

---

## PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PEMANTAUAN KEPATUHAN PASIEN TUBERKULOSIS BERBASIS WEB

(Studi Kasus : UPTD Puskesmas Kalangsari)

<sup>1</sup>Muhammad Rizki Hidayat, <sup>2</sup> Evi Isnandar, <sup>3</sup> Ahmad Mubarok

Sistem Informasi, STMIK Horizon Karawang, Jl. Pangkal Perjuangan By Pass No.1, Tanjungpura, Kec. Karawang Barat, Kabupaten Karawang, 41316, Indonesia

muhammad.hidayat.stmik@krw.horizon.ac.id,

[evi.isnandar.krw@horizon.ac.id](mailto:evi.isnandar.krw@horizon.ac.id)

ahmad.mubarok.stmik@krw.horizon.ac.id

### Abstrak

Tuberkulosis adalah penyakit gangguan pernafasan menahun, sukar sembuh dan dapat menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Tingginya jumlah kematian yang disebabkan penyakit ini dipengaruhi oleh beberapa aspek, salah satunya penghentian minum obat sementara atau seterusnya oleh pasien saat lupa atau merasa sedikit sehat padahal pengobatan belum berakhir, itulah yang menyebabkan bakteri resistan terhadap obat. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem informasi untuk memantau kepatuhan pasien tuberkulosis. Sistem informasi merupakan suatu sistem interaktif yang berfungsi meyimpan, mengubah dan mengolah data menjadi informasi yang dibutuhkan oleh organisasi. Dengan menggunakan model pengembangan SDLC *Waterfall*, pendekatan OOA dan metode perhitungan *Pill Count*, penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis web mengenai pemantauan kepatuhan pasien tuberkulosis yang sudah diuji dan bekerja dengan baik. Adapun fitur dari aplikasi sistem informasi tersebut salah satunya berupa pendaftaran pasien, kelola perawatan, pemantauan perawatan hingga perhitungan presentase kepatuhan yang dituangkan dalam bentuk laporan dan grafik.

**Kata Kunci :** Tuberkulosis, Sistem Informasi, *Waterfall*, OOA, *Pill Count*,

### Abstract

*Tuberculosis is a chronic, contagious and hard to cure respiratory disease caused by infection bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. High number of deaths caused by this disease is influenced by several aspects, one of them is the temporary or permanent cessation of taking medication by the patient when they forgets or feels a little healthy even though the treatment has not ended, that is what causes drug-resistant bacteria. Therefore, an information system is needed to monitor the compliance of tuberculosis patients. Information system is an interactive system that have functions to store, convert and process data into information needed by the organization. By using SDLC Waterfall development model, Pill Count calculation method and OOA, this study resulted in a web-based application regarding monitoring of tuberculosis patient compliance that has been tested and works well. The features of the information system application include patient registration, management of care, monitoring of care to calculating the percentage of compliance as outlined in reports and graph.*

**Keywords:** *Tuberculosis, Information Systems, Waterfall, OOA, Pill Count*,

## 1. Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) yang juga sering disebut “flek paru” adalah gangguan pernafasan kronis yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Penyakit TB merupakan penyakit kronis (menahun) yang sukar sembuh dan dapat menular melalui *droplet* ke udara [9]. Menurut *World Health Organization* (WHO), Indonesia berada dalam daftar 30 negara dengan beban tuberkulosis tertinggi di dunia dan menempati peringkat tertinggi ketiga di dunia terkait angka kejadian tuberkulosis. Sedangkan menurut Penabulu-STPI pada PR Konsorsium Komunitas, 2021. Pada tahun 2019, 562,049 penduduk Indonesia menderita TB dan 92,700 diantaranya meninggal. Tingginya jumlah kasus tuberkulosis di Indonesia disebabkan oleh beberapa aspek. Salah satunya adalah durasi pengobatan TB yang relatif lama (6-8 bulan) membuat pasien TB sulit untuk sembuh karena mereka menghentikan terapi ketika mereka merasa sedikit sehat, meskipun proses pengobatan belum selesai. Aspek lain yang dapat berkontribusi pada banyaknya kasus TB adalah kurangnya pemahaman pasien tentang penularan TB kepada orang lain serta kurangnya kesadaran diri terhadap penyakitnya, sehingga proses pengobatan kerap kali tidak lancar dan menyebabkan penyakitnya tidak kunjung sembuh. Pusat kesehatan masyarakat (Puskesmas) merupakan unit organisasi salah satu fasilitas pelayanan kesehatan (Fasyankes) terdepan dengan misi sebagai pusat pengembangan pelayanan kesehatan, yang tugasnya melaksanakan pembinaan, pelayanan kesehatan secara menyeluruh dan terpadu kepada masyarakat di suatu wilayah tertentu [7]. Pelayanan kesehatan yang dilakukan secara menyeluruh, meliputi aspek-aspek; promotif (upaya peningkatan), preventif

(upaya pencegahan), kuratif (upaya penyembuhan), dan rehabilitatif (upaya pemulihan).

Puskesmas Kalangsari, Karawang merupakan salah satu pusat pelayanan kesehatan yang sedang ditingkatkan. Puskesmas Kalangsari berlokasi di Kecamatan Rengasdengklok, Kabupaten Karawang, Provinsi Jawa Barat. Puskesmas ini melaksanakan pelayanan kesehatan masyarakat, pelayanan rawat jalan, pelayanan rawat inap, pelayanan administrasi, serta menjadi salah satu pusat pelayanan kesehatan yang menangani terkait permasalahan TB. Pelaksanaan evaluasi program penanggulangan penyakit TB idealnya dilakukan minimal 3 bulan sekali oleh Puskesmas dan Dinas Kesehatan [4]. Akan tetapi, evaluasi program penanggulangan penyakit TB masih belum berjalan sebagaimana mestinya. Berdasarkan studi pendahuluan dan analisa terhadap pencatatan pengobatan pasien TB di puskesmas Kalangsari terdapat beberapa kelemahan. Antara lain, pendaftaran pasien TB, histori pengobatan pasien dan jadwal pengambilan obat beserta kontrol masih dicatat secara manual, selain itu juga belum adanya catatan perihal kepatuhan pasien. Dari kondisi ini, petugas mengalami kendala dalam melayani pasien. Hal ini lah yang menyebabkan kerap kali terganggunya pengobatan pasien. Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian mengenai kepatuhan pasien pada penggunaan obat antidiabetes dengan metode *Pill Count* dan MMAS-8 untuk mengukur kepatuhan pasien di Puskesmas Kedurus, penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan sebanyak 10 pasien (30,30%) patuh dan 23 pasien (69,70%) tidak patuh (Lilik *et al.*, 2015). Penelitian lainnya dilakukan di Rumah Sakit Khusus Paru Medan mengenai faktor pengawas minum obat terhadap

kepatuhan minum obat penderita tuberkulosis guna menemukan variabel yang signifikan berpengaruh terhadap kepatuhan pengobatan (Akhmad. *et al.*, 2020).

Dari penjabaran masalah dan uraian penelitian sebelumnya di atas, perlu adanya suatu sistem informasi yang dapat mempermudah petugas dalam melayani pasien sekaligus memantau kepatuhan pasien dalam meminum obatnya. Oleh karena itu penulis akan melakukan penelitian tentang “Pengembangan Sistem Informasi Pemantauan Kepatuhan Pasien Tuberkulosis Berbasis Web” dengan studi kasus bertempat di Puskesmas Kalangsari, Karawang. Penulis berharap penelitian ini dapat meningkatkan keberhasilan pengobatan pasien TB di Puskesmas Kalangsari. Sistem ini akan dibangun menggunakan metode penelitian *System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall* (Satzinger *et al.*, 2010), dengan konsep pendekatan *Object Oriented Approach (OOA)* dan dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP *Hypertext Processor* (PHP) dengan *My Structured Query Language (MySQL)* sebagai *Database Management System (DBMS)* untuk media penyimpanan datanya.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. SDLC Waterfall

SDLC Waterfall adalah suatu metodologi pengembangan perangkat lunak yang mengusulkan pendekatan kepada perangkat lunak sistematik dan sekuensial [15]. *Waterfall Model* mengasumsikan bahwa berbagai tahapan

proyek dapat dilakukan dan diselesaikan seluruhnya secara berurutan. Rencana terperinci dikembangkan terlebih dahulu, kemudian persyaratan ditentukan secara menyeluruh, kemudian sistem dirancang hingga ke algoritma terakhir, kemudian diprogram, diuji, dan dipasang. Setelah proyek jatuh ke fase berikutnya, tidak bisa kembali ke fase sebelumnya. Metode pengembangan sistem dengan metode waterfall meliputi beberapa tahapan-tahapan antara lain perencanaan, analisis, desain, implementasi dan pengujian dan pemeliharaan.

Gambar 1. SDLC *Waterfall*  
(satzinger) [16]

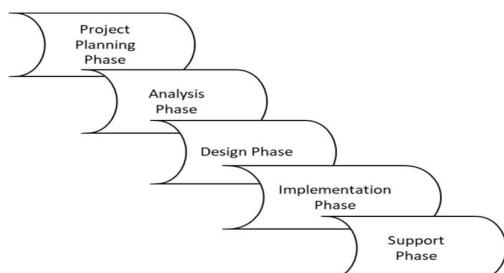
### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### 3.1 Project Planning Phase

Pada *project planning phase* dihasilkan rincian setiap aktifitas yang dilakukan selama penelitian. Adapun hasil dari tahapan ini ditunjukkan pada tabel berikut ini:

Tabel 1 *Project Planning Phase*

No	Tahapan	Hasil
1	Identifikasi Masalah	Bagaimana membangun sistem informasi pemantauan kepatuhan pasien tuberkulosis dengan menggunakan SDLC Waterfall? Bagaimana mengolah data menjadi grafik kepatuhan pasien tuberkulosis?
2	Pembuatan Jadwal	Bagaimana mengelola kartu kontrol pasien melalui sistem? Februari – Juni 2022

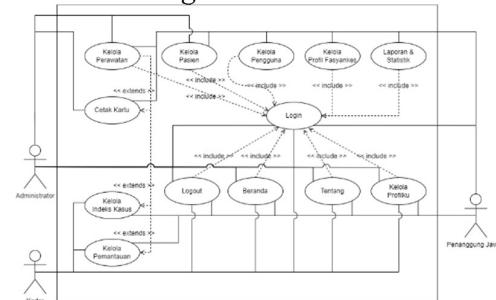


No	Tahapan	Hasil
3	Konfirmasi Kelayakan Proyek	<p>Dalam tahapan studi kelayakan, memastikan bahwa proyek memperhatikan aspek berikut :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ekonomi, sistem yang bermanfaat dengan biaya operasional rendah.</li> <li>2. Teknis, teknologi tempat studi kasus dan masyarakat saat ini mencukupi untuk diterapkannya sistem ini.</li> </ol> <p>Sumber daya manusia, baik SDM tempat studi kasus dan masyarakat saat ini telah mampu mengoperasikan sistem yang terkomputerisasi.</p>
4	Tim Proyek	<p>Satu orang, sebagai Analisis dan Programmer</p>
5	Peluncuran Proyek	<p>Untuk peluncuran proyek ini ialah setelah melalui tahapan-tahapan dalam pembuatan sistem ini dan jadwalkan pada bulan Mei ini.</p>

### 3.2 Hasil Analysis Phase

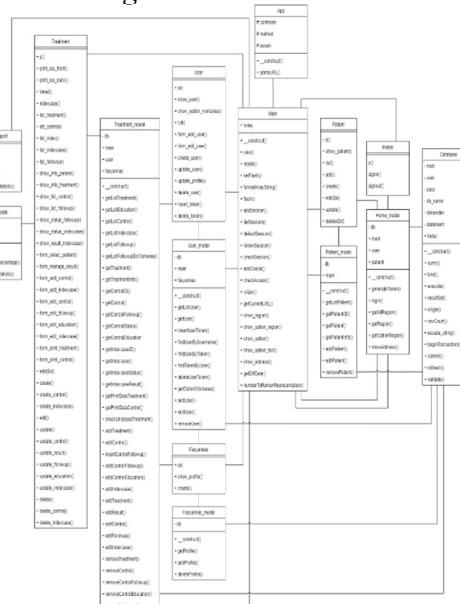
### 3.3 Analisis Sistem

#### a. Use Case Diagram



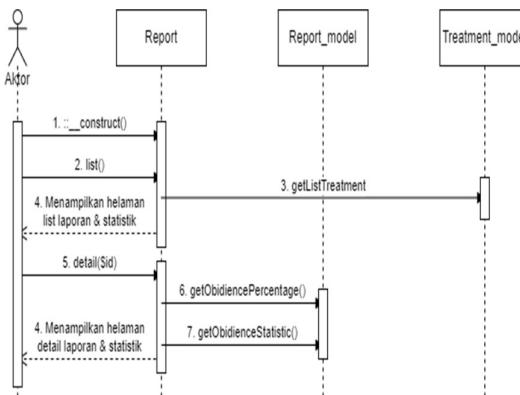
Gambar 2. Use Case Diagram

#### b. Class Diagram



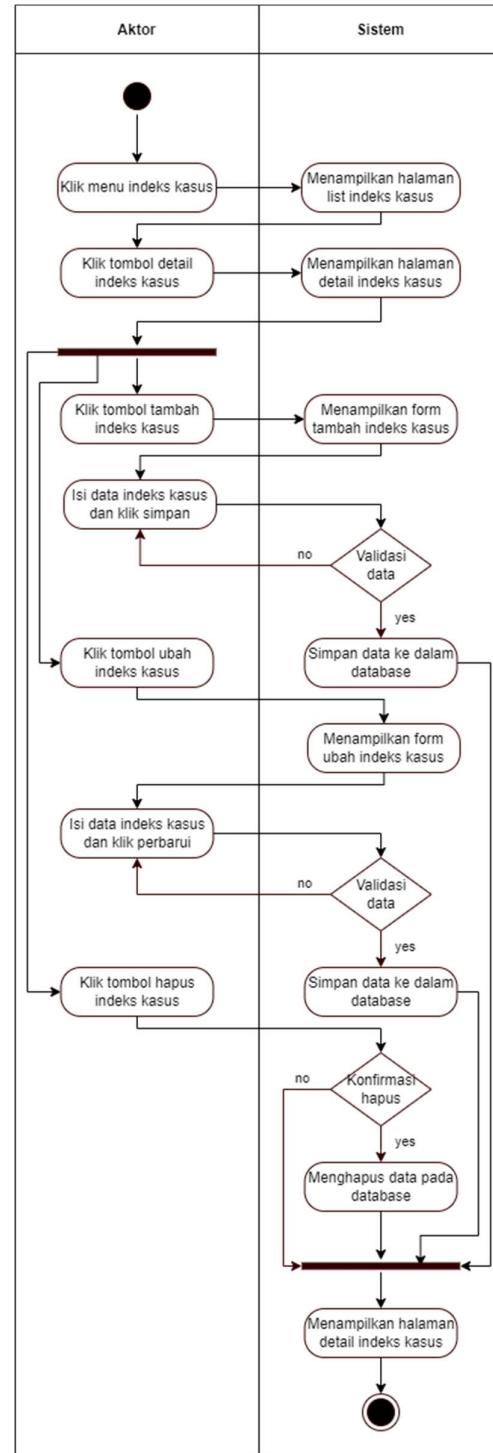
Gambar 4 Class Diagram

#### c. Sequence Diagram Laporan & Statistik



Gambar 5. Sequence diagram Laporan & Statistik

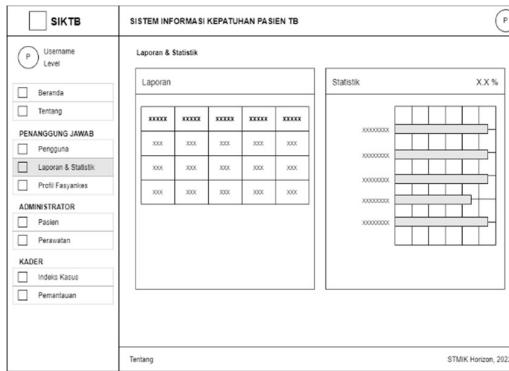
d. *Activity Diagram* kelola indeks kasus



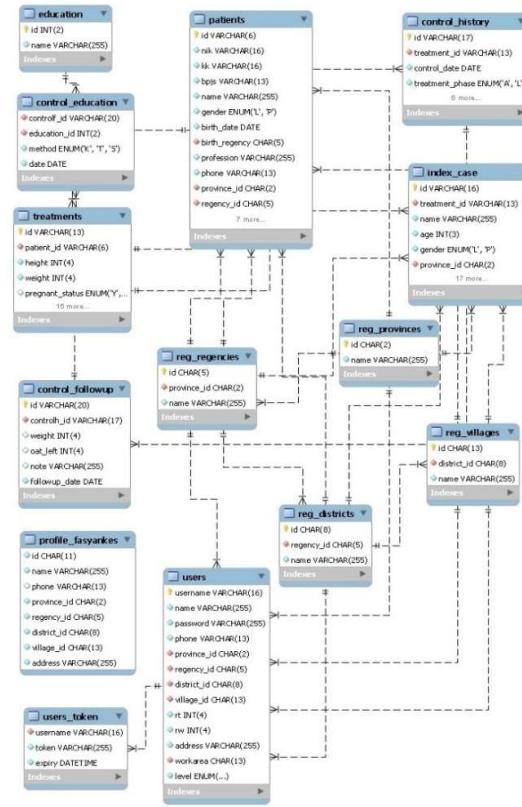
Gambar 6. Activity Diagram kelola indeks kasus

### 3.4 Desain Phase

Tahapan ini melakukan perancangan desain antarmuka dan database yang merupakan satu kesatuan yang sangat penting. Database berfungsi untuk menyimpan data, data yang ada dalam database diolah untuk mendapatkan informasi yang dinginkan. Sedangkan tampilan antarmuka digunakan untuk mempermudah dan mempercantik halaman yang akan digunakan.



Gambar 8 Tampilan Antarmuka  
 laporan & statistik



Gambar 10. Desain relasi antar tabel

### 3.5 Implementation Phase

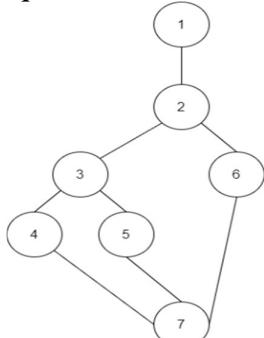
#### a. Pengujian *White Box* *Psoude Code*

```

1  <?php
2  $week_control = $data["week_control"];
3  $count_followup = $data["count_followup"];
4  $found_followup = $data["found_followup"];
5  $oat_given = $data["oat_given"];
6  $oat_schedule = $data["oat_schedule"];
7  $oat_left = $data["oat_left"];
8  if ($oat_left != null) {
9      if ($week_control === 1) {
10         $percentage = ((($oat_given - $oat_left) / ($oat_given) * 100);
11     }
12     else {
13         if ($count_followup === 1) {
14             $percentage = ((($oat_given / $found_followup - ($oat_left - ($oat_given / $found_followup) * ($found_followup - $count_followup))) / (($oat_given / $found_followup) * $count_followup)) * 100;
15         } else {
16             $percentage = ((($oat_given / $found_followup - ($oat_left - ($oat_given / $found_followup) * ($found_followup - $count_followup))) / (($oat_given / $found_followup) * $count_followup)) * $count_followup * 100;
17         }
18     }
19 } else {
20     $percentage = null;
21 }
22 echo $percentage;
23 ?>

```

**Flowgraph**



**Gambar 9 Flowgraph**

### 1. Cyclomatic complexity

Perhitungan ini digunakan untuk menentukan jumlah independent path yang akan ditelusuri :

$$\begin{aligned}
 V(G) &= E - N + 2 \\
 &= 8 - 7 + 2 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V(G) &= P + 1 \\
 &= 2 + 1 \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

Berikut ini hasil keputusan pencabangan berdasarkan *flowgraph* di atas :

**Tabel 1 Hasil keputusan percabangan**

No.	Node	Percabangan	Jumlah Keputusan
1.	2	3-6	1
2.	3	4-5	1
Total Keputusan			2
Percabangan			
<i>a) Independent Path</i>			
Jalur yang tidak tergantung dengan jalur yang lain.			
<i>Tabel 2 Independent path</i>			
No.	Path		
1.	1-2-3-4-7		
2.	1-2-3-5-7		
3.	1-2-6-7		

### 1. Pengujian Black-box

*Black-box* testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. *Black-box* testing hanya menguji fungsionalitas tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses input dan output.

**Tabel 4 Pengujian black-box**

No	Fungsi	Hasi	Keterangan
1.	Login	OK	Lampiran 1
2.	Logout	OK	Lampiran 2
3.	Beranda	OK	Lampiran 3
4.	Tentang	OK	Lampiran 4
5.	Kelola Profilku	OK	Lampiran 5
6.	Kelola Pengguna	OK	Lampiran 6
7.	Kelola Profil Fasyankes	OK	Lampiran 7
8.	Laporan & Statistik	OK	Lampiran 8
9.	Kelola Pasien	OK	Lampiran 9

---

10.	Kelola Perawatan	OK	Lampiran	
11.	Cetak Kartu	OK	Lampiran	10
12.	Kelola Indeks	OK	Lampiran	11
	Kasus			12
13.	Kelola Pemantauan	OK	Lampiran	13

---

### 3.6 Support Phase

Pada tahapan ini dilakukan pengecekan dan pemeliharaan terhadap aplikasi untuk menentukan kesalahan dan segala kemungkinan yang akan menimbulkan kesalahan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan dan hasil yang sudah dijelaskan pada bab sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi pemantauan kepatuhan pasien tuberkulosis dibangun dengan pengembangan SDLC Waterfall melalui 5 tahapan, yakni: *project planning phase*, *analysis phase*, *design phase*, *implementation phase* dan *support phase*. Konsep pendekatan yang digunakan yaitu *Object Oriented Approach* (OOA) dan Metode perhitungan yang digunakan untuk menghitung persentase kepatuhan ialah *pill count*. Aplikasi ini berbasis web yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan media penyimpanan data berupa MySQL.
2. Grafik kepatuhan pasien dihasilkan dari hasil perhitungan data kontrol dengan metode *pill count*, lalu data

- tersebut diinterpretasikan menjadi grafik statistik dengan bantuan *library* *SVGGGraph*.
3. Kartu kontrol pasien dapat dikelola melalui sistem dengan mengakses menu perawatan. Setelah perawatan dikelola, kartu kontrol pasien dapat dicetak dengan bantuan *library* *FPDF* dan *FPDI* agar hasil cetaknya sesuai *template* dan ukuran yang sudah ditentukan.

### 4. Saran

Berdasarkan kesimpulan yang ada, tentunya masih terdapat kekurangan dalam pembuatan aplikasi ini. Di bawah ini merupakan beberapa saran dari penulis:

1. Sistem informasi ini dapat dikembangkan lagi untuk tidak hanya pasien TB, tetapi pasien penyakit lain yang butuh pemantauan seperti pasien TB.
2. Sistem informasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi sehingga dapat mengelola banyak puskesmas dalam satu sistem.
3. Sistem informasi ini diharapkan dapat dikembangkan lagi hingga mencakup lingkup laboratorium.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Agus, M. (2009). Sistem Informasi Konsep & Aplikasi. Penerbit Pustaka Pelajar.
- [2] Anisya. (2013). Aplikasi sistem database rumah sakit terpusat pada rumah sakit umum (rsu) aisyiyah padang dengan menerapkan open source (phpmysql). Jurnal Momentum.
- [3] Engkos, K. (2006). Cerdas Berbahasa Indonesia. Penerbit Erlangga.
- [4] Farida, A.P., Chriswardani, S., & Wulan, K. (2020). Evaluasi Pelaksanaan Program

- Penanggulangan Tuberkulosis Paru (P2TB) di Puskesmas Bandarharjo Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, Vol. 8. ISSN: 2715-5617.
- [5] Galin, D. (2004). *Software quality assurance: from theory to implementation*. In Pearson Education Limited. Pearson Education Limited.
- [6] Hall, J.A. (2007). *Accounting Information Systems*. ISBN-10: 1-4390-7857-2.
- [7] H. Wowor, D. M. Liando, and J. Rares, "Pelayanan Kesehatan di Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) Amurang Timur Kabupaten Minahasa Selatan," *Jurnal Ilmu Sosial & Pengelolaan Sumberdaya Pembangunan*, vol. 3, no. 1, pp. 103-122, Jan.-Feb. 2016, ISSN: 2337-4004.
- [8] Harahap, A.R., Utami, T.N., & Maryanti, K. (2019). Faktor Pengawas Minum Obat Terhadap Kepatuhan Minum Obat Penderita Tuberkulosis. *The Indonesian Journal of Health Promotion*. ISSN: 2597-6052.
- [9] Kementerian kesehatan RI. INFODATIN Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI Tuberkulosis. ISSN: 2442-7659.
- [10] Kementerian Kesehatan RI. (2019). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*.
- [11] McCabe. (1976). A Complexity Measure. *IEEE Transactions on Software Engineering*.
- [12] Nita, Y., & Oktavia, D. (2018). Hubungan dukungan keluarga dengan kepatuhan diet pasien hipertensi di Puskesmas Payung Sekaki Pekanbaru Tahun 2017. *Jurnal Ilmu Kesehatan*.
- [13] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 269/Menkes/Per/III/2008 tentang Rekam Medis
- [14] Rosyida, L., Priyandani, Y., Sulistyarini, A., & Nita Y. (2015). Kepatuhan Pasien Pada Penggunaan Obat Antidiabetes Dengan Metode Pill-Count Dan MMAS-8. *Jurnal Farmasi Komunitas*. Vol. 2, No. 2, p36-41.
- [15] Satzinger, J.W., Jackson, R.B., & Burd, S.D., (2012). *System Analysis And Design In A Changing World*. Course Technology, Cengage Learning. ISBN-13: 978-1-111-53415-8 ISBN-10: 1-111-53415-2. USA.
- [16] Stop TB Partnership Indonesia. (2021). *Panduan Implementasi Program*.