

Pengembangan Aplikasi Pantau Denyut Nadi

Muhammad Yassir¹ Agunawan¹

¹Sistem Teknologi Informasi, ITB Nobel Indonesia,

Copresponder Author : myassir669@gmail.com

Abstract — The implementation of pulse detection devices has grown rapidly, from starting with the ATmega328 to the application of fuzzy methods and expert systems, but is still lacking in the display monitor of these tools, making it difficult to monitor them from afar. The objectives of this research are (1) building an Android client-server-based pulse monitoring application and (2) implementing the application at a public health center. This research was conducted at the Sepuluh Nopember Institute of Technology in Surabaya and implemented in a public hospital using field survey methods and doctor questionnaire data collectors as respondents. This research continues an early warning system for pulse monitoring based on the ATmega Xbee. This application was tested using functional requirements and questionnaire methods. The test results show that each function of this application can run well. Meanwhile, the results showed that out of 50 respondents, most (95%) medical personnel stated that this application was relevant to be used as an application to monitor the patient's pulse. An average of 85% stated that this application was very easy to use, and 90% considered this application very helpful for doctors.

Keyword — android, client-server, pulse sensor, pulse monitor, mobile application

Abstrak - Implementasi *device* pendeteksi denyut nadi telah berkembang cepat, dimulai dengan ATmega328 sampai dengan penerapan metode *fuzzy* dan sistem pakar namun masih kurang dalam *display* monitor alat-alat tersebut sehingga sulit memonitornya dari jauh. Tujuan penelitian ini adalah (1) Membangun Aplikasi pantau alat denyut nadi berbasis *android client server* dan (2) Mengimplementasikan aplikasi tersebut pada pusat kesehatan masyarakat. Penelitian ini dilaksanakan di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dan diimplementasikan pada Rumah Sakit Umum dengan menggunakan metode survey lapangan serta pengambil data kuisioner dokter sebagai responden. Penelitian ini melanjutkan sebuah *early warning system* pemantau denyut nadi berbasis ATmega Xbee. Aplikasi ini diuji dengan metode *functional requirement* dan angket. Hasil pengujian menunjukkan bahwa setiap fungsi dari aplikasi ini dapat berjalan dengan baik. Sedangkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 50 responden sebagian besar (95%) tenaga medis menyatakan bahwa aplikasi ini relevan untuk digunakan sebagai aplikasi memantau denyut nadi pasien. Rata-rata 85% menyatakan bahwa aplikasi ini sangat mudah digunakan serta 90% menganggap aplikasi ini sangat membantu para dokter.

Kata Kunci — android, client-server, pulse sensor, pulse monitor, mobile application

I. PENDAHULUAN

Jantung adalah organ vital yang dimiliki manusia dan mempunyai peran penting, kecepatan detak jantung mempengaruhi kesehatan seseorang [1]. Laju detak nadi diukur dengan beberapa metode. Adapun metode yang digunakan antara lain stetoskop, elektrokardiogram dan fonokardiogram. Implementasi metode tersebut *relative* mahal dan hanya ahli yang bisa mengoperasikannya. Beberapa penelitian menghasilkan alat sensor pantau kondisi jantung. Saragih mengembangkan alat pantau

denyut nadi berbasis sensor photoplethysmogram. Namun, jika diterapkan pada elektrokardiogram maka terlihat sangat sensitif terhadap gerakan sehingga mempengaruhi pembacaan sinyal [2]. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Marti, mereka menggunakan arduino dengan Atmega328. Secara *real time* mampu mengirim sinyal denyut jantung [3]. Penelitian berlanjut pada penggunaan metode *fuzzy* dimana penentuan BPM dan *range* suhu ditentukan di awal. Penggunaan metode *fuzzy* mamdani dengan sensor LM35DZ terbukti akurat [4]. Ridho kemudian mencoba memasukkan unsur sistem pakar dalam penelitiannya. Beberapa pakar telah berkontribusi dalam sebuah program komputer yang menganalisis informasi secara matematis sehingga menghasilkan rekomendasi tindakan. Ia menerapkan sistem pakar Variable Centered Intelligence Rule System ke dalam sistem monitoringnya. Alat ini mampu mendeteksi penyakit kardiovaskular lebih awal [5]. Beberapa perangkat keras lainnya juga telah diterapkan dalam penelitian ini, seperti yang dilakukan oleh Lutfi (2019). Ia menggunakan Modul MCU ESP8266 dikoneksikan dengan sensor AD8232. Terbukti hasil penelitiannya mampu membaca sinyal elektrokardiogram [6]. Munculnya virus covid19 pada tahun 2020 telah membuat kebutuhan akan alat pantau ini sangat besar, Imanda menggabungkan penelitian sebelumnya yaitu penggunaan sensor AD8232 dengan menambahkan perangkat keras NodeMCU ESP8266 serta Wemos D1 berbasis IoT, namun hasil pengukuran dan ketepatan peletakan sensor masih terdapat error yang besar [7][1]. Penggunaan *wireless* mulai dilakukan oleh Niswar menggunakan *wireless* berbasis Zigbee. Kekurangannya adalah alat yang digunakan berbasis *bluetooth* sehingga jangkauan alat hanya sekitar 17 meter saja [8]. 2019, Puput Dani dan Akio Kitagawa melanjutkan penelitian tersebut dengan menggunakan *Internet of Things*. Kedua penelitian tersebut telah memberikan penguatan dalam *device* sistem kontrol monitoring denyut nadi. Kelemahannya adalah masih menggunakan *localhost* sehingga belum dapat terbaca di semua *platform* seperti *smartphone* atau tablet yang terhubung ke internet [9]. Status pasien ini tidak dapat dimonitor dalam GUI yang menarik. Mengatasi permasalahan tersebut, kami melakukan suatu solusi dalam *me-monitoring* dan mengantisipasi secara dini atas resiko kelainan jantung pada manusia. Solusinya yaitu dengan merancang dan membuat suatu alat yang dapat memonitor keadaan detak jantung manusia. Adapun pengembangan dari alat ini adalah data denyut nadi tersebut dikirim ke komputer server, selanjutnya dari komputer server data-data numerik ataupun grafik dari hasil pengukuran dapat dilihat pada Smartphone. Tujuan penelitian ini adalah bertujuan merancang aplikasi *mobile* untuk memantau kondisi denyut nadi *real time* menggunakan *platform android* berbasis *client server* dan menerapkan aplikasi ini pada pusat pelayanan kesehatan masyarakat. Dokter yang berada jauh dari tempat pasien dapat memantau denyut nadi pasiennya sehingga dapat memberikan diagnosa serta tindakan yang tepat.

II. KAJIAN PUSTAKA

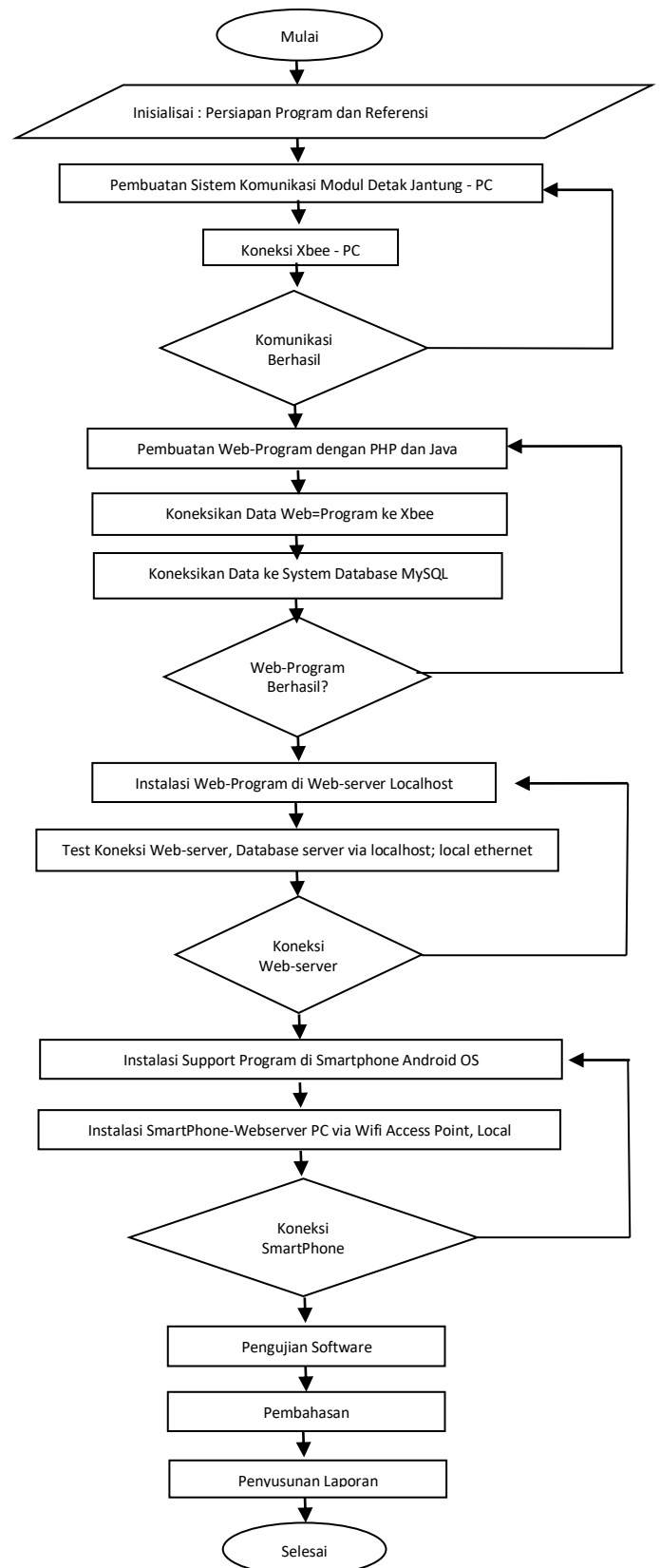
Aplikasi yang dibangun menggunakan sistem operasi Android. Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat lunak mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware dan aplikasi. Android adalah *platform* terbuka sehingga para pengembang dapat mengembangkan sendiri [10]. Agar dapat berjalan dengan baik maka perlu diimplementasikan dengan program Java terutama untuk menyelesaikan pemrograman berorientasi obyek. Oleh karena Java mempunyai bermacam ekstensi pendukung untuk tampilan berbasis GUI [11].

III. METODE PENELITIAN

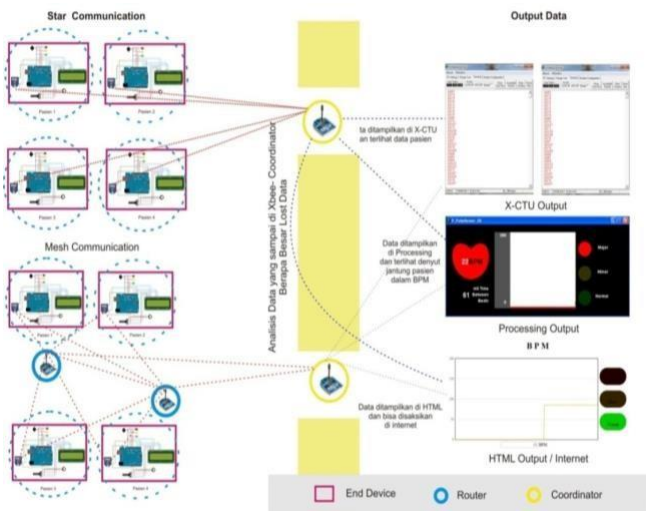
Penelitian ini membahas pembuatan aplikasi *android* dan *client-server*. Aplikasi ini memiliki profil dan konfigurasi *platform android*. Aplikasi yang digunakan untuk data dan grafik denyut nadi di komputer dengan antarmuka berbasis web dengan script Java dan PHP dan disini Dokter menggunakan platform android. Sensor yang digunakan untuk Akuisisi data menggunakan Sensor Model pulse sensor serta jaringan Wireless yang digunakan menggunakan Modul Xbee dan bluetooth. Pengujian aplikasi menggunakan metode *black box*.

Tujuan Penelitian ini adalah untuk merancang aplikasi *Mobile* untuk memantau status denyut nadi pasien menggunakan *android*. Mengimplementasikan aplikasi pantau denyut nadi pada fasilitas pelayanan kesehatan. Manfaat penelitian ini adalah agar dapat memudahkan tim medis untuk mengetahui kondisi status vital pasien di manapun dan kapanpun juga, sehingga dapat memberikan tindakan yang tepat. Aplikasi ini juga mudah digunakan sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengukur denyut nadi diri sendiri secara mandiri agar dapat mengantisipasi secara dini resiko kelainan jantung.

Penelitian dilaksanakan sejak bulan Maret 2022 sampai dengan bulan Juli 2022. Penelitian ini dilakukan di Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya (ITS), dan di Pusat Pelayanan Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Kecamatan Mandalle Kabupaten Pangkep. Penelitian diawali dengan pengkoneksian data web program ke Xbee. Kemudian membangun web program dengan PHP dan Java. Selanjutnya mengkoneksikan dengan database, jika berhasil dilanjutkan dengan instalasi web program di server. Setelah itu, instalasi support program di smartphone android OS. Dilanjutkan dengan pengujian, pembahasan dan penyusunan laporan.

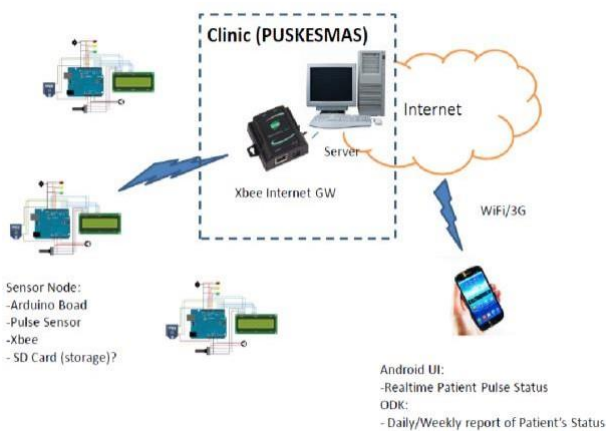


Gambar 1. Alur Penelitian



Gambar 2. Metode Analisis Data Denyut Nadi Pasien dari Mesh dan Star Communication

Rancangan penelitian ini dimulai dari kondisi saat ini yang telah dibangun system pemantauan denyut nadi. Dimana hardware dari alat ini merupakan mikrokontroler yang menggunakan ARDUINO UNO (ATmega 328) yang merupakan prototipe elektronik terbuka dan menggunakan pulse sensor untuk mendeteksi status nadi pasien. Input sensor ini akan diklasifikasikan oleh mikrokontroler pada sensor node dan dikirim ke koordinator node dengan teknologi nirkabel XBee, Berdasarkan informasi tersebut, dokter mendiagnosa dan mengambil tindakan didasarkan tingkat keparahan kesehatan pasien/korban. Dengan menggunakan sistem komunikasi XBee secara multipoint dengan topologi star dan mesh maka bisa menangani pasien dalam jumlah banyak didaerah bencana. Hal ini terlihat pada gambar 2.



Gambar 3. Sistem yang diterapkan

Melihat kondisi alur system yang berjalan saat ini, maka dibutuhkan sebuah pengembangan agar tenaga medis

yang terbatas jumlahnya mampu tetap dapat mengetahui status nadi pasien tanpa harus terus berada di dekat pasien. Untuk mewujudkannya dibutuhkan sebuah aplikasi mobile yang ditempatkan pada sisi tenaga medis sehingga dapat memantau status nadi dari jauh. Aplikasi ini dapat membantu tenaga medis dalam mengetahui status denyut nadi pasien secara *real time* sekaligus selanjutnya dapat memberikan diagnose sementara berdasarkan informasi tersebut sehingga dapat selanjutnya dilakukan tindakan medis. *System scenario* dari system yang diusulkan dapat dilihat pada gambar 3.

Selanjutnya aplikasi ini diuji dengan metode *functional Requirement* dan angket. Sehingga diperoleh sebuah aplikasi yang *reliable* dan dapat dengan mudah digunakan. Tampilan dari aplikasi *mobile* pantau denyut nadi ini dapat dilihat pada gambar 4. Pada Gambar ini, Dokter dapat mengecek *node* mana yang sedang aktif, mengaktifkan *node* maupun *streaming* data *pulse*. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan aplikasi ini dalam penerapannya maka dibuat angket pertanyaan padaresponden, seperti terlihat pada table 1. Adapun hasil dari angket ini ditunjukkan pada gambar 5. Terlihat di sini tingkat prosentase responden yang menganggap aplikasi ini relevan, cukup relevan maupun tidak relevan.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Android Pantau Denyut Nadi



Gambar 5. Prosentasi Hasil Implementasi

NO	Pertanyaan	Pilihan jawaban
1	Apakah aplikasi ini relevan untuk digunakan sebagai aplikasi pemantau denyut nadi?	1. Relevan [] 2. Cukup Relevan [] 3. Tidak Relevan []
2	Apakah desain antarmuka (<i>interface</i>) dari aplikasi mudah untuk digunakan (<i>user friendly</i>)?	1. Mudah [] 2. Cukup Mudah [] 3. Rumit []
3	Apakah Fungsi-fungsi yang ditawarkan dalam aplikasi ini berjalan seperti yang diharapkan?	1. Sesuai [] 2. Cukup Sesuai [] 3. Tidak Sesuai []
4	Perluakah penambahan fungsi-fungsi aplikasi ini?	1. Sangat Perlu [] 2. Cukup [] 3. Tidak Perlu []
5	Secara keseluruhan apakah aplikasi ini sangat membantu tenaga medis dalam memantau denyut nadi?	1. Sangat Membantu [] 2. Cukup Membantu [] 3. Tidak Membantu []

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Kuisioner

III. PEMBAHASAN

Hasil pengujian dengan metode *black box testing* menunjukkan bahwa setiap *activity* menu pada aplikasi dapat berjalan dengan baik. Aplikasi di smartphone juga terbukti mampu bekerja secara kontinu men-streaming data dari sensor. Sedangkan hasil pengujian menggunakan angket menunjukkan bahwa sebanyak 85% responden menganggap aplikasi ini sangat relevan digunakan untuk memantau denyut nadi pasien, 60% responden menganggap desain antar muka sangat muda digunakan, 75% responden menganggap fungsi-fungsi yang ditawarkan pada aplikasi ini berjalan dengan baik, dan 60% responden menganggap aplikasi ini sangat membantu dalam memantau denyut nadi pasien.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan menggunakan teknologi Jaringan Sensor Nirkabel (JSN) agar dapat di implementasikan pada pusat kesehatan masyarakat. Pada penelitian ini kami menggunakan mikro- kontroler Arduino yang merupakan prototipe elektronik terbuka dan menggunakan *device* pulse sensor untuk mendeteksi status denyut nadi pasien. Masukan sensor ini akan diklasifikasikan oleh mikrokontroler yang ada pada sensor node (SN) dan dikirim ke koordinator node dengan teknologi nirkabel Xbee.

Pada penelitian ini dibangun sebuah aplikasi berbasis android dengan dukungan web program yang didukung sebuah server. Posisi android di sini adalah sebagai *broadcast* dari arduino, baik itu dari server maupun secara adhoc langsung dari sensor melalui Bluetooth. Sistem ini dibangun dengan memanfaatkan beberapa perangkat lunak pendukung seperti PHP, Visual Basic dan Java. Hal ini menunjukkan kompleksitas *inline* yang saling terkait satu

sama lain. Dimulai dengan pengiriman data dari sensor menuju ke Xbee kemudian Run Xbee yang dibuat menggunakan Visual Basic menjalankan fungsi pengambilan data (*running serial*) dan pengecekan Xbee yang aktif dengan terlebih dahulu menyesuaikan comport yang digunakan oleh Xbee. Data yang diperoleh kemudian diteruskan ke server menggunakan driver MySQL ODBC. Selanjutnya melakukan tes masukan data dengan mengaktifkan 'Tester Entry Heart Break' yang dibangun dengan Java dimana terjadi pengiriman data base ke server. Server dengan memanfaatkan MySql dan http PHP selanjutnya mengirimkan data ke android. Server juga menyuplai data ke web program dimana seorang administrator dapat mengelola data tersebut.

Adapun Sensor yang menggunakan Bluetooth didedikasikan sistemnya langsung secara adhoc mengirim data ke android tanpa melalui server. Hal ini dilakukan karena jarak antara sensor dan android dibatasi oleh jalur hubungan yang relative pendek. Pada saat aplikasi pertama kali dijalankan, diperlukan pengaktifan web server. Kemudian masuk pada menu login. Jika benar maka selanjutnya kita akan berada di menu Edik Data Dokter, Edit Data Pasien dan Streaming Data Pasien.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa rancangan sistem aplikasi *mobile* telah berhasil dibuat dan diuji dengan baik. Aplikasi pantau denyut nadi telah diimplementasikan pada pusat kesehatan masyarakat dengan tingkat kepuasan 85%. Adapun saran kami dalam pengembangan aplikasi ini ke depan adalah perlunya spesifikasi *hardware* yang tinggi khususnya pada computer yang akan didedikasikan sebagai server.

DAFTAR ACUAN

- [1] J. Dian, F. D. Silalahi, and N. D. Setiawan, "Sistem Monitoring Detak Jantung Untuk Mendeteksi Tingkat Kesehatan Jantung Berbasis Internet Of Things Menggunakan Android," *JUPITER (Jurnal Penelit. Ilmu dan Teknol. Komputer)*, vol. 13, no. 2, pp. 69–75, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/jupiter/article/view/3669>.
- [2] S. P. A. Saragih, B. Dirgantoro, and ..., "Desain Dan Implementasi Aplikasi Human Health Monitoring Berbasis Mikrokontroler," *eProceedings ...*, vol. 2, no. 1, pp. 645–650, 2015, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/2004%0Ahttps://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/viewFile/2004/1898>.
- [3] M. W. Sari, "Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Detak Jantung Melalui Finger Test Berbasis Arduino."
- [4] I. Prayogo, R. Alfita, and K. A. Wibisono, "Monitoring

- System for Heart Rate and Body Temperature as an IOT (Internet Of Thing)-Based Patient Health Level Indicator Using the Fuzzy Logic Method Using Android,” *J. Electr. Comput. Eng. TRIAC*, vol. 4, no. 2, 2017.
- [5] R. S. Kusuma, M. Pamungkasty, F. S. Akbaruddin, and U. Fadlilah, “Prototipe Alat Monitoring Kesehatan Jantung berbasis IoT,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 2, pp. 59–63, 2018, doi: 10.23917/emit.v18i2.6353.
- [6] R. H. Ria Hariri, L. H. Lutfi Hakim, and R. F. L. Riska Fita Lestari, “Sistem Monitoring Detak Jantung Menggunakan Sensor AD8232,” *J. Zetroem*, vol. 2, no. 2, 2020, doi: 10.36526/ztr.v2i2.1017.
- [7] S. Z. Tachiyat, A. R. Imanda, and M. A. Tholib, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Denyut Jantung SpO2 dan Suhu Tubuh Penderita COVID-19 Berbasis IoT,” *J. Pendidik. Fis. dan Keilmuan*, vol. 6, no. 2, p. 120, 2020, doi: 10.25273/jpfk.v6i2.7952.
- [8] A. T. Parawangsa et al., “Jaringan WBN Multisensor untuk Aplikasi Monitoring Kesehatan Pasien,” pp. 2–6, 2013.
- [9] P. D. P. Adi and A. Kitagawa, “ZigBee Radio Frequency (RF) performance on Raspberry Pi 3 for Internet of Things (IoT) based blood pressure sensors monitoring,” *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 10, no. 5, pp. 18–27, 2019, doi: 10.14569/ijacsa.2019.0100504.
- [10] A. Rosyana, Onno W. Purbo, *Membangun Aplikasi Berbasis Android*, I. Yogyakarta: Andi Offset, 2020.
- [11] K. Harefa, *Pembuatan Aplikasi untuk Bisnis Pegadaian dengan Java Netbeans*, I. Banten: Pascal Books, 2021.