

Mommy Care: Inovasi Cerdas untuk Monitor Kondisi Ibu Hamil dengan Mikrokontroler dan Aplikasi

Erlangga ¹, Delfita Sari ^{1*}, Angga Saputra ¹, Ayu Kartika Puspa ¹, Yuthsi Aprilinda ²

¹ Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung

² Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung
Lampung, Indonesia

¹ erlangga@ubl.ac.id, ^{1*} delfitasari97@gmail.com, ¹ syaputrhaangga@gmail.com, ¹ ayukartikapuspa@ubl.ac.id, ² yuthsi.aprilinda@ubl.ac.id

ABSTRACT – Pregnancy is an important moment in a woman’s life. Therefore, monitoring the health of pregnant women is very important. This study aims to develop an application called Mommy Care that can make it easier for pregnant women to perform health checks quickly and gradually without being limited by space and time. This application is integrated with a microcontroller equipped with temperature, blood pressure, and heart rate sensors. The test results show that the designed device can work well and provide accurate health information. Thus, it can be said that the designed device can be used well and reliably. This study contributes to the development of e-health technology that can improve the quality of life and health of pregnant women in Indonesia.

Keywords: Android-based e-health system; Heart rate body temperature blood pressure measurement; Microcontroller-based health monitoring; Real-time data transmission and display; Wireless sensor network for maternal health.

ABSTRAK – Kehamilan merupakan salah satu momen penting dalam kehidupan seorang wanita. Oleh karena itu, pemantauan kesehatan ibu hamil menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah aplikasi bernama Mommy Care yang dapat memudahkan ibu hamil dalam melakukan pemeriksaan kesehatan secara cepat dan bertahap tanpa terbatas ruang dan waktu. Aplikasi ini terintegrasi dengan mikrokontroler yang dilengkapi dengan sensor suhu, tekanan darah, dan detak jantung. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan memberikan keterangan kesehatan dengan tepat. Sehingga dapat dikatakan bahwa alat yang telah dirancang dapat digunakan dengan baik dan dipercaya. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi e-health yang dapat meningkatkan kualitas hidup dan kesehatan ibu hamil di Indonesia.

Kata Kunci: Jaringan sensor nirkabel untuk kesehatan ibu hamil; Pemantauan kesehatan berbasis mikrokontroler; Pengukuran detak jantung suhu tubuh tekanan darah; Sistem e-health berbasis Android; Transmisi dan tampilan data secara real-time.

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan suatu keadaan yang dapat merubah bentuk fisik dan psikologi sosial pada tubuh perempuan disebabkan adanya pertumbuhan janin pada kandungannya [1]. Pada masa kehamilan, kesehatan ibu dan anak menjadi hal penting untuk mendapatkan pemeriksaan serta pengecekan secara rutin untuk memastikan kehamilan berkembang secara normal dan sehat. Keadaan ibu hamil yang sehat dapat memberikan pengaruh terhadap perkembangan janin di dalam kandungannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengecekan yang dilakukan secara rutin dan berkala untuk melihat perkembangan kehamilannya. Beberapa hal yang perlu diperiksa antara lain suhu tubuh, tekanan darah, jantung dan pernafasan [2] [3] [4]. Selain itu, informasi usia kehamilan juga sangat penting untuk melihat perkembangan yang terjadi pada kehamilan [5].

State of the art: Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem monitoring kesehatan

pasien secara wireless [6], monitoring suhu tubuh manusia berbasis O.S Android menggunakan koneksi Bluetooth [7], serta perancangan alat ukur detak jantung dengan bantuan Pulse heart sensor berbasis Arduino Uno R3 yang terintegrasi dengan Bluetooth [8].

Gap analysis: Meskipun telah ada beberapa penelitian tentang monitoring kesehatan pasien, namun belum ada penelitian yang secara spesifik membahas tentang monitoring kesehatan ibu hamil dengan menggunakan alat dan aplikasi yang terintegrasi. Belum ada penelitian yang menggabungkan semua fungsi tersebut dalam satu alat dan aplikasi untuk memudahkan pengecekan kesehatan ibu hamil.

Novelty: Penelitian ini merupakan penelitian pertama yang menggabungkan fungsi monitoring suhu tubuh, detak jantung, tekanan darah, serta informasi terkait kehamilan lainnya dalam satu alat dan aplikasi yang bernama Mommy Care. Dengan adanya alat serta aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi ibu hamil dalam melakukan pengecekan kesehatan serta



dapat dengan mudah mendapatkan informasi mengenai perkembangan kehamilan secara langsung. Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa penggunaan alat pengukur suhu tubuh, tekanan darah, dan detak jantung berbasis mikrokontroler Arduino dengan menggunakan sensor dan terintegrasi dengan smartphone dapat memberikan hasil yang akurat dan mudah digunakan oleh ibu hamil [9] [10] [11].

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode Design and Creation yang mengembangkan sebuah produk berdasarkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Produk yang dikembangkan adalah sistem e-health berbasis Android dan Arduino untuk memantau kesehatan ibu hamil secara real-time. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data tanda organ vital ibu hamil yang diperoleh dengan metode wawancara di klinik pratama bersalin dan rumah bidan desa. Data pendukung lainnya berasal dari jurnal dan internet.

Perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Perangkat lunak dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu untuk aplikasi Android, untuk Arduino, dan untuk server. Perangkat keras dibagi menjadi dua kelompok, yaitu untuk Arduino dan untuk pengguna.

Tabel 1. Perangkat Lunak

Kelompok	Nama	Fungsi
Aplikasi Android	Adobe Dreamweaver 2014	Membuat antarmuka aplikasi
Aplikasi Android	PHP	Menyambungkan antara HTML dan MySQL
Aplikasi Android	MySQL	Membuat database
Arduino	Arduino IDE	Memasukkan kode perintah ke mikrokontroler
Server	Windows 7	Sistem operasi
Server	Xampp Control Panel Application Versi 5.3.8	Server yang berdiri sendiri

Tabel 2. Perangkat Keras

Kelompok	Nama	Fungsi
Arduino	Arduino Staterkyt R3	Pengontrol sensor
Arduino	Sensor Mlx90614	Pengukur suhu tubuh
Arduino	Pulse Heart Sensor	Pengukur detak jantung
Arduino	Sensor Mpx5050Gp	Pengukur tekanan darah
Arduino	Modul wifi ESP8266	Pengirim data nirkabel
Pengguna	LCD 12x6	Penampil hasil sensor di Arduino
Pengguna	Motor DC; Selenoid Valve; Handcuff; Stetoskope; Multimeter Digital; Spygmanometer; Relay; Converter DC-DC; Kabel-kabel penghubung	Alat bantu pengukuran tekanan darah

Alur kerja sistem dapat dilihat pada Gambar 2. Sensor detak jantung, suhu tubuh, dan tekanan darah dipasang pada jari telunjuk pasien. Data sensor diproses oleh Arduino Uno dan dikirim secara nirkabel ke server melalui modul ESP8266. Server menyimpan data sensor pada database MySQL. Aplikasi Android mengambil data sensor dari server dan menampilkannya secara grafis pada antarmuka aplikasi. Aplikasi Android juga memberikan saran kesehatan sesuai dengan kondisi pasien.

Untuk mengetahui perkiraan usia kehamilan dan hari perkiraan lahir (HPL) berdasar hari pertama haid terakhir (HPHT) pada aplikasi digunakan rumus Neagele [12]. Rumus Neagele adalah sebagai berikut [13]:

$$HPHT \text{ pada bulan Januari - Maret HPL} = (tHPHT+7) - (bHPHT+9) - (tHPHT).$$

$$HPHT \text{ pada bulan April - Desember HPL} = (tHPHT+7) - (bHPHT-3) - (tHPHT+1).$$

Dimana tHPHT adalah tanggal HPHT, bHPHT adalah bulan HPHT, dan tHPHT adalah tahun HPHT.

Untuk menguji kinerja sistem, digunakan metode analisis data yang meliputi statistik deskriptif, uji validitas, uji reliabilitas, dan uji hipotesis. Statistik deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik data secara umum. Uji validitas digunakan untuk mengukur seberapa valid data yang diperoleh dari sensor. Uji reliabilitas digunakan untuk mengukur seberapa konsisten data yang diperoleh dari sensor. Uji hipotesis digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan signifikan antara data sensor dengan data standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Instalasi Alat

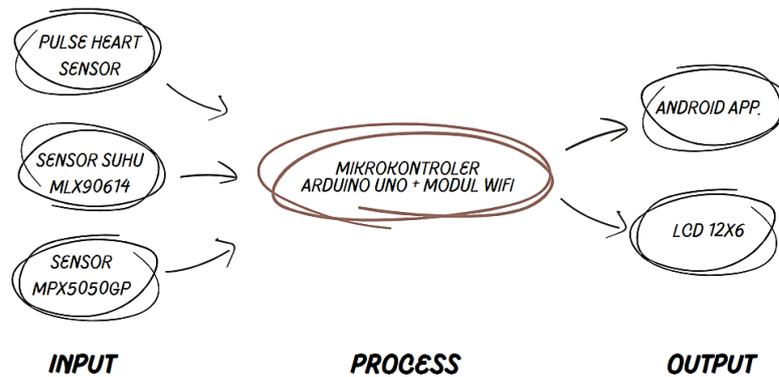
Instalasi menggunakan mikrokontroler (Gambar 1) dengan platform komputasi fisik (*Physical Computing*) *open source* sederhana yang disebut sebagai Arduino. Kemudian dipasang *pulse heart sensor*, yang digunakan untuk mendeteksi denyut jantung yang dibuat untuk Arduino. Sensor ini mempermudah pengukuran detak jantung dengan menghubungkannya ke sebuah aplikasi dengan suatu pengembangan. *Pulse heart* sensor mencakup sebuah aplikasi monitoring yang bersifat *open source* [14]. Komponen selanjutnya yaitu sensor suhu MLX90614 yang dapat bekerja tanpa melakukan kontak pisik langsung. Sensor ini dilengkapi dengan inframerah untuk mengukur atau mendeteksi radiasi panas (thermal) pada benda [15]. Terakhir sensor yang digunakan yaitu sensor MPX5050GP untuk mengukur tekanan darah. Sensor ini menunjukkan output yang sebanding dengan tekanan yang diperoleh sehingga sensor ini dikenal dengan keakuratannya. Sensor tekanan terintegrasi 50 kPa ini menghasilkan suatu tekanan mencakup antara 0 mmHg hingga 375 mmHg yang dilengkapi dengan penguat operasional internal untuk tujuan pengendalian sinyal [16]. Output dari semua sensor akan ditampilkan pada LCD dan modul wifi. Pada Gambar 1 inputan berasal dari sensor suhu, tekanan darah dan jantung kemudian mikrokontroler Arduino mengolah data dari semua sensor, kemudian di transfer ke LCD sebagai alat monitoring dan data ditransfer ke aplikasi dengan modul

wifi sehingga data pasien bisa dilihat oleh dokter yang menangani melalui aplikasi yang telah disediakan.

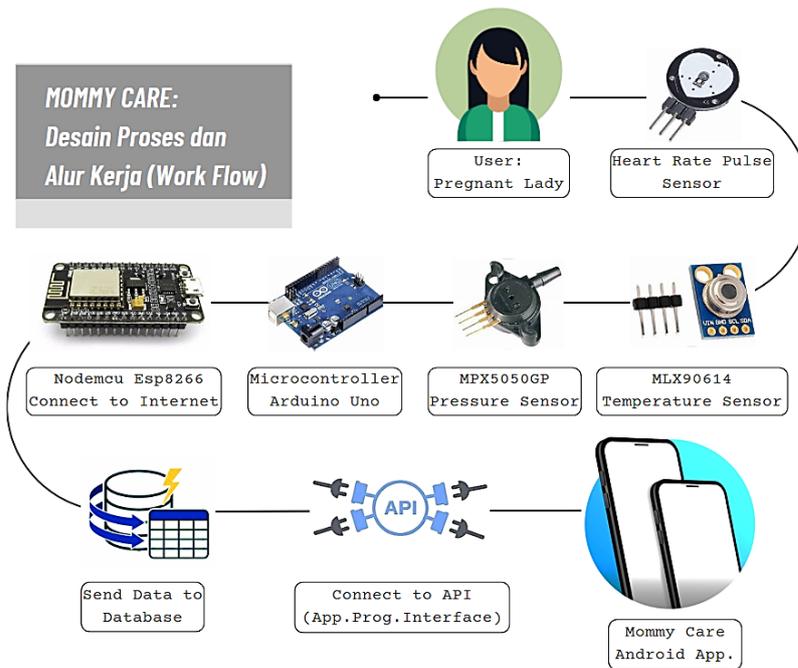
B. Tahapan Pengoperasian Alat

Tahapan pengoperasian alat yang telah dibuat dapat dilakukan dengan proses awal yaitu user menempelkan alat ke pergelangan tangan dengan posisi alat masing-masing sesuai dengan objek yang akan diperiksa.

Kemudian setelah ditekan tombol menyala, sensor yang dipasang otomatis akan mulai menghitung data yang dibutuhkan kemudian diproses dengan Arduino untuk kemudian dikirim ke database dengan bantuan nodemcu untuk menghubungkan ke internet kemudian data akan dikirim ke Android dan menampilkan hasil pemeriksaan pasien, Gambar 2.



Gambar 1. Komponen Instalasi Sistem Mommy Care



Gambar 2. Desain Proses dan Alur Kerja Sistem Mommy Care

Hasil perancangan sensor alat pada tubuh dipasang pada pergelangan tangan yang dilengkapi dengan sensor suhu dan sensor tekanan darah serta alat pemompa guna memompa aliran darah untuk mengecek tekanan darah, kemudian sensor jantung diletakkan pada ujung jari agar hasil pengecekan dapat terbaca dengan baik, hasil pemeriksaan kemudian akan ditampilkan melalui layar led dan masuk ke aplikasi yang ada pada Android. Aplikasi pada android ini diberi nama aplikasi “Mommy Care”. Sementara hasil instalasi alat yang telah dibuat dan

dilakukan uji coba pengguna kepada pasien ibu hamil pada Gambar 3. Hasil dari pengecekan ditampilkan pada Gambar 4. Sensor bekerja dengan mendeteksi sebuah radiasi dari suatu objek yang di ujikan. Sensor ini dilengkapi adanya ADC yang berfungsi menghasilkan data dalam bentuk digital. Kemudian pada LCD juga dilengkapi dengan adanya modul i2C yang berfungsi untuk menghemat penggunaan pin pada Arduino. LCD ini menampilkan hasil pengecekan suhu secara langsung saat sensor dijalankan.



Gambar 3. Proses Penggunaan Alat

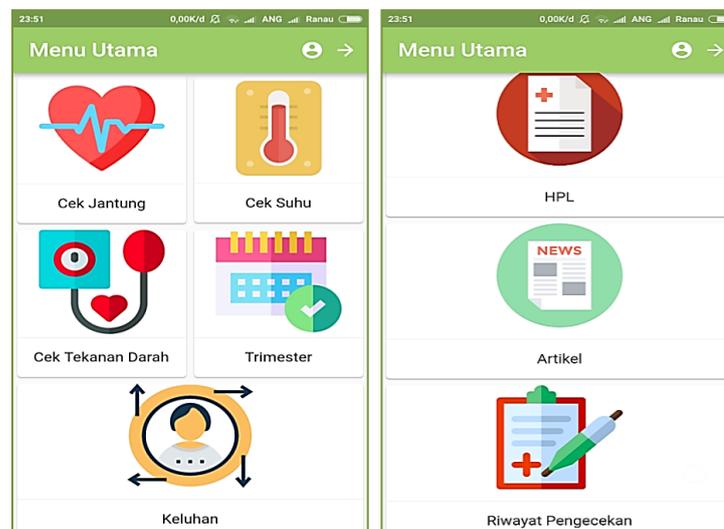


Gambar 4. Tampilan (a) Hasil Suhu Badan, (b) Cek Jantung, dan (c) Pengecekan Tekanan Darah

C. Tampilan Aplikasi

Pada halaman *home* aplikasi (Gambar 5) terdiri dari beberapa menu, yaitu Cek Jantung, Cek Suhu, Cek Tensi Darah, Trimester, Keluhan, HPL, Artikel, Riwayat Pengecekan, *Logout*, dan juga *Profil User*. Pada menu Cek Jantung, Cek Suhu dan Cek Tekanan Darah merupakan menu yang menampilkan hasil dari pengecekan yang dilakukan dengan menggunakan alat yang telah dibuat, pada menu ini pasien dapat melihat hasil pengecekan serta keterangan kondisi kesehatan pasien yang dapat membantu pasien untuk melakukan tindakan selanjutnya jika hasil pengecekan menunjukkan tanda-tanda yang berbahaya pada kondisi kesehatan ibu hamil. Pada menu

Trimester, berisi tentang informasi tentang beberapa keluhan yang terjadi pada setiap ibu hamil di tiap trimester, juga dilengkapi dengan beberapa tips dan informasi nutrisi yang dibutuhkan oleh ibu hamil. Pada menu HPL, terdapat informasi tentang hari perkiraan lahir, HPL diketahui dengan menginput HPHT (Hari pertama haid terakhir) pada saat proses pendaftaran. Penentuan HPL menggunakan Rumus Neagle. Menu Artikel menampilkan beberapa artikel yang dibutuhkan oleh ibu hamil serta informasi yang berkaitan dengan kehamilan yang akan diperbaharui setiap harinya guna memberikan informasi lebih keada ibu hamil.



Gambar 5. Tampilan Home Aplikasi Mommy Care Android App.

D. Hasil Pengujian Sensor Tekanan Darah

Pada pengujian sensor tekanan darah, digunakan alat Sphygmomanometer sebagai alat perbandingan dengan alat yang telah dirancang. Tabel 3 merupakan tabel perbandingan status kondisi kesehatan pasien berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan sebelumnya. Tabel 3 dibuat guna mencocokkan hasil penggunaan Sphygmomanometer dengan alat yang telah dirancang menggunakan sensor MPX5050GP. Hasil dari pengujian ini menunjukkan bahwa sensor MPX5050G berjalan dengan baik.

E. Hasil Pengujian Sensor Suhu MLX90614

Pada pengujian sensor suhu, digunakan alat termometer sebagai alat perbandingan dengan alat yang telah dirancang. Tabel 4 merupakan tabel perbandingan status kondisi kesehatan pasien berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan sebelumnya. Tabel 4 dibuat guna mencocokkan hasil penggunaan termometer dengan alat

yang telah dirancang menggunakan sensor suhu MLX90614. Hasil yang didapat pada percobaan ini yaitu terlihat hasil pengukuran dengan menggunakan termometer dan Sensor Suhu MLX90614 menunjukkan angka yang didapat tidak jauh berbeda sehingga dapat dikatakan sensor ini bekerja dengan sangat baik.

F. Hasil Pengujian Pulse Heart Sensor

Pada pengujian sensor jantung, digunakan alat termometer sebagai alat perbandingan dengan alat yang telah dirancang. Tabel 5 merupakan tabel perbandingan status kondisi kesehatan pasien berdasarkan pengujian alat yang telah dilakukan sebelumnya. Tabel 5 dibuat guna mencocokkan hasil penggunaan termometer dengan alat yang telah dirancang menggunakan sensor jantung pulse heart sensor. Hasil yang diperoleh yaitu perhitungan angkanya tidak jauh berbeda dengan alat yang sudah ada namun keefektifannya dapat dikatakan sangat baik.

Tabel 3. Perbandingan Status Uji Coba Alat Sensor MPX5050G

No	Usia	Hasil Pengukuran Sphygmomanometer		Status	Hasil Pengukuran Rancangan Alat		Status
		S	D		S	D	
1	25	110	80	Normal	121	67	Normal
2	30	120	80	Normal	126	81	Normal
3	45	140	90	Darah Tinggi	133	72	Darah Tinggi
4	28	120	80	Normal	116	83	Normal

Tabel 4. Perbandingan Status Uji Coba Alat Sensor Suhu MLX90614

No	Usia	Hasil Pengukuran Termometer (°C)	Status	Hasil Pengukuran Rancangan Alat (°C)	Status
		1		25	
2	30	38	Normal	36.9	Normal
3	45	39	Demam	40.3	Demam
4	28	37	Normal	38.2	Normal

Tabel 5. Tabel Perbandingan Status Uji Coba Alat Sensor Detak Jantung *Pulse Heart Sensor*

No	Usia	Hasil Pengukuran Termometer (BPM)	Status	Hasil Pengukuran Rancangan Alat (BPM)	Status
		1		25	
2	30	38	Baik	36.9	Baik
3	45	39	Kurang Baik	40.3	Kurang Baik
4	28	37	Baik	38.2	Baik

Dengan demikian, hasil pengujian alat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan memberikan keterangan kesehatan dengan tepat. Hal ini sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin membuat alat pemantau kesehatan ibu hamil yang mudah digunakan dan akurat. Alat ini juga memberikan kontribusi bagi bidang kesehatan ibu hamil dengan mengintegrasikan sensor-sensor dan aplikasi android yang dapat memudahkan ibu hamil dalam melakukan pemeriksaan kesehatan secara mandiri dan terhubung dengan dokter yang menanganinya. Sebagai langkah selanjutnya, alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur-fitur lain yang dapat

meningkatkan kenyamanan dan keamanan ibu hamil dalam menggunakan alat ini.

4. KESIMPULAN

Dan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa alat dan aplikasi Mommy Care yang dirancang untuk pantau kesehatan ibu hamil menjadi solusi yang mampu mempermudah ibu hamil dalam melakukan pemeriksaan kesehatan secara cepat dan bertahap tanpa terbatas ruang dan waktu. Pemeriksaan yang dapat dilakukan adalah cek suhu badan, detak jantung, dan tekanan darah. Pengintegrasian ini menjadikan ibu hamil terhubung dengan dokter

sehingga dapat dipantau langsung oleh dokter yang menangannya. Alat dan aplikasi ini juga menyediakan saran-saran untuk dilakukan ibu hamil guna mempertahankan kesehatan, artikel dan informasi Hari Perkiraan Lahir (HPL) untuk membantu ibu hamil dalam mengetahui informasi kelahiran dan informasi penting lainnya untuk mengurangi kekhawatiran ketika mengalami perubahan pada setiap trimester kehamilan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Yayat, M. R. Dwijayanti, "Hubungan Pengetahuan Suami dengan Partisipasi Suami Terhadap Kehamilan di Balai Pengobatan Sumber Sehat Marga Asih Kabupaten Bandung," STIKES A. Yani Cimahi, 2010.
- [2] Ariani, "Pendeteksian ECG, Heart Rate dan Suhu Tubuh Menggunakan Mikrokontroler," Proyek Akhir, D3 Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2007.
- [3] M. A. Amiruddin, V. R. Danes, F. Lintong, "Analisa Hasil Pengukuran Tekanan Darah Antara Posisi Duduk dan Posisi Berdiri pada Mahasiswa Semester VII (Tujuh) TA. 2014/2015 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi," 2015.
- [4] E. Riyanto, "Perancangan Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Berbasis Arduino serta Smartphone Android," Skripsi, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2016.
- [5] Hasnawati, "Aplikasi Penghitung Kalender Menstruasi Otomatis Berdasarkan Hari Pertama Haid Terakhir dengan Platform Android," UIN Alauddin Makassar, 2013.
- [6] R. Pamungkas, "Perancangan Sistem Monitoring Sinyal Kelistrikan Jantung," eProceedings of Engineering, vol. 2, 2015.
- [7] M. F. R. Fikri, Ya'umar, Suyanto, "Rancang Bangun Prototipe Monitoring Suhu Tubuh Manusia Berbasis O.S Android Menggunakan Koneksi Bluetooth," Jurnal Teknik ITS, vol. 2, 2013.
- [8] G. W. Wohingati, A. Subari, "Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Arduino Uno R3 yang Diintegrasikan dengan Bluetooth," Gema Teknologi, vol. 17, 2013.
- [9] J. Runkle et al., "Use of wearable sensors for pregnancy health and environmental monitoring: Descriptive findings from the perspective of patients and providers," Digital Health, vol. 5, pp. 1-14, 2019.
- [10] K. Grym et al., "Feasibility of smart wristbands for continuous monitoring during pregnancy and one month after birth," BMC Pregnancy and Childbirth, vol. 19, no. 34, 2019.
- [11] M. A. S. Alves et al., "Virtual reality applications to assist pregnant women: a scoping review," BMC Pregnancy and Childbirth, vol. 21, no. 281, 2021.
- [12] B. R. Stright, "Panduan Belajar Keperawatan Ibu-Bayi Baru Lahir," Jakarta: EGC, 2005.
- [13] K. J. Leveno, "Obstetri Williams: Panduan Ringkas," Jakarta: EGC, 2009.
- [14] Sudirman, "Aplikasi Panduan dan Monitoring Ibu Hamil Berbasis Android," Skripsi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, 2016.
- [15] R. S. V. Simbar, A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 dengan Komunikasi Wireless," Jurnal Teknik Mesin, vol. 05, 2016.
- [16] E. Elviyana, A. E. Fahrudin, I. Sugriwan, "Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Android," Jurnal Fisika FLUX, vol. 13, 2016.