

SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA AWAL KEHAMILAN MENGUNAKAN METODE

Muhammad Arif Zulfi¹, Zulfi Azhar², Rohminatin³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Royal

email: arifzulfi@gmail.com

Abstrak

Pesatnya perkembangan teknologi informasi memberikan dampak positif dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan, salah satunya melalui penerapan sistem pakar yang mampu mengadopsi pengetahuan seorang ahli ke dalam aplikasi komputer untuk membantu proses diagnosis penyakit secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan merancang aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa gangguan awal pada masa kehamilan sehingga dapat membantu bidan, mahasiswa kebidanan, dan ibu hamil dalam memperoleh informasi diagnosis secara lebih mudah dan efisien. Metode yang digunakan meliputi pengumpulan data melalui wawancara, kuesioner, dan studi pustaka, serta metode pengembangan Expert System Development Life Cycle (ESDLC) yang terdiri dari tahap inisialisasi kasus, analisis dan desain sistem, pembuatan prototipe, pengembangan, implementasi, dan pengembangan lanjutan. Aplikasi dibangun menggunakan PHP dan MySQL dengan keluaran berupa informasi penyakit, tingkat risiko, penyebab, antisipasi, dan pengobatan gangguan kehamilan.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Diagnosa Kehamilan, Gangguan Kehamilan, ESDLC, PHP dan MySQL

Abstract

The rapid development of information technology has provided significant benefits in the healthcare sector, especially through the implementation of expert systems that can assist in diagnosing diseases quickly and accurately. This study aims to design an expert system application for diagnosing early pregnancy disorders to support midwives, midwifery students, and pregnant women in obtaining diagnostic information more effectively and efficiently. The research methods used include interviews, questionnaires, and literature studies for data collection, while system development applied the Expert System Development Life Cycle (ESDLC) method. The application was developed using PHP and MySQL as the main software and database tools. The system produces information related to pregnancy disorders, including risk levels, causes, prevention, and treatment solutions. The results show that the application can simplify and accelerate the diagnosis process of pregnancy-related disorders.

Keywords : Expert System, Pregnancy Diagnosis, Pregnancy Disorders, ESDLC, PHP and MySQL

PENDAHULUAN

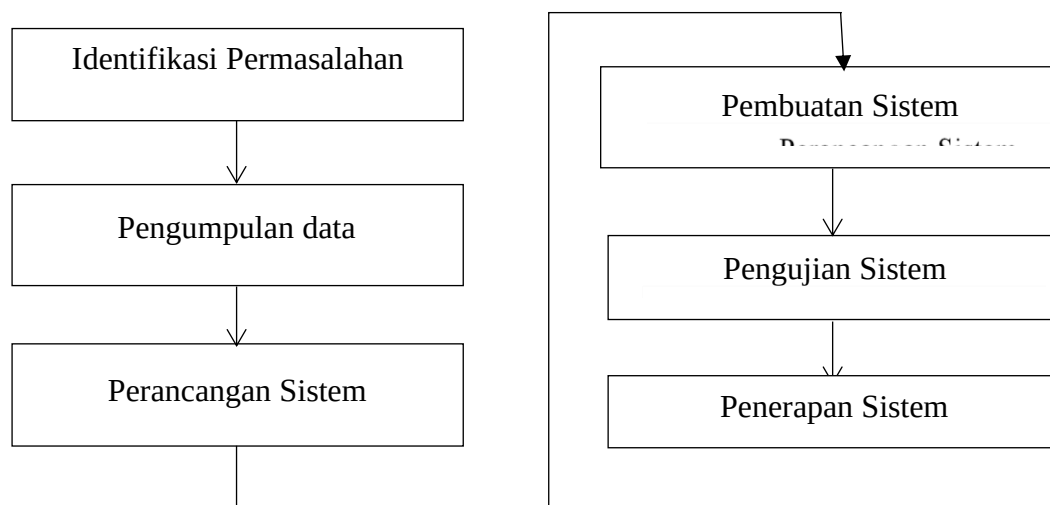
Perkembangan teknologi informasi yang semakin pesat memberikan dampak besar dalam berbagai bidang kehidupan, terutama pada sektor kesehatan. Teknologi informasi tidak hanya digunakan sebagai media pengolahan, penyimpanan, dan penyebaran informasi, tetapi juga berperan penting dalam membantu proses pengambilan keputusan secara cepat, tepat, dan akurat [1]. Salah satu penerapan teknologi informasi di bidang kesehatan adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan pengetahuan dan aturan tertentu [2].

Sistem ini mampu memberikan solusi dan rekomendasi layaknya seorang ahli pada bidang tertentu. Dalam bidang kebidanan, sistem pakar dapat dimanfaatkan untuk membantu proses diagnosis gangguan kehamilan secara dini. Masa kehamilan merupakan kondisi yang membutuhkan perhatian khusus karena terdapat berbagai risiko gangguan kesehatan yang dapat membahayakan ibu maupun janin [3]. Kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai gejala gangguan kehamilan serta keterbatasan waktu konsultasi dengan tenaga medis menjadi salah satu kendala dalam penanganan awal penyakit [4].

Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat memberikan informasi dan diagnosis awal secara cepat, tepat, dan mudah diakses oleh masyarakat. Penerapan sistem pakar dalam diagnosis gangguan kehamilan dapat membantu bidan, mahasiswa kebidanan, dan ibu hamil dalam mengenali gejala penyakit berdasarkan pengetahuan pakar yang dimasukkan ke dalam sistem [5]. Sistem ini mampu memberikan informasi mengenai jenis penyakit, tingkat risiko, penyebab, serta solusi penanganan awal [6]. Pengembangan sistem menggunakan metode Expert System Development Life Cycle (ESDLC) dan dibangun dengan PHP serta MySQL untuk menghasilkan aplikasi berbasis web yang efektif [7]–[10].

METODE

Dalam penelitian ini ada beberapa kerangka penelitian yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik, yaitu :



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Identifikasi Permasalahan

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui masalah dalam diagnosis awal gangguan kehamilan, seperti kurangnya pengetahuan ibu hamil dan keterbatasan konsultasi dengan tenaga medis.

Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka mengenai gejala, jenis gangguan kehamilan, penyebab, dan penanganannya.

Perancangan Sistem

Tahap ini meliputi perancangan alur sistem, database, antarmuka, serta aturan diagnosis berdasarkan gejala gangguan kehamilan.

Pembuatan Sistem

Sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL dengan fitur konsultasi, pengolahan data gejala, dan hasil diagnosis awal kehamilan.

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan dengan baik dan hasil diagnosis sesuai dengan pengetahuan pakar.

Penerapan Sistem

Sistem diterapkan sebagai media bantu diagnosis awal gangguan kehamilan bagi bidan, mahasiswa kebidanan, dan ibu hamil secara cepat dan efisien.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penyakit

Masalah yang dibahas dalam penelitian ini adalah mengenai gangguan-gangguan yang diakibatkan kehamilan tersebut. Setelah melakukan wawancara dengan pakar, sehingga mendapatkan kejelasan tentang penyakit tersebut. Beberapa penyakit yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

Tabel 1. Data Penyakit

Kode penyakit	Nama penyakit
M01	Pre – Eklampsia Ringan
M02	Pre – Eklampsia Berat
M03	Hiperemesis Gravidarum Tk I
M04	Hiperemesis Gravidarum Tk II
M05	Hiperemesis Gravidarum Tk III
M06	Abortus
M07	Kehamilan Ektopik Terganggu
M08	Hematokel Retrovterina
M09	Plasenta Previa
M10	Solutio Plasenta Ringan
M11	Solutio Plasenta Sedang

Kode penyakit	Nama penyakit
M12	Solutio Plasenta Berat
M13	Mola Hidatidosa

Data Gejala

Berikut ini merupakan data-data gejala dari setiap penyakit yang didapatkan dari hasil wawancara langsung dengan Spesialis Kehamilan dan kandungan yang memiliki kompetensi dibidang nya

Tabel 2. Data Gejala

No	Penyakit	Kode Gejala	Gejala
1	Pre – Eklampsia Ringan	C01	Sakit kepala berlebihan
		C02	Kenaikan berat badan yang Berlebihan
		C03	Terdapat bengkak pada daerah Lain
		C04	Tensi darah antara 140/90 atau 160/110
		C05	Proteinuria (protein dalam air kemih)
2	Pre – Eklampsia Berat	C06	Tensi lebih dari 160/110
		C07	Kuning pada mata
3	emesis ravidarum Tingkat I	C08	Bengkak pada muka dan Tangan
		C09	Mual, muntah berlebihan
		C10	Nyeri perut bagian atas
		C11	Lidah mengering dan kotor
4	Hiperemesis Gravidarum Tk II	C12	Mata sedikit kuning
		C13	Sulit buang air besar
5	Hiperemesis Gravidarum Tk III	C14	Penurunan kesadaran
		C15	Mata sangat kuning
		C16	Penglihatan ganda
6	Abortus	C17	Nyeri perut bagian bawah (terjadi sebelum 20 minggu masa kehamilan)
		C18	Mules-mules
7	Kehamilan Ektopik terganggu	C19	Myeri yang menjalar keseluruh perut bawah
		C20	Nyeri bahu
8	Hematokel Retrovterina	C21	Nyeri saat buang air besar
		C22	Teraba benjolan dibagian pinggul belakang
9	Plasenta Previa	C23	Pendarahan perveginam (terjadi setelah 20 minggu masa kehamilan)
		C24	Darah berwarna merah segar
		C25	Tidak nyeri saat pendarahan terjadi
10	Solutio Plasenta Ringan	C26	Darah berwarna kehitaman
		C27	Uterus tegang seperti papan
11	Solutio Plasenta Sedang	C28	Nyeri perut saat/tidak terjadi pendarahan
12	Solutio Plasenta Berat	C29	Syok dengan atau tanpa pendarahan
		C30	Kejang-kejang

Tabel 3. Data Pencegahan

Kode	Nama penyakit	Pencegahan/ solusi
M01	Pre – Eklampsia Ringan	Penderita dianjurkan untuk mengkonsumsi garam dalam jumlah normal dan minum air lebih banyak. Solusi : penderita cukup menjalani tirah baring dirumah, tetap memeriksa diri ke dokter setiap 2 hari. Jika perbaikan tidak segera terjadi, biasanya penderita harus dirawat dan jika kelainan ini terus berkelanjutan, maka persalinan dilakukan sesegera mungkin. Tingkat resiko : Cukup berbahaya
M02	Pre – Eklampsia Berat	Penderita dianjurkan untuk mengkonsumsi garam dalam jumlah normal dan minum air lebih banyak. Sangat penting menjalani tirah baring, dianjurkan untuk berbaring miring ke kiri sehingga tekanan membawa darah ke jantung .
M02	Pre – Eklampsia Berat	Solusi : penderita dirawat dirumah sakit dan menjalani tirah baring. Cairan dan magnesium sulfat diberikan melalui infus. Jika tekanan darah tetap tinggi, sebelum persalinan dimulai, diberikan obat tambahan. Tingkat resiko : berbahaya
M03	Hiperemesis Gravidarum Tk I	Muntah terus menerus yang mempengaruhi keadaan umum, menimbulkan rasa lemas, nafsu makan tidak ada, BB menurun, dan nyeri epigastrium. Frekuensi nadi pasien naik sekitar 100X/mnt, TD sistolik turun, lidah kering, dan mata cekung. Solusi : makan sedikit-sedikit tapi sering. Berikan makanan tambahan seperti biskui, roti kering.
M03	Hiperemesis Gravidarum Tk I	Tingkat resiko : tidak berbahaya
M04	Hiperemesis Gravidarum Tk II	Pasien tampak lemah dan apatis, lidah kotor, nadi kecil dan cepat, suhu kadang naik, dan mata sedikit ikterik. BB pasien turun, timbul hipotensi, homokonsentrasi, oliguria, konstipasi dan napas berbau aseton Solusi : penderita di isolasi dalam kamar yang tenang dan cerah dengan pertukaran udara yang baik. Kalori diberikan secara parental dengan glukosa 5% dalam cairan fisiologis sebanyak 2-3 lt/hr. Tingkat resiko : cukup berbahaya
M05	Hiperemesis Gravidarum Tk III	Kesadaran pasien menurun dari somnolen sampai koma, muntah berhenti, nadi kecil dan cepat, suhu meningkat, dan TD makin turun
M05	Hiperemesis Gravidarum Tk III	Solusi : penderita di isolasi dalam kamar yang tenang dan cerah dengan pertukaran udara yang baik. Kalori diberikan secara parental dengan glukosa 5% dalam cairan fisiologis sebanyak 2-3lt/hr Tingkat resiko : berbahaya

M06	Abortus	Pengakhiran kehamilan sebelum janin mencapai berat 500 gram atau kurang dari 20 minggu Solusi : dilakukan tindakan pemeriksaan ultrasonografi, dan tindakan kuldosentesis apabila menunjukkan kehamilan ektopik terganggu. Tingkat resiko : sangat berbahaya
M07	Kehamilan Ektopik terganggu	kehamilan dimana setelah fertilisasi, implantasi tidak terjadi di kavum uteri. Hampir 90% kehamilan ektopik terjadi di tuba uterina atau suatu kehamilan dimana janin berkembang diluar rahim, yaitu didalam <i>tuba fallopi</i> (saluran telur), rongga panggul maupun rongga perut. Solusi : harus dilakukan pembedahan untuk mengeluarkan kehamilan ektopik. Tingkat resiko : sangat berbahaya
M08	Hematokel Retrouterina	Terkumpulnya darah dikavum douglasi dimana darah tersebut kemudian diliputi oleh kapsul
M08	Hematokel Retrouterina	Solusi : sebaiknya dievakuasi perabdominam, dan hasil konsepsi dikeluarkan. Pemasangan drain melalui vagina tidak dianjurkan karena akan menyebabkan infeksi sekunder. Hemetokel retrouterina yang terinfeksi di drainase melalui vagina. Tingkat resiko : sangat berbahaya
M09	Plasenta Previa	Plasenta yang tertanam di atas atau di dekat <i>Serviks</i> (leher rahim), pada rahim bagian bawah. Di dalam rahim plasenta bisa menutupi lubang <i>serviks</i> secara keseluruhan atau hanya sebagian Solusi : melakukan pemeriksaan kehamilan secara berkala dengan tindakan USG. Tingkat resiko : berbahaya
M10	Solutio Plasenta Ringan	Terlepasnya sebagian kecil plasenta yang tidak berdarah banyak, tidak mempengaruhi keadaan ibu ataupun janin. Solusi : melakukan pemeriksaan kehamilan secara berkala dan melakukan pemeriksaan USG. Jika perdarahnya ringan dan persalihan masih lama, biasanya dianjurkan untuk menjalani tirah baring. Tingkat resiko : cukup berbahaya
M11	Solutio Plasenta sedang	Dalam hal ini plasenta terlepas lebih dari seperempatnya, tetapi belum sampai dua pertiga luas permukaannya. Solusi : apabila kehamilan kurang dari 36 minggu dan perdarahan kemudian berhenti, perutnya tidak sakit,
M11	Solutio Plasenta sedang	Solusi : penderita dapat dirawat dirumah sakit dengan

		pengawasan. Apabila perdarahan berlangsung terus dan dalam pemantauan USG daerah solutio plasenta bertambah luas, maka dilakukan pengakhiran kehamilan. Tingkat resiko : berbahaya
M12	Solutio Plasenta berat	Terlepasnya plasenta lebih dari dua pertiga permukaannya. Biasanya ibu teah terjatuh dalam syok akibat perdarahan yang serius, DIC (<i>disseminated intravascular coagulation</i> , bekuan darah d dalam pembuluh darah), gagal ginjal ataupun perdarahan ke dalam dinding rahim.
M12	Solutio Plasenta berat	sementara itu, janinnya mungkin telah meninggal akibat berkurangnya pasokan oksigen dan zat gizi untuk janin. Tingkat resiko : sangat berbahaya
M13	Mola Hidatisoda	Suatu massa atau pertumbuhan di dalam rahim yang terjadi pada awal kehamilan. Pertumbuhan plasenta tak terkendali, sering tidak ditemukan janin sama sekali. Solusi : pemeriksaan HCG, USG panggul, Rontgen dada dan CT scan/MRI perut. Tingkat resiko : sangat berbahaya

Analisis Proses

Dalam tahap analisa proses ini dilakukan dengan menggunakan metode *Depth First Search* (DFS). Dilakukan mulai dari kalimat-kalimat yang ada dalam *knowledge base* dan membangkitkan kesimpulan-kesimpulan baru sehingga dapat digunakan untuk melakukan inferensi yang lebih jauh. *Depth first Search* biasanya digunakan ketika suatu fakta baru ditambahkan ke *knowledge base* dan kita ingin membangkitkan konsekuensi logisnya.

Berikut ini analisa proses dari tabel keputusan yang telah dibuat menjadi analisa proses keputusan yang menggunakan metode *Depth first Search*. Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman dalam penyelesaian masalah yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan digunakan untuk penarikan kesimpulan yang merupakan hasil dari proses pelacakan. Dalam perancangan ini kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premis] **MAKA** [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala-gejala penyakit, sehingga bentuk pernyataannya adalah **JIKA** [gejala] **MAKA** [penyakit]. Pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **AND**.

Tabel 4. Proses Rule dari Penyakit

Rule 1	IF sakit kepala berlebihan
	AND kenaikan berat badan yang berlebihan
	AND terdapat bengkak pada bagian lain
	AND tensi darah antara 140/90 atau 160/110

	AND terjadi Proteinuria
	AND bengkak pada muka dan tangan
	THEN Pre – Eklampsia Ringan
Rule 2	IF Sakit kepala berlebihan
	AND kenaikan berat badan berlebihan
	AND terdapat bengkak dibagian lain
	AND Tensi darah antara 140/90 atau 160/110
	AND proteunia
	AND kuning pada mata
	AND bengkak pada muka dan tangan
	AND pendarahan pervaginam (setelah 20 masa kehamilan)
	AND Kejang-kejang
	THEN Pre – Eklampsia Berat
Rule 3	IF mual, muntah berlebihan
	AND nyeri perut bagian atas
	AND lidah mengering dan kotor
	THEN Hiperemesis Gravidarum Tk I
Rule 4	IF mual, muntah berlebihan
	AND nyeri perut bagian atas
	AND lidah mengering dan kotor
	AND mata sedikit kuning
	AND sulit buang air besar
	THEN Hiperemesis Gravidarum Tk II
Rule 5	IF mual, muntah berlebihan
	AND nyeri perut bagian atas
	AND lidah mengering dan kotor
	AND mata sedikit kuning
	AND sulit buang air besar
	AND penurunan kesadaran
	AND mata sangat kuning
	AND penglihatan ganda
	Then Hiperemesis Gravidarum Tk III
Rule 6	IF nyeri perut bagian bawah (terjadi sebelum 20 minggu masa kehamilan)
	AND mules – mules
	THEN Abortus
Rule 7	IF nyeri perut bagian bawah (terjadi sebelum 20 minggu masa kehamilan)
	AND mules – mules
	AND nyeri yang menjalar keseluruhan perut bawah
	AND nyeri bahu
	THEN Kehamilan Ektopik terganggu
Rule 8	IF nyeri perut bagian bawah (terjadi sebelum 20 minggu masa kehamilan)
	AND mules-mules
	AND nyeri saat buang air besar
	AND teraba benjolan dibagian pinggul belakang

	<i>THEN</i> Hematokel Retrourterina
<i>Rule 9</i>	<i>IF</i> pendarahan perveginam (setelah 20 minggu masa kehamilan)
	<i>AND</i> darah berwarna merah segar
	<i>AND</i> tidak nyeri saat pendarahan
	<i>Then</i> Plasenta Previa
<i>Rule 10</i>	<i>IF</i> pendarahan perveginam (terjadi setelah 20 minggu masa kehamilan)
	<i>AND</i> darah berwarna merah segar
	<i>AND</i> tidak nyeri saat pendarahan
	<i>AND</i> darah berwarna kehitaman
	<i>AND</i> uterus tegang seperti papan
	<i>THEN</i> Solutio Plasenta Ringan
<i>Rule 11</i>	<i>IF</i> pendarahan perveginam (terjadi setelah 20 minggu masa kehamilan)
	<i>AND</i> darah berwarna merah segar
	<i>AND</i> teidak nyeri aaatpendarahan
	<i>AND</i> nyeri perut saat pendarahan terjadi
	<i>AND</i> darah berwarna kehitaman
	<i>AND</i> uterus tegang seperti papan
	<i>THEN</i> Solutio Plasenta sedang
<i>Rule 12</i>	<i>IF</i> pendarahan perveginam(terjadi setelah 20 minggu masa kehamilan)
	<i>AND</i> darah berwarna kehitaman
	<i>AND</i> uterus tegang seperti papan
	<i>AND</i> Syok dengan atau tanpa pendarahan
	<i>THEN</i> Solutio Plasenta berat
<i>Rule 13</i>	<i>IF</i> sakit kepala berlebihan
	<i>AND</i> bengkak pada muka dan tangan
	<i>AND</i> mual,muntah berlebihan
	<i>AND</i> tensi darah antara 140/90 atau 160/110
	<i>AND</i> pendarahn perveginam (setelah 20 minggu masa kehamilan)
	<i>AND</i> kejaang - kejang
	<i>THEN</i> Mola Hidatisoda

KESIMPULAN

Penerapan metode Depth First Search pada sistem pakar yang dibangun mampu membantu proses diagnosis gangguan kehamilan secara efektif berdasarkan gejala yang dialami pasien. Sistem ini dapat mendukung dokter spesialis kehamilan dan kandungan dalam melakukan diagnosis penyakit kehamilan dengan lebih cepat dan akurat. Selain itu, sistem dirancang secara dinamis sehingga memudahkan pengguna dalam pengoperasiannya serta memungkinkan penambahan data penyakit dan gejala baru sesuai kebutuhan. Kehadiran sistem pakar ini juga membantu pasien melakukan konsultasi secara mandiri tanpa harus bertemu langsung dengan dokter, karena proses konsultasi dapat dilakukan melalui internet sehingga pasien dapat mengetahui jenis gangguan kehamilan yang dialami beserta saran atau solusi penanganannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. McLeod and G. P. Schell, *Management Information Systems*, 10th ed. New Jersey, USA: Pearson Education, 2007.

- [2] E. Turban, J. E. Aronson, and T. P. Liang, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, 7th ed. New Jersey, USA: Prentice Hall, 2005.
- [3] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Pedoman Pelayanan Antenatal Terpadu*. Jakarta, Indonesia: Kemenkes RI, 2020.
- [4] S. Notoatmodjo, *Promosi Kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta, Indonesia: Rineka Cipta, 2012.
- [5] A. Kusrini, *Sistem Pakar: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta, Indonesia: Andi Offset, 2006.
- [6] J. Giarratano and G. Riley, *Expert Systems: Principles and Programming*, 4th ed. Boston, USA: Thomson Course Technology, 2005.
- [7] R. S. Pressman, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 7th ed. New York, USA: McGraw-Hill, 2010.
- [8] E. Turban and J. E. Aronson, *Expert Systems and Applied Artificial Intelligence*. New York, USA: Macmillan Publishing, 2001.
- [9] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th ed. Boston, USA: Pearson Education, 2011.
- [10] B. Sidik, *Pemrograman Web dengan PHP*. Bandung, Indonesia: Informatika, 2014.