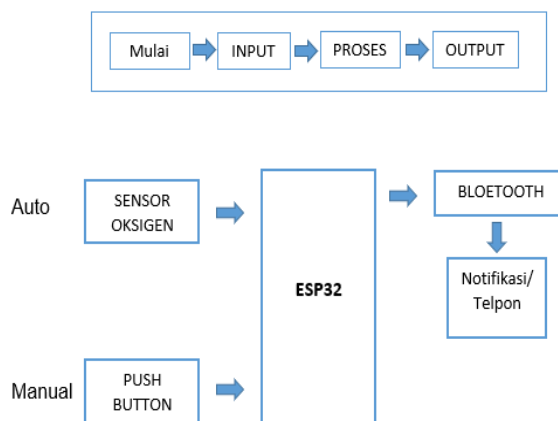
Dalam membuat aplikasi terdapat kodular creator, alat dan bahan diantaranya: laptop/komputer, multimeter, toolset, solder dan timah, bor, gergaji besi, projeck board, baterai, push button, mikrokontroler ESP32, sensor MAX30100, kapasitor, resistor, kabel jumper, android.Sedangkan tahapan penelitian dapat dijelaskan pada Diagram 1 di bawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir penelitian

2.2. Blok Diagram

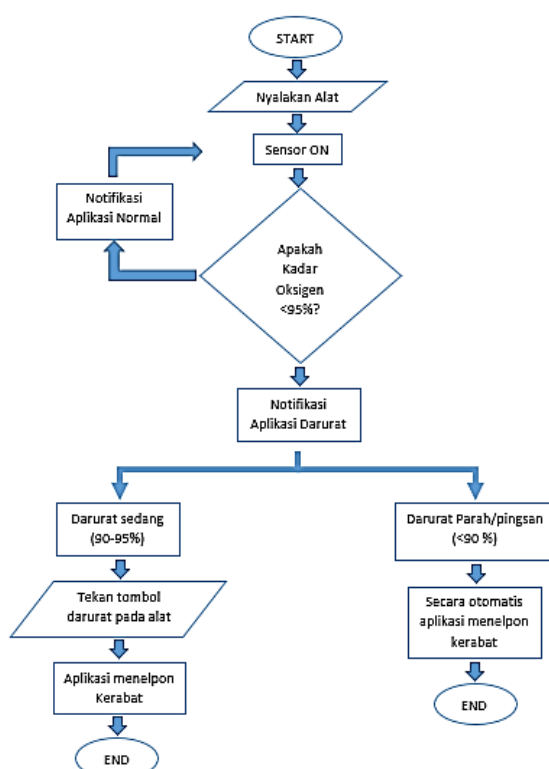
Skema blok diagram (Gambar 2) dalam perancangan alat sistem monitoring kondisi ibu hamil menggunakan sensor MAX30100 yang dilengkapi dengan sistem situasi darurat berbasis android yang berfungsi untuk menjelaskan prinsip kerja alat agar dapat mempermudah dalam menganalisa cara kerja rangkaian serta fungsi dari masing-masing komponen.



Gambar 2. Blok Diagram

2.3. Flowchart Sistem Alat

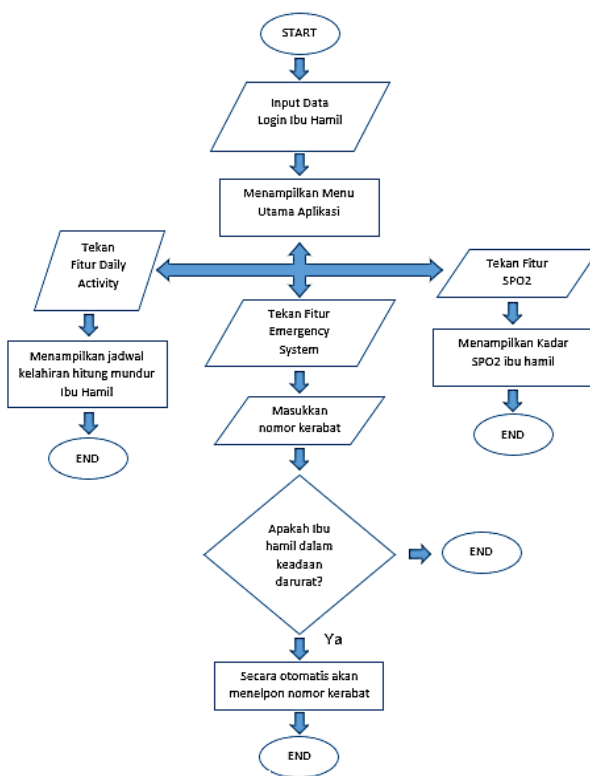
Sistem alat (Gambar 3) dapat digunakan dengan menyalakan alat dengan menekan tombol on/off. Secara otomatis sensor akan mulai mendeteksi kadar oksigen ibu hamil. Apabila sensor membaca kadar oksigen dalam batas normal, maka akan mengirim notifikasi normal ke aplikasi dan sensor tetap akan terus mendeteksi kadar oksigen ibu hamil. Namun, apabila kadar oksigen ibu hamil rendah, maka terjadi 2 keadaan yaitu darurat masih keadaan sadar dan darurat tidak dalam keadaan sadar. Apabila ibu hamil masih dalam keadaan sadar, maka ibu hamil dapat menekan tombol darurat pada alat dan secara otomatis akan menelpon kerabat. Namun, apabila ibu hamil sudah tidak dalam keadaan sadar, maka secara otomatis aplikasi akan menelpon kerabat tanpa harus menekan tombol darurat.



Gambar 3. Flowchart Sistem Alat

2.4 Flowchart Aplikasi

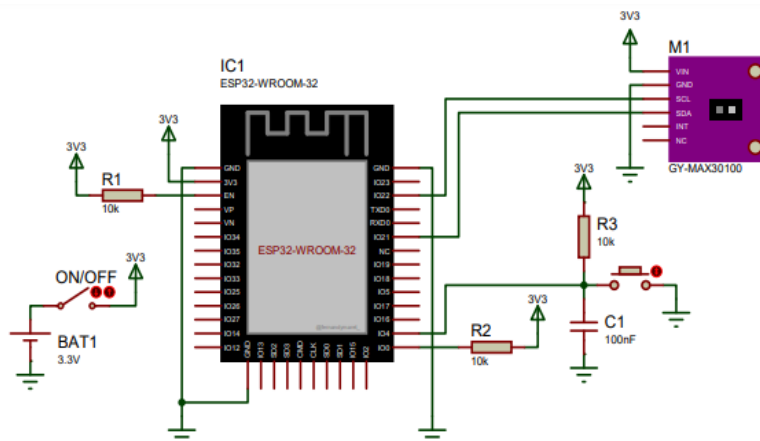
Tahapan aplikasi (Gambar 4) digunakan dengan user membuka aplikasi, maka akan menampilkan screen login yaitu dengan memasukkan nama pengguna, HPHT, user name dan password. Setelah itu tekan tombol login maka secara otomatis aplikasi akan memulai dan langsung menampilkan beberapa fitur-fitur aplikasi. Ketika tab menu harian diklik, antarmuka harian akan muncul. Antarmuka ini menampilkan informasi harian untuk pengguna berdasarkan usia kehamilan setiap harinya, hitungan mundur hari lahir, tanggal, dan Tahun lahir. Ketika Situasi darurat sistem diklik, antarmuka Sistem darurat akan muncul. Antarmuka ini menampilkan nomor kontak kerabat dapat diakses ibu hamil saat keadaan darurat. Sistem darurat akan mengaktifkan sistem telpon otomatis ke nomor telpon yang telah didaftarkan pada kontak sistem emergency list. Sistem nya apabila pasien menekan tombol darurat pada alat SPO2 atau kadar oksigen pada ibu hamil rendah maka secara otomatis sistem akan menelpon nomor kerabat yang tertera pada list emergency sistem. Antarmuka SPO2 menampilkan kadar oksigen ibu hamil pada aplikasi, yang diambil dari data alat SPO2 yang dibuat.



Gambar 4. Flowchart Aplikasi

2.5 Diagram Skematik Alat

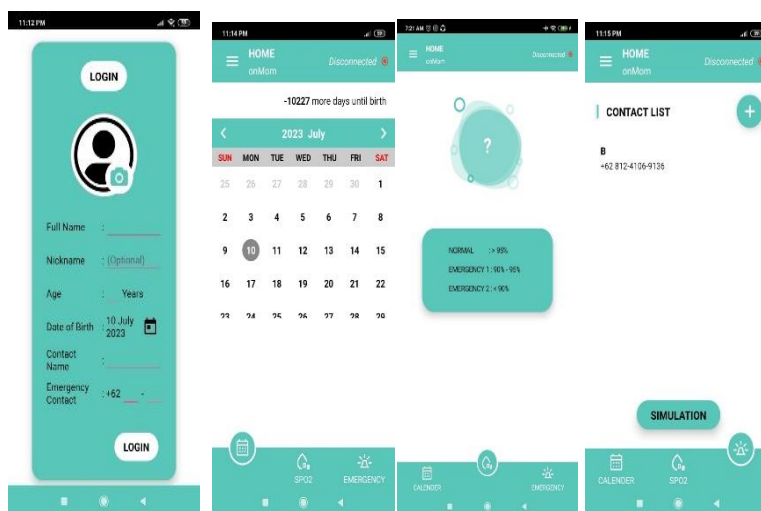
Diagram skematik adalah penggambaran letak komponen pada modul rangkaian alat, dimana diagram skematik ini menggambarkan alat dalam bentuk single line diagram dalam bentuk simbol – simbol elektronika.



Gambar 5. Diagram Skematik Alat

2.6 Aplikasi ON-MoM

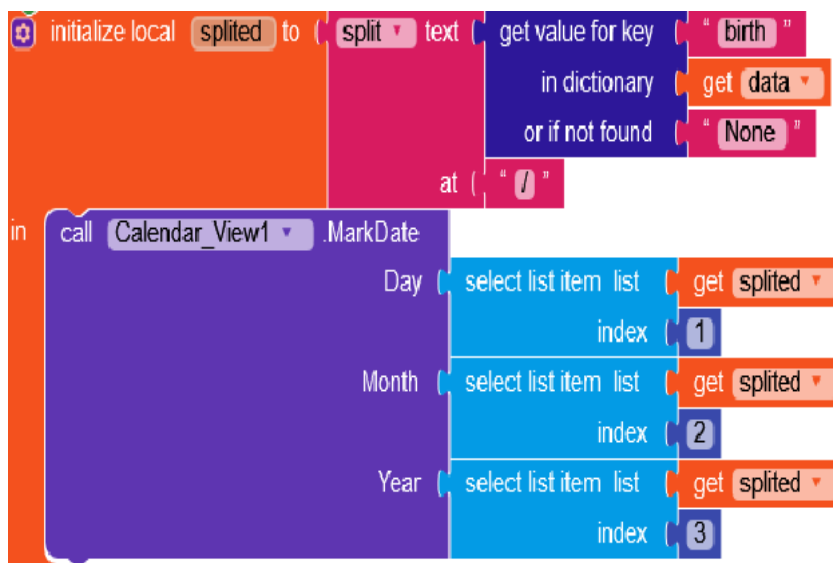
Aplikasi ON-MoM merupakan aplikasi yang dibuat untuk menyambungkan antara alat pendeteksi kadar oksigen darah ke Handphone android dengan bantuan bluetoot, dimana pada aplikasi ini terdapat banyak fitur yang dapat membantu ibu hamil. Aplikasi ini dapat memberitahukan usia janin pada kandungan ibu hamil, memberitahukan kadar oksigen darah ibu hamil, serta sistem situasi darurat berupa telpon otomatis ke kerabat terdekat untuk memberitahukan keadaan ibu hamil.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi

2.6.1. Fitur Kalender

Fitur ini dimaksudkan untuk mendaftarkan usia janin pada ibu hamil. Data login yang telah dimasukkan oleh User akan disimpan pada penyimpanan “splited”. Kemudian pada program “Calendar_View1”, data tersebut akan dipisahkan dan ditampilkan berdasarkan hari, bulan, dan tahun kelahiran bayi.



Gambar 7. Program Fitur Kalender

2.6.2. Fitur SPO2

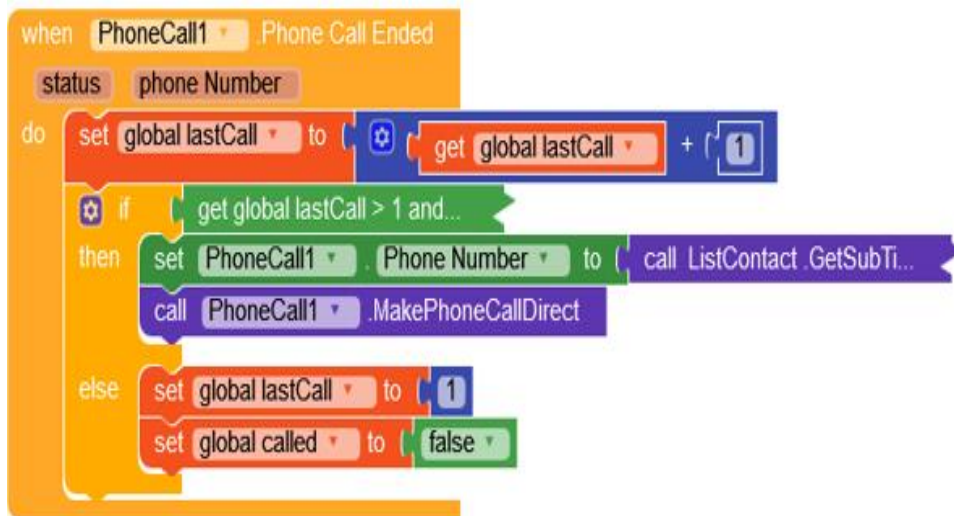
Penyimpanan “msg” untuk menyimpan pendataan dari tombol emergency. Apabila user dalam keadaan emergency maka program “set phone call” akan menelepon secara otomatis. Pada program “set LabelSaturation”, akan ditampilkan hasil dari pembacaan sensor oksigen. “SetColorAndDoCall” mengatur pengaturan warna pada tampilan emergency system. Apabila “get value >95”, maka set global color 1 akan true yang menandakan kondisi normal. Jika “get value 90-95”, maka set global color 2 akan true menandakan kondisi emergency 1 dan jika “get value <90”, maka set global color 3 akan true menandakan emergency 2.



Gambar 8. Program Fitur SPO2

2.6.3. Fitur Sistem Darurat

Program set “*global lastCall*” mengatur pemanggilan nomor kontak selanjutnya yang dimasukkan pada fitur situasi darurat. Apabila nomor pertama telah selesai, maka akan berlanjut ke pemanggilan nomor selanjutnya sampai selesai ke 3 kontak.



Gambar 9. Program Fitur Sistem Darurat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian kadar Oksigen

Hasil pengujian pada alat dimaksudkan untuk menguji kesesuaian fungsi dan kinerja alat. Dalam hal ini pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai hasil dari Oxymeter sebenarnya dengan alat yang telah dibuat dengan tujuan mengetahui keakuratan alat yang dibuat.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Oxymeter	Alat Monitoring	Selisih
1	97 %	96%	1%
2	96%	97%	1%
3	98%	96%	2%
4	99%	98%	1%
5	97%	96%	1%
6	97%	96%	1%
7	100%	99%	1%
8	99%	98%	1%
Rata - rata	98%	97%	1.1251%

Pada tabel 1. Dilakukan 8 pengujian kadar oksigen pada darah dimana pada alat yang dibuat memiliki selisih rata2 sebesar 1.125 %

3.2. Hasil Pengujian Aplikasi ON-MoM

Penguji melakukan pengujian aplikasi dengan standar batas yang telah ditetapkan, apabila nilai saturasi oksigen berada <95%, berarti ibu hamil dikatakan dalam keadaan situasi darurat Keadaan situasi darurat dapat di kategorikan menjadi 2, yaitu apabila nilai saturasi oksigen berkisar 90-95%, maka ibu hamil dalam keadaan situasi darurat 1. Dalam keadaan tersebut, ibu hamil langsung dapat menekan tombol situasi darurat pada alat. Adapun ketika saturasi oksigen dibawah dari 90%, maka ibu hamil dalam keadaan situasi darurat 2. Dalam keadaan inilah, alat dapat secara langsung menelepon kerabat secara otomatis.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aplikasi

No	Oxymeter	Alat Monitoring	Kondisi SPO2
1	97 %	96%	Normal
2	96%	97%	Normal
3	98%	96%	Normal
4	99%	98%	Normal
5	97%	96%	Normal
6	97%	96%	Normal
7	100%	99%	Normal
8	99%	98%	Normal
9	93%	93%	Emergency 1
10	89%	89%	Emergency 2

Dari tabel 2. Pada pengujian aplikasi terdapat 10 data yang diantaranya 8 data keadaan normal dikarenakan kondisi kadar oksigen darah diatas nilai 95%, 1 data keadaan situasi darurat 1 dikarenakan kondisi kadar oksigen darah diantara nilai 90-95% dan 1 data keadaan situasi darurat 2 dikarenakan kondisi kadar oksigen darah diantara nilai 90% kebawah.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian diatas maka dapat disimpulkan bahwa:

- Pengujian alat pendeteksi kadar oksigen pada darah memiliki selisih rata – rata 1.125% yang dibandingkan dengan alat sebenarnya, dimana alat tersebut memiliki akurasi yang cukup tinggi dengan alat sebenarnya.
- Pengujian Aplikasi ON-MoM terdapat 3 kondisi, yaitu kondisi pertama normal artinya kadar oksigen darah pada ibu hamil diatas 95%, kondisi kedua situasi darurat 1 artinya kadar oksigen darah ibu hamil berada diantara 90 – 95%, dan kondisi ketiga situasi darurat 2 artinya kadar oksigen darah ibu hamil di bawah 90%
- Aplikasi ON-MoM memiliki fitur kalender untuk mengetahui usia janin pada ibu hamil, memiliki fitur situasi darurat 1 dan 2 dimana untuk situasi darurat 1 ibu hamil langsung dapat menekan tombol notifikasi yang dapat mengirimkan notifikasi ke kerabat terdekat,

sedangkan untuk situasi darurat 2 alat dapat secara otomatis menelpon nomor yang telah didaftarkan ke aplikasi ON-MoM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kartika Adyani, Alfiah Rahmawati, and A. Pebrianti, "Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kesehatan Mental pada Ibu Selama Kehamilan : Literature Review," *Media Publ. Promosi Kesehat. Indones.*, vol. 6, no. 6, pp. 1033–1038, 2023, doi: 10.56338/mppki.v6i6.3388.
- [2] N. R. Y. Efendi, J. S. Yanti, and C. S. Hakameri, "Asuhan Kebidanan Pada Ibu Hamil dengan Ketidaknyamanan Trimester III di PMB Ernita Kota Pekanbaru," *J. Kebidanan Terkini (Current Midwifery Journal)*, vol. 2, no. 2, pp. 275–279, 2022.
- [3] I. Isnaini, E. N. Hayati, and K. Bashori, "Identifikasi Faktor Risiko, Dampak dan Intervensi Kecemasan Menghadapi Persalinan pada Ibu Hamil Trimester Ketiga," *Analitika*, vol. 12, no. 2, pp. 112–122, 2020, doi: 10.31289/analitika.v12i2.3382.
- [4] M. Maisah, E. Nugraheny, and M. Margiyati, "Perubahan Fisik Dan Psikologis Ibu Hamil Trimester Iii Dalam Kesiapan Menghadapi Persalinan Di Masa Pandemi Covid-19," *J. Ilmu Kebidanan*, vol. 8, no. 1, pp. 34–41, 2022, doi: 10.48092/jik.v8i1.148.
- [5] T. Ibrahim and A. Ridwan, "Determinan Penyebab Kematian Ibu dan Neonatal di Indonesia," *Conv. Cent. Di Kota Tegal*, vol. 4, no. 80, p. 4, 2020.
- [6] E. L. Mayasari, T. Tini, and D. R. Astuti, "Hubungan Dukungan Keluarga Dengan Kepatuhan Mengonsumsi Tablet Fe Pada Ibu Hamil Anemia Di Wilayah Kerja Puskesmas Tanah Kuning Tahun 2023," *Aspiration Heal. J.*, vol. 1, no. 3, pp. 404–415, 2023, doi: 10.55681/aohj.v1i3.185.
- [7] Y. A. Labola, "Peran Keluarga Berencana dalam Menurunkan Kematian Ibu dan Bayi Baru Lahir di Indonesia," *J. Univ. Kristen Satya Wacana*, no. January, pp. 1–6, 2018, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/322714722_Peran_Keluarga_Berencana_dalam
- [8] D. Nurahmawati, M. Mulazimah, and S. E. Wati, "Faktor yang Mempengaruhi Status Gizi Ibu Pada Masa Kehamilan," *J. Kebidanan*, vol. 13, no. 1, pp. 47–56, 2023, doi: 10.35874/jib.v13i1.1173.
- [9] E. Asih, D. Aslamiyah, S. Suherman, F. Fajrini, and D. Herdiansyah, "Analisis Faktor Rekam Medis yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Ibu Hamil di Rumah Sakit Kartini Jakarta," *J. Kedokt. dan Kesehat.*, vol. 17, no. 2, p. 203, 2021, doi: 10.24853/jkk.17.2.203-209.
- [10] A. D. Ristanti and N. Zuwariyah, "Penerapan Manajemen Rujukan Kegawatdaruratan Obstetri Dengan Insiden Kegawatdaruratan Obstetri Di Pusat Pelayanan Primer," *J. Ners dan Kebidanan (Journal Ners Midwifery)*, vol. 7, no. 2, pp. 239–246, 2020, doi: 10.26699/jnk.v7i2.art.p239-246.
- [11] Sudirman, "Aplikasi Panduan Dan Monitoring Ibu Hamil Berbasis Android," UIN Alauudin Makassar, 2016. <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/1849/>
- [12] Badan Pusat Statistik (BPS), "Badan Koordinasi Keluarga Berencana Nasional (BKKBN), Kementerian Kesehatan (Kemenkes), dan ICF International". 2018. Indonesia Demographic and Health Survey 2017. Jakarta, Indonesia: BPS, BKKBN, Kemenkes, and ICF International.
- [13] United Nations. "Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development". New York: United Nations. 2015.
- [14] Kementerian Kesehatan RI. "Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018". Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2019.
- [15] Lee, S. H., Nurmatov, U. B., Nwaru, B. I., Mukherjee, M., Grant, L., & Pagliari, C.). "Effectiveness of mHealth interventions for maternal, newborn and child health in low–and middle–income countries: Systematic review and meta-analysis." *Journal of Global Health*, 6(1). 2016.
- [16] Lim, J., Cloete, G., Dunsmuir, D. T., Payne, B. A., Scheffer, C., von Dadelszen, P., ... & Ansermino, J. M. "Usability and feasibility of PIERS on the Move: a mHealth app for pre-eclampsia triage." *JMIR mHealth and uHealth*, 3(2), e37. 2015.

- [17] World Health Organization. "WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening." Geneva: World Health Organization. 2019.
- [18] Kementerian Kesehatan RI. "Aplikasi Bunda Sehat". Retrieved from <https://play.google.com/store/apps/details?id=id.go.kemkes.bundasehat&hl=en>.2019.
- [19] Lupton, D., & Pedersen, S. "An Australian survey of women's use of pregnancy and parenting apps." *Women and Birth*, 29(4), 368-375.2016.
- [20] Boatin, A. A., Wylie, B., Goldfarb, I., Azevedo, R., Pittel, E., Ng, C., & Haberer, J. E. "Wireless fetal heart rate monitoring in inpatient full-term pregnant women: Testing functionality and acceptability." *PloS one*, 11(1), e0147403.2016.