



Pengembangan Aplikasi Bantu Diagnosis Tuberkulosis Resistan Obat Berbasis Android

Erika Devi Udayanti¹⁾, Fajar Agung Nugroho²⁾, Nisa'ul Hafidhoh²⁾, Florentina Esti Nilawati¹⁾ ✉

¹⁾Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

²⁾Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Mei 2019

Disetujui Mei 2019

Dipublikasikan Juni 2019

Keywords:

Tuberkulosis resisten obat,
clinical pathway, etubero

Abstrak

Berbagai perangkat lunak aplikasi dikembangkan dalam upaya membantu tenaga kesehatan maupun tenaga medis melakukan diagnosis dan perekaman medis pasien baik yang terintegrasi dalam clinical pathway maupun dalam pengelolaan administrasi pasien. Dalam kasus tuberkulosis, salah satu jenis kasus yang dijumpai akibat kekebalan terhadap obat anti tuberkulosis (OAT) adalah tuberkulosis resistan obat. Selain akibat clinical error, adanya human error juga menjadi pemicu munculnya kasus tuberkulosis resistan obat. Dalam Global Tuberculosis Report 2017 oleh WHO, disampaikan bahwa kepatuhan pasien tuberkulosis dapat dijumpai dengan pemanfaatan teknologi digital. Penelitian ini mengusulkan pengembangan aplikasi diagnosis tuberkulosis resisten obat dalam bentuk electronic health (ehealth). Hasil dari penelitian ini yaitu berupa perangkat lunak aplikasi "etubero" yakni electronic tuberkulosis resistan obat berbasis android. Alur diagnosis dalam aplikasi yang akan dikembangkan, mengacu pada algoritma diagnosis tuberkulosis resistan obat. Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat rancangan electronic clinical pathway (alur klinis elektronik) melalui perangkat lunak aplikasi electronic tuberkulosis resistan obat atau eTubero sesuai dengan Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis.

Abstract

Tuberculosis (TB) is still one of the public health problems that is of particular concern to the government. The high rate of drug withdrawal can lead to the emergence of cases of bacterial resistance to antituberculosis (OAT) drugs which then result in drug-resistant tuberculosis or multidrug tuberculosis.

Various software application was developed in an effort to help health workers and medical personnel to diagnose and record medical patients both integrated in clinical pathways and in managing patient administration. In the case of tuberculosis, one type of case found due to immunity to OAT is multidrug resistant tuberculosis (MDR-TB). Besides being due to reasons for clinical errors, there are human errors that also cause multidrug resistant tuberculosis. In the WHO Global Tuberculosis Report 2017, it was stated that compliance with tuberculosis patients can be bridged by the use of digital technology. this study proposes the development of a diagnosis application for multidrug resistant tuberculosis in the form of electronic health (ehealth). The results of this study are comprised of "etubero" application software, namely android-based electronic multidrug resistant tuberculosis. The flow of diagnosis in the application to be developed, refers to the algorithm for diagnosing multidrug resistant tuberculosis. This study is intended to design electronic clinical pathway through eTubero application software in accordance with National Tuberculosis Control Guidelines.

PENDAHULUAN

Berbagai perangkat lunak aplikasi dikembangkan dalam upaya membantu tenaga kesehatan maupun tenaga medis melakukan perekaman medis pasien baik yang terintegrasi dalam *clinical pathway* maupun dalam pengelolaan administrasi pasien. Selain itu juga ditujukan untuk menghindari kesalahan klinis (*clinical error*) yang dilakukan oleh tenaga medis. Salah satu kesalahan klinis adalah berkaitan dengan obat yang dikonsumsi oleh pasien. Dikutip oleh Reni Soelistijorini, et al (Soelistijorini *et al.*, 2016) dalam Omotosho, A, et al, kekeliruan pengobatan yang dikarenakan ketidaksesuaian konsumsi obat.

Dalam kasus tuberkulosis, salah satu jenis kasus yang dijumpai akibat kekebalan terhadap obat anti tuberkulosis adalah *multidrug resistant tuberculosis* (MDR-TB) atau tuberkulosis resistan obat. TB resistan obat merupakan kondisi dimana obat anti tuberkulosis (OAT) tidak mampu lagi membunuh kuman penyebab tuberkulosis (Kementrian Kesehatan RI, 2014). Pasien tuberkulosis dengan ketidakdisiplinan konsumsi obat tuberkulosis secara teratur menjadi penyebab penyakit sulit disembuhkan. Pengobatan tuberkulosis yang tidak tuntas juga menyebabkan kuman penyebab tuberkulosis semakin kuat.

Selain *clinical error*, adanya *human error* juga menjadi pemicu munculnya kasus tuberkulosis resistan obat. Ketidaksesuaian obat yang diberikan oleh tenaga medis maupun ketidakmampuan dalam mempengaruhi pasien tuberkulosis menyelesaikan pengobatan akan mempengaruhi munculnya kasus ini. Dalam Global Tuberculosis Report 2017 oleh WHO, disampaikan bahwa kepatuhan pasien tuberkulosis dapat dijumpai dengan pemanfaatan teknologi digital (World Health Organization, 2017). Perekaman data jejak pengobatan pasien kasus tuberkulosis akan dapat membantu bagi para tenaga medis dalam memberikan keputusan diagnosis dan rekomendasi tindakan bagi suspek tuberkulosis. Sehingga peran teknologi informasi sangat diperlukan dalam perekaman data suspek kasus tuberkulosis.

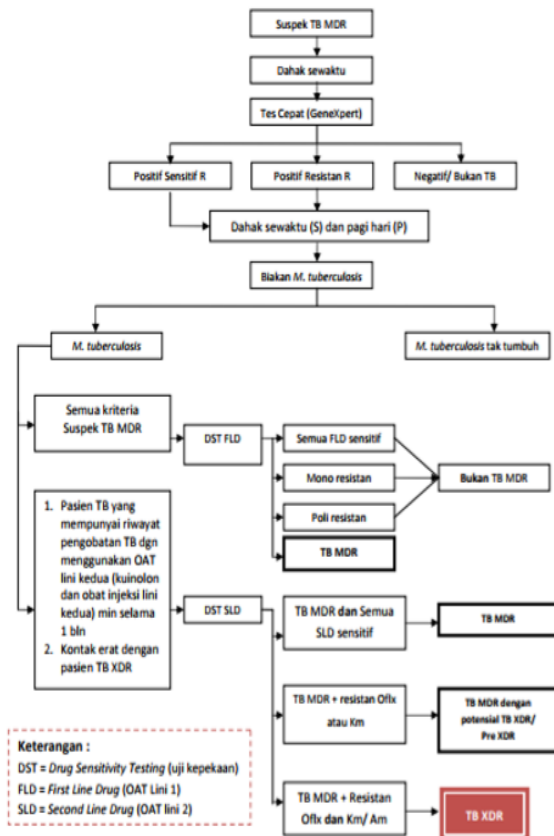
Layanan kesehatan elektronik atau yang lebih dikenal dengan *e-health* telah banyak dikembangkan, seperti *e-prescription* yang merupakan sistem pembuatan resep elektronik untuk penyakit hipertensi guna menghindari kesalahan pemberian obat (Soelistijorini *et al.*, 2016). Berikutnya yaitu *e-health solution* puskesmas untuk pengelolaan data kesehatan ibu dan anak yang dapat menjadi variabel dalam evaluasi kesehatan di puskesmas sehingga dapat menentukan status kesehatan dari seorang ibu dan anak (Sudarmadji, Peli and Ndoloe, 2019). Pada penelitian lain dikembangkan layanan *e-health* dalam penanganan aktivitas pendaftaran pasien pada sebuah klinik kesehatan (Nursikuwagus, 2018). Aplikasi *e-health* tersebut ditujukan untuk mengelola proses pendaftaran pasien hingga perekaman data kesehatan pasien (rekam medis).

Penelitian sebelumnya yang berfokus pada pengembangan perangkat lunak untuk kasus tuberkulosis telah dilakukan. Salah satunya yaitu aplikasi sistem pakar deteksi tuberkulosis untuk 3 jenis tuberkulosis yaitu paru, tulang, dan kelenjar (Widianto, Zaituun and Windasari, 2018). Untuk aplikasi deteksi tuberkulosis anak juga telah dikembangkan sebelumnya, dimana aplikasi ini berfokus dalam penegakan tatalaksanaan tuberkulosis anak untuk menghindari *overdiagnosed* maupun *underdiagnosed* yang dilakukan oleh tenaga kesehatan. Aplikasi bantu penegakan tuberkulosis anak ini mengadopsi metode *scoring* (Udayanti & Nugroho 2017). Akan tetapi pada kasus tuberkulosis resistan obat belum dikembangkan perangkat serupa.

Oleh karena itu dalam penelitian ini diusulkan pengembangan alat bantu penegakan diagnosis tuberkulosis resistan obat dalam bentuk *electronic health (ehealth)*. Hasil dari penelitian ini yaitu berupa perangkat lunak aplikasi "*etubero*" yakni *electronic* tuberkulosis resistan obat berbasis android. Alur diagnosis dalam sistem yang akan dikembangkan mengacu pada algoritma diagnosis tuberkulosis resistan obat yang seperti pada Gambar 3.1 (Rosdiana, 2017).

Penelitian ini dimaksudkan untuk membuat rancangan *electronic clinical pathway* (alur klinis

elektronik) melalui perangkat lunak aplikasi *electronic* tuberkulosis resistan obat atau eTubero sesuai dengan Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis. Selain itu juga untuk meningkatkan *awareness* tenaga medis terhadap penegakan diagnosis tuberkulosis resistan obat dengan bantuan aplikasi etubero.

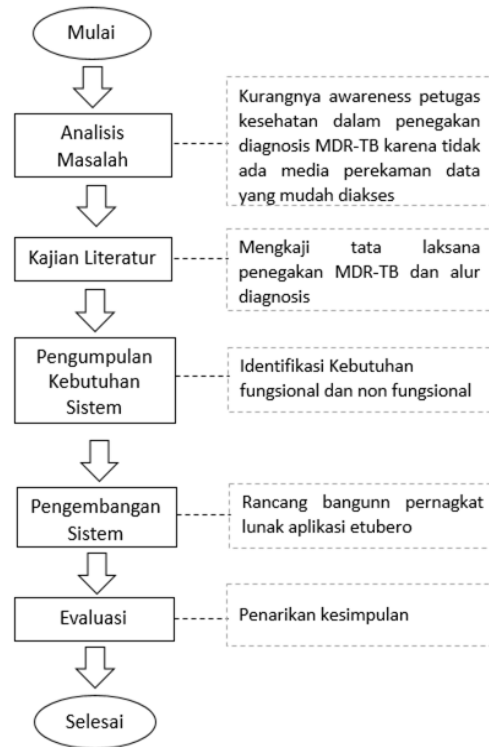


Gambar 3.1 Algoritma Diagnosis TB-MDR

METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian dilakukan mengikuti suatu urutan yang harus diselesaikan tahap demi tahap. Secara umum penelitian ini mengadopsi metodologi pengembangan sistem *prototyping* yang kemudian menjadi dasar kerangka kerja penelitian seperti pada Gambar 3.2. Sedangkan tahapan metodologi *prototyping* adalah pada Gambar 3.3 yang terdiri dari 4 aktivitas utama yaitu identifikasi kebutuhan sistem, perancangan atau desain sistem, prototipe, dan

evaluasi serta proses akan kembali pada tahapan desain apabila dijumpai suatu ketidaksesuaian dari prototipe yang dibuat seperti dalam Gambar 3.2.

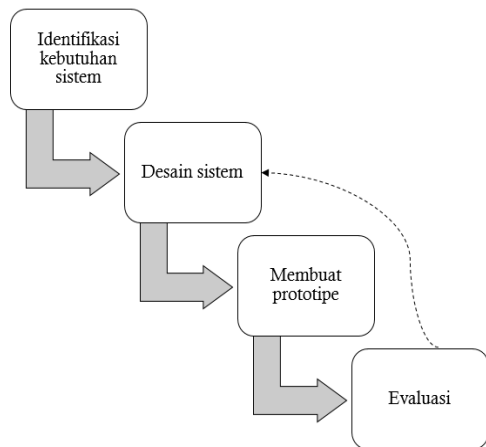


Gambar 3.2 Kerangka Kerja Penelitian

Sebagai dasar pengembangan sistem diawali dari tahap analisis kebutuhan sistem baik untuk kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Pada tahapan ini, diuraikan spesifikasi perangkat lunak yang akan dikembangkan. Hasil analisis menjadi dasar pengembangan sistem dan dasar pengujian sistem nantinya.

Tahapan berikutnya adalah perancangan atau desain dari perangkat lunak yang hendak dibangun dalam hal ini yaitu etubero. Perancangan atau desain sistem dibuat berdasarkan analisis kebutuhan yang telah dilakukan dan deskripsi sistem yang sudah disusun. Perancangan sistem dalam penelitian ini menggunakan pemodelan *Unified Modelling Language* (UML). Dimana konsep pemodelan berorientasi objek, UML melihat sistem sebagai

suatu objek dengan membuat visualisasi dalam bentuk diagram (Haviluddin, 2011).



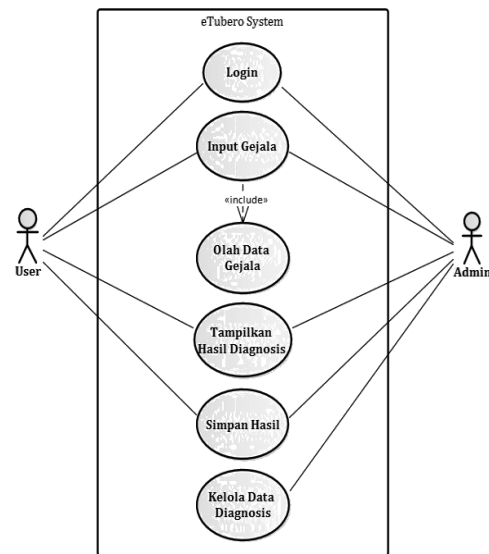
Gambar 3.3 Model Prototyping (Purnomo, 2017)

Selanjutnya desain sistem diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman (pengkodean) untuk dikembangkan fungsional atau fitur sistem. Sistem yang telah selesai dibangun kemudian diuji untuk memastikan setiap fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem. Pengujian dengan *black box* diadopsi untuk dapat melakukan validasi terhadap sistem yang dibangun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini yaitu aplikasi eTubero berbasis android. Berikut uraian hasil penelitian yang dimulai dari pendeskripsian kebutuhan sistem, implementasi sistem, pengujian sistem.

Pada tahap analisis kebutuhan diawali dengan identifikasi kebutuhan sistem yang terdiri dari kebutuhan fungsional dan non fungsional. Gambar 3.4 merupakan kebutuhan fungsional sistem yang digambarkan dalam diagram usecase dengan aktor sistem terdiri dari admin dan user. User aplikasi ini adalah tenaga medis yaitu dokter. Relasi user dengan sistem adalah login, input gejala pasien, melihat dan menyimpan hasil diagnosis. Sedangkan admin sistem memiliki relasi untuk melakukan kelola data diagnosis.



Gambar 3.4 Diagram Usecase Etubero

Adapun kebutuhan non fungsional dari perangkat lunak etubero disajikan dalam Tabel 1 yang terdiri dari kebutuhan kinerja atau performa sistem, keamanan sistem, user interface, data, ukuran data. Dan yang terakhir yaitu lingkungan platform pengembangan seperti sistem operasi, *database management system*, bahasa pemrograman, *tool* pengembangan.

Tabel 3.1 Kebutuhan Non Fungsional

No	Kriteria	Deskripsi
1.	Performa	Waktu tunggu proses untuk tiap gejala adalah 2 detik per inputan
2.	Keamanan	Layanan diagnosis bisa dijalankan setelah melakukan login sistem oleh pengguna
3.	Interface	Inputan kondisi gejala melalui pilihan <i>drop down button</i> bukan input manual
4.	Data	Tidak ada data tambahan selain inputan gejala yang disediakan sesuai panduan tatalaksana penegakan diagnosis tuberkulosis resistan obat
5.	Storage	Ukuran data rekam medis tiap pasien tidak lebih dari 2000Kb
6.	Environment	Sistem operasi: windows, android

Hasil dari identifikasi kebutuhan perangkat lunak eTubero dan rancangan yang sudah dibuat selanjutnya diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman. Sesuai dengan kebutuhan non fungsional yang sudah dikumpulkan, eTubero dibangun dalam aplikasi Android. Pembuatan eTubero menggunakan *tool* pengembangan CI+

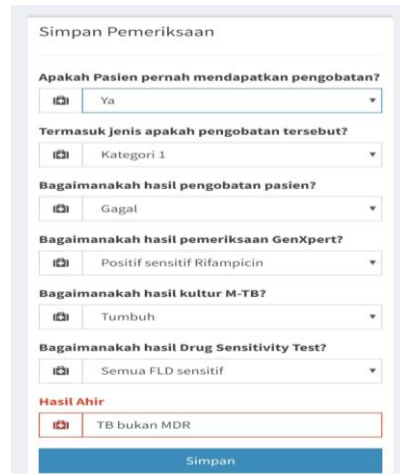
bootstrap framework dengan bahasa pemrograman java. Sedangkan database dibangun dengan MySQL. Sesuai kebutuhan fungsional yang sudah didefinisikan, hasil implementasi aplikasi eTubero terdiri dari berbagai fitur berikut.

memasukkan berbagai data dan gejala sesuai pertanyaan yang ditampilkan. Selanjutnya berbagai informasi tersebut diolah menjadi hasil diagnosis seperti pada Gambar 3.7. Hasil diagnosis tersebut dapat disimpan dalam database sistem.



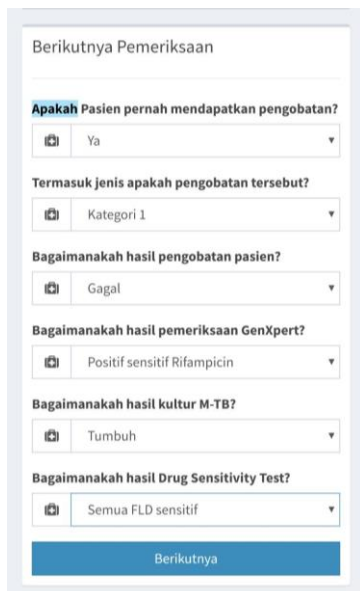
Gambar 3.5 Fitur Login

Gambar 3.5 menunjukkan tampilan Fitur Login menjaga agar aplikasi ini dapat digunakan oleh orang yang bertanggungjawab. Pengguna dapat mengakses aplikasi dengan menggunakan email atau username.



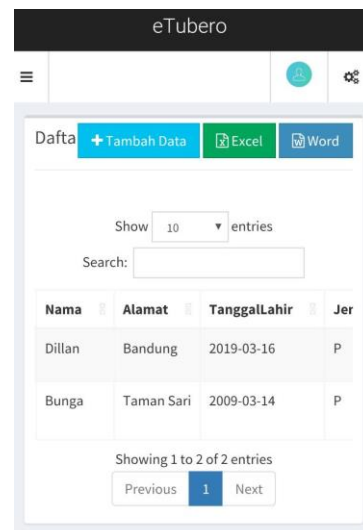
Gambar 3.7 Fitur Hasil Diagnosis

Untuk memudahkan pengelolaan data diagnosis, terdapat fitur Kelola Data Diagnosis yang berisi kumpulan data gejala dan hasil diagnosis dari pengguna. Tampilan fitur Kelola Data Diagnosis dapat dilihat pada Gambar 3.8. Selain itu, pengguna dapat mengunduh data diagnosis dalam bentuk *excel* maupun *word*.



Gambar 3.6 Fitur Input Diagnosis

Pada Gambar 3.6 merupakan tampilan home sistem dengan fitur diagnosis dasar kasus tuberculosis pasien. Pengguna dapat



Gambar 3.8 Fitur Kelola Data Diagnosis

Pengujian aplikasi eTubero dilakukan dengan metode *blackbox testing*. Pengujian

dilakukan dengan memberikan beberapa kasus uji terhadap fitur yang diimplementasikan. Kasus uji berupa masukan serta hasil yang diharapkan sesuai masukan yang diberikan. Dari kasus uji tersebut dapat dilihat apakah hasil uji diterima atau ditolak.

Tabel 3.1 Hasil *Blackbox Testing*

Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapat	Simpulan
Kombinasi username dan password benar	Berhasil login dalam sistem	Berhasil login dalam sistem	Diterima
Kombinasi username dan password salah	Tidak dapat masuk dalam sistem	Tidak dapat masuk ke sistem	Diterima
Memilih jawaban dari pertanyaan diagnosis	Seluruh pertanyaan dapat diisi	Seluruh pertanyaan diagnosis dapat diisi	Diterima
Klik berikutnya dari input diagnosis	Hasil diagnosis dapat ditampilkan	Hasil diagnosis dapat ditampilkan	Diterima
Klik simpan hasil diagnosis	Hasil diagnosis berhasil disimpan	Hasil diagnosis berhasil disimpan	Diterima

Berdasarkan pengujian *Blackbox Testing* yang telah dilakukan terhadap seluruh fitur dalam aplikasi e-Tubero memperlihatkan seluruh kasus uji diterima. Hal ini menunjukkan bahwa fungsionalitas aplikasi telah berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan. Selanjutnya aplikasi eTubero siap digunakan oleh pengguna.

SIMPULAN

Aplikasi penegakan tatalaksana deteksi tuberkulosis resistan obat yakni etubero telah berhasil dikembangkan. Aplikasi etubero dapat memberikan hasil diagnosis kasus berdasarkan alur diagnosis MDR-TB dan dapat melakukan perekaman data diagnosis medis pasien. Pengujian fungsionalitas sistem dengan *blackbox testing* memberikan hasil yang valid untuk setiap kasus uji. Artinya setiap fungsionalitas sistem dapat berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan sistem. Untuk penelitian lebih lanjut, dapat

dilakukan analisis penerimaan pengguna sistem guna mengukur tingkat penerimaan pengguna sistem etubero.

SARAN

1. Untuk pengembangan pada prototipe berikutnya dapat menambahkan aktor atau user aplikasi sesuai pembagian hak akses user.
2. Dapat dilakukan analisis tingkat penerimaan pengguna aplikasi eTubero dengan menggunakan metode *technolog acceptance model* dengan analisis model *moerate*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan penelitian. Serta rekan-rekan tim peneliti Ipteks dari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro.

DAFTAR PUSTAKA

Asri, S.D.A., 2014. Masalah Tuberkulosis Resisten Obat. *Continuing Medical Education*, 41.

Burden, G., Treatment, E.O.N.M. & Outcomes, T., 2016. Tuberculosis (MDR-TB), Kanabus, A., 2017. Drug Resistant TB.

Haviluddin (2011) 'Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)', *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1), pp. 1-6. doi: 10.1088/1751-8113/44/8/085201.

Kementerian Kesehatan RI, 2015. Infodatin-Tuberkulosis Temukan Obat Sampai Sembuh., pp.1-7.

Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2013. Buku Petunjuk Teknis Manajemen Terpadu Pengendalian Tuberkulosis

- Resistan Obat, Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan RI (2014) *Petunjuk Teknis Manajemen Terpadu Pengendalian Resistan Obat*.
- Nursikuwagus, A. (2018) 'E-Health as a Service Software of Medical System in Prototype Modeling', *International Journal of New Media Technology*, 4(2), pp. 99–104. doi: 10.31937/ijnmt.v4i2.620.
- Pressman, R., 2009. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw Hill.
- Purnomo, D. (2017) 'Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi', *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2).
- Rosdiana, D. (2017) 'Tuberkulosis Paru Resistan Obat dengan Komorbiditas Diabetes Mellitus', *Jurnal Kesehatan Melayu*, 1(1), p. 45. doi: 10.26891/jkm.v1i1.14.
- Soelistijorini, R. *et al.* (2016) 'PEMBERIAN OBAT HIPERTENSI SEBAGAI BAGIAN DARI LAYANAN E-HEALTH A-322 A-323', 8, pp. 322–328.
- Sudarmadji, P. W., Peli, Y. S. and Ndoloe, L. A. (2019) 'E-HEALTH (ELECTRONIC HEALTH) SOLUTION PUSKESMAS UNTUK MENENTUKAN STATUS KESEHATAN IBU DAN ANAK', *Jurnal Ilmiah Flash*, 4(1), p. 24. doi: 10.32511/jiflash.v4i1.207.
- Widianto, E. D., Zaituun, Y. W. and Windasari, I. P. (2018) 'Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Tuberkulosis Berbasis Android', *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 4(1), p. 47. doi: 10.23917/khif.v4i1.5496.
- World Health Organization (2017) *WHO Global Report 2017*.