

## PENGEMBANGAN APLIKASI SISTEM PAKAR (*EXPERT SYSTEM*) UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT DAN MASALAH PADA ANAK: STUDI LITERATUR

Risa Fitriana<sup>1\*</sup>, La Ode Abd Rahman<sup>2</sup>

1. Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok-Indonesia
2. Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia, Depok-Indonesia

\*Korespondensi: Risa Fitriana | Universitas Indonesia | [risafitriana@gmail.com](mailto:risafitriana@gmail.com)

### Abstrak

**Pendahuluan:** Anak sangat rentan terserang penyakit disebabkan karena lingkungan yang tidak sehat. Penanganan penyakit pada anak dapat dilakukan ahli medis dengan mudah apabila bisa mendiagnosa penyakit dengan cepat dan tepat. Sistem pakar adalah program komputer yang meniru perilaku pakar manusia. Sistem pakar mewakili pengetahuan yang diminta dari pakar manusia sebagai data atau aturan produksi dalam program komputer. Aturan dan data ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks di berbagai bidang salah satunya adalah bidang kesehatan. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengetahui pengembangan aplikasi sistem pakar dalam diagnosa dan masalah penyakit pada anak.

**Metode:** Dalam penelitian artikel ini menggunakan metode studi literatur, yaitu studi yang dilakukan dengan menganalisis literatur-literatur yang telah dipilih dari berbagai sumber melalui basis data online.

**Hasil:** Dari hasil telaah beberapa jurnal didapatkan berbagai pengembangan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit dan masalah pada anak.

**Kesimpulan:** Dengan adanya pengembangan aplikasi sistem pakar terkait diagnosa penyakit dan masalah pada anak, tenaga kesehatan diharapkan dapat mempercepat dalam mendiagnosis jenis penyakit dan masalah pada anak-anak, sehingga dapat dengan mudah diketahui jenis penyakit yang diderita.

**Kata Kunci:** Aplikasi Sistem Pakar, Diagnosa Penyakit, Masalah Anak.

Diterima 27 Maret 2020; Accepted 30 Juni 2020

### PENDAHULUAN

Penyakit pada anak paling sering ditemukan pada anak golongan usia dibawah umur 5 tahun (balita). Balita sangat rentan terserang penyakit bisa disebabkan karena lingkungan yang tidak sehat meliputi sumber air, sanitasi, dan keadaan rumah. Berdasarkan hasil riset masalah kesehatan pada anak berkisar pada gangguan perinatal, penyakit infeksi, dan masalah status gizi (Badan Penelitian & Pengembangan Kemenkes RI, 2018).

Kebanyakan masalah kesehatan tersebut seharusnya bisa dicegah dan ditangani oleh tenaga medis dengan mudah apabila bisa mendiagnosa penyakit dengan cepat dan tepat. Penanganan penyakit yang cepat dan tepat akan membantu menurunkan angka kesakitan sehingga memicu penurunan angka kematian pada anak. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mendiagnosa penyakit pada balita seperti para pakar atau ahli (Yanto *et al*, 2017).

Sistem Pakar adalah program komputer yang berasal dari cabang penelitian ilmu komputer yang disebut *Artificial Intelligence* (AI). *Artificial Intelligence* (AI) berhubungan dengan persepsi dan pendekatan inferensi figuratif atau penalaran oleh PC, dan bagaimana pengetahuan dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tersebut akan terdapat dalam mesin (Giarratano *et al*, 2012). Sistem pakar disebut sebagai sistem yang mengadopsikan cara kerja atau pengetahuan manusia ke dalam mesin (komputer) yang dirancang untuk memodelkan kemampuan masalah seperti seorang pakar. Dengan sistem pakar maka seseorang dapat menyelesaikan masalah atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan para ahli atau pakar di bidangnya. Sistem pakar juga dapat membantu aktivitas para pakar sebagai asisten yang berpengalaman dan pengetahuan yang di butuhkan (Achmadi, S, 2018).

Sistem pakar adalah teknologi yang berkembang pesat. Sistem pakar adalah cabang kecerdasan buatan yang memiliki dampak besar pada banyak bidang kehidupan manusia. Sistem pakar menggunakan pengetahuan pakar manusia untuk memecahkan masalah kompleks di banyak bidang seperti kesehatan, sains, teknik, bisnis, dan prakiraan cuaca. Sistem pakar adalah program komputer yang meniru perilaku

pakar manusia. Sistem pakar mewakili pengetahuan yang diminta dari pakar manusia sebagai data atau aturan produksi dalam program komputer. Aturan dan data ini dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks. Adanya kecerdasan buatan dalam bidang kesehatan memicu pengembangan aplikasi sistem pakar untuk pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, studi literature ini memberikan gambaran tentang perkembangan teknologi dalam diagnosa penyakit dan masalah yang terjadi pada anak dengan menggunakan sistem pakar (Jarti & Trisno2017).

**METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian artikel ini adalah studi literatur, yaitu studi yang dilakukan dengan menganalisis literatur-literatur yang telah dipilih dari berbagai sumber melalui *database online* diantaranya: *Researchgate.net*, *ScienceDirect*, dan *Google Scholar* dari tahun 2016-2020. Artikel yang digunakan dalam studi ini adalah artikel-artikel yang membahas mengenai topik dengan kata kunci yang digunakan yaitu “*application*” AND “*expert system*” AND “*diagnosis*” OR “*problem*” AND “*Children*” untuk artikel dalam bahasa Inggris dan “sistem pakar” AND “diagnosis” AND “anak” untuk artikel dalam bahasa Indonesia.

**HASIL**

Analisis diagnosis dari 10 jurnal menunjukkan terdapat berbagai aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendiagnosa penyakit dan masalah pada anak. Tabel 1. Memberi gambaran mengenai beberapa jenis aplikasi yang dapat dimanfaatkan untuk kemajuan dalam mendiagnosa penyakit dan masalah pada anak. Pada analisis jurnal ini didapatkan Sembilan macam pengembangan aplikasi sistem pakar, satu penelitian hanya menyajikan hasil penelitian tentang keefektifan dan keefisienan aplikasi sitem pakar yang diketahui dari hasil kuesioner yang dibagikan peneliti. Tujuh aplikasi sistem pakar mempunyai kesamaan berupa pengembangan dengan program iagnose, sedangkan dua aplikasi berupa pengembangan dengan menggunakan aplikasi seluler atau android untuk mendiagnosa penyakit dan masalah pada anak. Pemberian informasi iagnose dan masalah pada anak dilakukan melalui pertanyaan yang telah tersedia di aplikasi. Pengembangan yang dilakukan untuk membuat aplikasi sistem pakar memudahkan para tenaga kesehatan khususnya ahli medis dan orang tua dalam mendiagnosa penyakit dan mengetahui masalah kesehatan lain pada anak.

Tabel 1. Rincian hasil jurnal pilihan utama untuk studi literatur

| No | Penulis/<br>Tahun                          | Judul<br>Penelitian  | Nama<br>Jurnal  | Tujuan<br>Penelitian  | Metode<br>Penelitian     | Hasil Penelitian  |
|----|--|--|---|---|--------------------------|---|
| 1. | Samy S. Abu-Naser & Mariam W Alawar (2016) | <i>An expert system for feeding problems in infants and children</i> | <i>International Journal of Medicine Research Volume 1; Issue 2; May 2016; Page No. 79-82</i> | Sistem pakar ini dirancang dan diimplementasikan untuk membantu orang tua mendiagnosis masalah-masalah pemberian makan dan mendapatkan rekomendasi tentang cara menanganinya pada bayi dan anak-anak. | <i>Literature review</i> | Sistem yang disarankan ternyata merupakan pendekatan yang menguntungkan. Upaya awal menggunakan sistem pakar dalam mencapai kinerja yang baik dalam aplikasi dunia nyata. |

|    |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 2. | S. Achmadi, A. Mahmudi, & AN Gita (2018)                      | <i>Expert System Design to Diagnos of Virus Infection Disease in Children with Certainty Factor Method</i>    | <i>Journal of Science and Applied Engineering (Jsae), October 2018, Vol 1 (2), 88-95</i>              | Merancang dan membuat suatu sistem aplikasi untuk mendiagnosis penyakit tropis yang disebabkan oleh infeksi virus yang hasilnya dapat menunjukkan penyakit yang diderita oleh anak-anak.<br>Sistem aplikasi ini memberikan informasi tentang diagnosis, perawatan, dan pencegahan.<br>Metode pelacakan gejala setiap pasien, perlu mencocokkannya dengan aturan yang ada, dan menghasilkan diagnosis berdasarkan basis pengetahuan. | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Hasil <i>output</i> dari sistem pakar ini bukan hasil dari diagnosis penyakit pengguna. <i>Output</i> dari sistem pakar ini dapat digunakan sebagai masukan atau saran untuk para ahli medis.<br>Keputusan akhir tentang penyakit pasien adalah kewenangan seorang ahli medis.<br>Hasil dari perhitungan manual dari metode faktor kepastian sama dengan hasil aplikasi sistem pakar. |
| 3. | Bagus Fery Yanto, Indah Werdiningsih, & Endah Purwanti (2017) | Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode <i>Forward Chaining</i> | <i>Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence Vol. 3, No. 1</i>             | Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada Balita berbasis <i>mobile</i> .  | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Aplikasi sistem pakar yang dibuat dapat mendiagnosa penyakit dan memberikan saran penanganan. Hasil evaluasi dari 50 data uji coba menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82%, dimana 41 hasil diagnosa yang benar dan 9 diagnosa yang salah.   |
| 4. | Samy S. Abu-Naserr & Mohammed Ahmed (2016)                    | <i>An Expert System for Mouth Problems in Infants and Children</i>  | <i>Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS), Vol. 2 Issue 4, April – 2016</i> | Sistem pakar dirancang untuk membantu pengguna untuk mendiagnosis masalah mulut dengan benar pada bayi dan anak-anak dengan beberapa informasi tentang penyakit   | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Sistem pakar yang dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa sistem pakar Objek SL5 membantu dokter dan orang tua dalam mendiagnosis masalah mulut anak mereka dengan cara yang lebih mudah dan lebih tepat daripada sebelumnya.<br>Sistem pakar dibuat sederhana, cepat dan mudah digunakan.   |

|    |  |  |   |   |   |  |
|----|--|--|---|---|---|--|
|    |  |  |   | dan cara mengobatinya.  | angan)  |  |
| 5. | Samy S Abu Naser, & Abed ELhaleem Ahmad El-Najjar (2016) | <i>An expert system for nausea and vomiting problems in infants and children</i>   | <i>International Journal of Medicine Research Volume 1; Issue 2; May 2016; Page No. 114-117</i>                         | Sistem pakar disajikan untuk membantu pengguna dalam mendapatkan diagnosis masalah mual dan muntah yang benar pada bayi dan anak-anak.                                      | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Sistem pakar ini memberikan informasi tentang penyakit dan cara mengatasinya.<br>Bahasa sistem pakar objek SL5 digunakan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar ini.   |
| 6. | Samy S. Abu Naser & Ibrahim A. El Haddad (2016)          | <i>An Expert System for Genital Problems in Infants</i>                            | <i>World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development (WWJMRD) 2016; 2(5): 20-26</i>                      | Sistem pakar disajikan untuk mendiagnosis masalah genital pada bayi baru lahir yang merupakan salah satu masalah paling umum.   | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Sistem pakar yang dirancang dan dikembangkan menggunakan bahasa sistem pakar Objek SL5 untuk membantu dokter dan orang tua dalam mendiagnosis masalah anak dengan cara yang lebih mudah dan lebih tepat daripada sebelumnya.<br>Sistem pakar ini sederhana, cepat dan mudah digunakan.   |
| 7. | Randa A.Khella & Samy S. Abu Naser (2017)                | <i>Expert System for Chest Pain in Infants and Children</i>                        | <i>International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) Vol. 1 Issue 4, June– 2017, Pages: 138-148</i> | Mengusulkan sistem pakar untuk membantu dokter, orang tua, dan pemberi perawatan dalam mendiagnosis nyeri dada pada bayi dan anak-anak.                                     | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Sistem pakar ini dirancang dan diimplementasikan dalam bahasa Objek SL5. Sistem pakar ini mendiagnosis nyeri dada melalui dialog antara sistem dan pengguna  |
| 8. | Jihan Y. AbuEl-Reesh, & Samy S. Abu Naser (2017)         | <i>An Expert System for Diagnosing Shortness of Breath in Infants and Children</i> | <i>International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) Vol. 1 Issue 4, June– 2017, Pages: 102-115</i> | Tujuan utama sistem pakar ini adalah untuk membantu dokter dalam mendiagnosis dan menggambarkan beberapa penyebab umum sesak napas pada bayi dan anak-anak.<br>sistem pakar | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) | Usulan sesak napas pada sistem pakar diagnosis penyakit anak-anak dan bayi diperkirakan oleh mahasiswa kedokteran dan mereka puas dengan hasilnya.<br>Sistem pakar yang diusulkan sangat berguna untuk dokter Pernafasan, dokter anak, dokter baru lulus, dan untuk orang tua anak-anak dengan masalah sesak napas.<br>Mereka dapat memperoleh diagnosis lebih cepat dan |

|     |  |  |   |   |   |   |
|-----|--|--|---|---|---|---|
|     |  |  |   | yang disajikan akan memberikan pasien diagnosis penyakit yang tepat dan perawatan yang diperlukan.  |   | lebih tepat daripada diagnosis tradisional.<br>) Mudah digunakan dan memiliki antarmuka yang ramah pengguna.<br>) Sistem ini dikembangkan menggunakan bahasa sistem pakar Objek SL5   |
| 9.  | Dian Atnantomi Wiliyanto & Abdul Salim, Nunuk Suryani (2017) | <i>The Use of Web Based Expert System Application for Identification and Intervention of Children with Special Needs in Inclusive School</i> | <i>Journal of Education and Learning</i> . Vol.11 (4) | Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan sistem pakar berbasis web untuk identifikasi dan intervensi anak-anak berkebutuhan khusus di sekolah inklusif.  | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan)                     | Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi sistem pakar berbasis web efektif digunakan oleh guru di sekolah inklusif dalam melakukan identifikasi dan intervensi dengan persentase rata-rata lebih dari 50%.  |
| 10. | Duygu Celik Ertugrul & Ali Hakan Ulusoy (2019)               | <i>Development of a knowledge-based medical expert system to infer supportive treatment suggestions for pediatric patients</i>               | <i>ETRI Journal</i> . 2019;41(4):515-527              | <p>) Sistem yang diusulkan menyediakan konsultasi ulang dan pemantauan pasien anak selama sakit dan berada di daerah yang jauh dari daerah pelayanan medis.</p> <p>) Sistem ini tidak hanya berbagi data medis secara instan dengan dokter anak tetapi juga memeriksa data sebagai asisten medis cerdas untuk mendeteksi situasi darurat.</p> <p>) sistem juga menggunakan mesin inferensi untuk menyimpulkan saran instan untuk melakukan langkah-langkah perawatan medis awal tertentu bila diperlukan.</p> | Penelitian ini menggunakan metode <i>research and development</i> (penelitian dan pengembangan) & <i>Case study</i> | Hasil dari studi kasus terapan menunjukkan penerapan, keefektifan dan efisiensi yang diusulkan Sistem. Sistem dapat digunakan di rumah, asrama, kamar anak, dan lingkungan rumah sakit atau sekolah. Sistem ini diharapkan bermanfaat bagi pasien dan semuanya orang yang bekerja sebagai profesional kesehatan anak atau penelitian di bidang ini. |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

## PEMBAHASAN

Tenaga kesehatan merupakan tenaga ahli yang disiapkan dalam penanganan kesehatan salah satunya adalah masalah kesehatan anak. Pengalaman dan pengetahuan tenaga kesehatan yang dimiliki dalam menangani anak yang sakit dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembuatan aplikasi sebagai seorang pakar.

Penggunaan aplikasi sistem pakar membantu tenaga kesehatan ahli medis untuk mendiagnosa penyakit dan masalah pada anak-anak. Penggunaan aplikasi sistem pakar dapat mempercepat, efektif, dan efisien dalam mengatasi masalah kesehatan anak. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jihan Y. AbuEl-Reesh, & Samy S. Abu Naser (2017) mempresentasikan bahwa sistem pakar untuk membantu dokter paru, dokter anak, dokter baru lulus atau dokter muda, dan orang tua anak-anak dalam mendiagnosis pasien sesak napas pada bayi dan anak-anak. Mereka dapat memperoleh diagnosis lebih cepat dan lebih tepat daripada diagnosis tradisional. Sistem pakar mudah digunakan dan memiliki antarmuka yang ramah bagi pengguna. Penelitian lain yang dilakukan oleh Samy S. Abu-Naser & Mariam W Alawar (2016) menunjukkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosis masalah pemberian makan pada bayi dan anak-anak ditemukan sebagai metodologi yang membantu selain yang tidak memihak yang ada. Sejauh yang diketahui, sistem pakar ini adalah awal untuk mencapai kinerja yang baik di dunia nyata.

Kemudian, contoh selanjutnya dari pengembangan pembuatan aplikasi sistem pakar yang dilakukan oleh Bagus Fery Yanto, et al. (2017) dimana pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit pada Balita menggunakan metode *forward chaining* dapat dilakukan dengan tiga tahap. Tahap pertama adalah pengumpulan data dan informasi dari MTBS dan wawancara. Tahap kedua adalah pembuatan rule berdasarkan 18 penyakit menggunakan metode *forward chaining*. Tahap ketiga adalah implementasi aplikasi sistem pakar berbasis android dengan fitur diagnosa penyakit, riwayat diagnosa dan kumpulan penyakit. Hasil evaluasi dari 50 data uji coba menghasilkan tingkat akurasi sebesar 82%, dimana 41 hasil diagnosa yang benar dan 9 diagnosa yang salah.

Semua jurnal yang ditelaah merupakan jurnal terbaru dengan batasan lima tahun waktu publikasi, sehingga kemutakhiran ilmu dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian yang ditelaah pada masing-masing jurnal mempunyai desain yang sama yaitu penelitian dan pengembangan aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit dan masalah kesehatan pada anak, hanya terdapat satu penelitian yang membahas mengenai tingkat keefektifan penggunaan aplikasinya dalam masalah perawatan pendukung kesehatan anak.

## KESIMPULAN

Secara keseluruhan, teknologi berbasis aplikasi berperan positif dalam membantu tenaga kesehatan untuk mengatasi masalah kesehatan pada anak. Adapun peran positif aplikasi sistem pakar terhadap diagnosa penyakit dan masalah pada anak yang didapatkan dari telaah beberapa jurnal berupa penggunaan aplikasi sistem pakar efektif dan efisiensi digunakan dalam bidang kesehatan. Sistem pakar dapat digunakan sebagai masukan atau saran untuk para ahli medis, membantu dokter dan orang tua dalam mendiagnosis masalah kesehatan anak dengan cara yang lebih mudah dan lebih tepat. Sistem pakar dibuat sederhana, cepat dan mudah digunakan oleh ahli medis untuk memperoleh diagnosis penyakit. Dengan adanya berbagai aplikasi sistem pakar terkait diagnosis penyakit dan masalah pada anak, tenaga kesehatan diharapkan dapat mempercepat dalam mendiagnosis jenis penyakit dan masalah pada anak-anak, sehingga dapat dengan mudah diketahui jenis penyakit yang diderita. Jurnal ini didasarkan pada tinjauan sistem pakar dan bidang penelitian penting sistem pakar dan siapa pun dapat membuat penelitian sistem pakar. Saran untuk peneliti selanjutnya adalah bagaimana peran sistem pakar yang semakin penting dalam bidang kesehatan.

## REFERENSI

- Abu Naser, S. S., & Alawar, M. W. 2016. An expert system for feeding problems in infants and children. *International Journal of Medicine Research*, 1(2), 79-82.
- Abu Naser, S. S., & AlMursheidi, S. H. 2016. A Knowledge Based System for Neck Pain Diagnosis. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development (WWJMRD)*, 2(4), 12-18.
- Abu Naser, S. S., & El Haddad, I. A. 2016. An Expert System for Genital Problems in Infants. *EUROPEAN ACADEMIC RESEARCH*, 4(10).
- Abu Naser, S. S., & El-Najjar, A. E. A. 2016. An expert system for nausea and vomiting problems in infants and children. *International Journal of Medicine Research*, 1(2), 114-117.
- Abu Naser, S. S., & Hamed, M. A. 2016. An Expert System for Mouth Problems in Infants and Children. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS)*, 2(4), 468-476.
- AbuEl-Reesh, J. Y., & Abu Naser S. S. 2017. An Expert System for Diagnosing Shortness of Breath in Infants and Children. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*, 1(4), 102-115.
- Achmadi, S., Mahmudi, A., & Gital, A. N. 2018. Expert System Design to Diagnos of Virus Infection Disease in Children with Certainty Factor Method, *Journal of science and applied engineering (JSAE)*, October 2018, vol 1 (2).
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Laporan Nasional Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas)*. Indonesia.
- Ertugrul, D. C., & Ulusoy, A. H. 2019. Development of a knowledge-based medical expert system to infer supportive treatment suggestions for pediatric patients. *ETRI Journal*. 2019;41(4):515–527.
- Gath, S. J., & Kulkarni, R. V. 2012. Review: Expert System for Diagnosis of Myocardial Infarction, (*IJCSIT*) *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, Vol. 3 (6), 2012,5315- 5321.
- Giarratano, J. & G. Riley. 2004. *Expert Systems: Principles and Programming, Fourth Edition*. Boston, MA, Thomson/PWS Publishing Company. ISBN: 0534937446.
- Jarti, Nanda. & Trisno, Roden. 2017. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Alergi pada Anak Berbasis WEB dengan Metode Forward Chaining di Kota Batam, *Jurnal Edik Informatika* V3.i 2(197-205).
- Khella, A. R., & Abu Naser, S. S. 2017. Expert System for Chest Pain in Infants and Children. *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*, 1(4), 138-148.
- Wiliyanto, D. A., & Salim, A., Suryani, N. 2017. The Use of Web Based Expert System Application for Identification and Intervention of Children with Special Needs in Inclusive School. *Journal of Education and Learning*. Vol.11 (4).
- Yanto, B. F., Werdiningsih, I., & Purwanti, E. 2017. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode *Forward Chaining*, *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence* Vol. 3, No. 1.