

# **Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri pada Anak Berbasis Rule Based**

Skripsi



Diajukan oleh:

Agustinus Boggy Wicaksana

71130161

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA  
YOGYAKARTA

2020

# **Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri pada Anak Berbasis Rule Based**

Skripsi



Diajukan Kepada Fakultas Teknologi Informasi Program Studi Informatika  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Memperoleh Gelar  
Sarjana Komputer

Diajukan oleh:  
Agustinus Boggy Wicaksana  
71130161

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI  
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA  
2020

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

#### **SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DIFTERI PADA ANAK BERBASIS RULE BASED**

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 2 Januari 2020



AGUSTINUS BOGGY WICAKSANA  
71130161

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

### HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS SECARA ONLINE UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA YOGYAKARTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NIM : 71130161  
Nama : Agustinus Boggy Wicaksana  
Prodi / Fakultas : Informatika / Fakultas Teknologi Informasi  
Judul Tugas Akhir : Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri pada Anak  
Berbasis Rule Based

bersedia menyerahkan Tugas Akhir kepada Universitas melalui Perpustakaan untuk keperluan akademis dan memberikan **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-free Right*)** serta bersedia Tugas Akhirnya dipublikasikan secara online dan dapat diakses secara lengkap (*full access*).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Perpustakaan Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk database, merawat, dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 20 Januari 2020



(71130161 - Agustinus Boggy Wicaksana)

## HALAMAN PERSETUJUAN

### HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT  
DIFTERI PADA ANAK BERBASIS RULE BASED  
Nama Mahasiswa : AGUSTINUS BOGGY WICAKSANA  
N I M : 71130161  
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)  
Kode : TIW276  
Semester : Gasal  
Tahun Akademik : 2019/2020

Telah diperiksa dan disetujui di  
Yogyakarta,  
Pada tanggal 2 Januari 2020

Dosen Pembimbing I



Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II



Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.

## HALAMAN PENGESAHAN

### HALAMAN PENGESAHAN

#### SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DIFTERI PADA ANAK BERBASIS RULE BASED

Oleh: AGUSTINUS BOGGY WICAKSANA / 71130161

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta  
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Komputer  
pada tanggal 16 Desember 2019

Yogyakarta, 2 Januari 2020  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.
2. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs.
3. Joko Purwadi, M.Kom.
4. Restyandito, S.Kom., MSIS, Ph.D.

Dekan

Ketua Program Studi

(Restyandito, S.Kom., MSIS, Ph.D.)

(Gloria Virginia, Ph.D.)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat serta anugerahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri pada Anak Berbasis Rule Based” dengan baik.

Penulisan laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu, tugas akhir ini juga melatih mahasiswa untuk membangun sebuah karya yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan dapat bermanfaat bagi pengguna nantinya.

Dalam membangun sistem ini serta laporan tugas akhir ini, ada banyak pihak yang membimbing serta memberikan saran baik itu secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang melimpahkan berkat dan kesehatan kepada penulis.
2. Ibu Rosa Delima, S.kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta memberikan semangat kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan serta memberikan masukan dalam menyusun tugas akhir ini.
4. Ibu Dr. dr Ratni Indrawanti Sp.A selaku pakar yang telah bersedia membantu dan berbagi ilmu dalam penyelesaian tugas akhir.
5. Keluarga yang selalu memberikan motivasi serta doa kepada penulis.
6. Bapak Agapetus Kristiandana yang selalu memberikan motivasi serta dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Teman-teman Anes, Angky, Angga, Berli, Steven, Viki, Yeru yang selalu memberikan semangat dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca sekaligus untuk kedepannya penulis dapat memberikan karya yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan maaf apabila banyak kesalahan yang dilakukan oleh penulis sewaktu mengerjakan tugas akhir ini. Sekali lagi penulis mengucapkan terima kasih serta permohonan maaf yang sebesar-besarnya, semoga laporan ini dapat berguna bagi pembaca.

Yogyakarta, 20 Januari 2020

Agustinus Boggy Wicaksana

©UKDWN



## Daftar Isi

|                                            |      |
|--------------------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....                        |      |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....          | iii  |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....      | iv   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                  | v    |
| HALAMAN PENGESAHAN .....                   | vi   |
| UCAPAN TERIMA KASIH .....                  | vii  |
| INTISARI .....                             | ix   |
| DAFTAR ISI .....                           | x    |
| DAFTAR GAMBAR.....                         | xii  |
| DAFTAR TABEL .....                         | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN.....                     | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                  | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                 | 2    |
| 1.3. Batasan Masalah .....                 | 2    |
| 1.4. Hipotesis.....                        | 3    |
| 1.5. Tujuan Penelitian .....               | 3    |
| 1.6 Metode/Pendekatan .....                | 3    |
| 1.7 Sistematika Penulisan .....            | 4    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....                | 6    |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                 | 6    |
| 2.2.1. Sistem Pakar.....                   | 9    |
| 2.2.2. Metode Rule Base .....              | 10   |
| 2.2.3. Metode Forward Chaining .....       | 11   |
| 2.2.4. Penyakit Difteri .....              | 13   |
| 2.2.5. Contoh Kasus Penerapan .....        | 16   |
| BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM..... | 22   |

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 3.1. Analisis Kebutuhan .....                | 22 |
| 3.1.1. Spesifikasi Kemampuan Sistem.....     | 22 |
| 3.1.2 Kebutuhan Hardware dan Software .....  | 22 |
| 3.2. Perancangan Sistem .....                | 23 |
| 3.2.1 Use Case Diagram.....                  | 23 |
| 3.2.2 Flowchart Sistem.....                  | 25 |
| BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM ..... | 49 |
| 4.1 Implementasi Sistem .....                | 49 |
| 4.1.1 Implementasi Antarmuka .....           | 49 |
| 4.1.2 Implementasi Database .....            | 52 |
| 4.1.3 Implementasi <i>Rule-Based</i> .....   | 52 |
| 4.2 Pengujian Sistem.....                    | 53 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....             | 58 |
| 5.1 Kesimpulan .....                         | 58 |
| 5.2 Saran.....                               | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                          | 59 |
| LAMPIRAN .....                               | 61 |

## Daftar Gambar

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Gambar 3. 1 Usecase Diagram .....         | 24 |
| Gambar 3. 2 Flowchart Menu Awal .....     | 26 |
| Gambar 3. 3 Flowchart Konsultasi .....    | 27 |
| Gambar 3. 4 Flowchart Rule-based .....    | 28 |
| Gambar 3. 5 Flowchart Pakar .....         | 29 |
| Gambar 3. 6 Flowchart Edit Gejala .....   | 30 |
| Gambar 3. 7 Flowchart Tambah Gejala ..... | 31 |
| Gambar 3. 8 Flowchart Hapus Gejala .....  | 32 |
| Gambar 3. 9 Rancangan database .....      | 33 |
| Gambar 3. 10 Halaman Utama .....          | 41 |
| Gambar 3. 11 Halaman Login .....          | 41 |
| Gambar 3. 12 Halaman Konsultasi .....     | 42 |
| Gambar 3. 13 Halaman Pakar .....          | 43 |
| Gambar 3. 14 pohon keputusan .....        | 47 |
| Gambar 4. 1 Halaman Utama .....           | 49 |
| Gambar 4. 2 Management Data .....         | 50 |
| Gambar 4. 3 Fungsi Management Data .....  | 50 |
| Gambar 4. 4 Diagnosis .....               | 51 |
| Gambar 4. 5 Hasil Diagnosis .....         | 51 |
| Gambar 4. 6 database .....                | 52 |

## Daftar Tabel

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Relasi dan perbedaan penelitian ..... | 7  |
| Tabel 2. 2 Keterangan Gejala Penyakit .....      | 16 |
| Tabel 2. 3 Keterangan Penyakit.....              | 17 |
| Tabel 2. 4 Rulebased yang dihasilkan .....       | 17 |
| Tabel 3. 1 Tabel Usecase Diagram .....           | 24 |
| Tabel 3. 2 Kamus Data .....                      | 33 |
| Tabel 3. 3 Basis Data Penyakit.....              | 34 |
| Tabel 3. 4 Basis Data Gejala .....               | 37 |
| Tabel 3. 5 Basis Data Rule .....                 | 38 |
| Tabel 3. 6 User Role .....                       | 39 |
| Tabel 3. 7 Tabel User .....                      | 40 |
| Tabel 4. 1 Skenario.....                         | 53 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Sistem.....                 | 55 |
| Tabel 4. 3 Kategori Kesuksesan.....              | 56 |

## **Bab 1 Pendahuluan**

### **1.1. Latar Belakang**

Difteria adalah suatu penyakit bakteri akut terutama menyerang tonsil, faring, laring, hidung, adakalanya menyerang selaput lendir atau kulit serta kadang-kadang konjungtiva atau vagina. Timbulnya lesi yang khas disebabkan oleh *cytotoxin* spesifik yang dilepas oleh bakteri. Lesi nampak sebagai suatu membran asimetrik keabu-abuan yang dikelilingi dengan daerah inflamasi. Tenggorokan terasa sakit, sekalipun pada difteria faucial atau pada difteria faringotonsiler, diikuti dengan kelenjar limfe yang membesar dan melunak. Pada kasus-kasus yang sedang dan berat ditandai dengan pembengkakan dan oedema di leher dengan pembentukan membran pada trachea secara ekstensif dan dapat terjadi obstruksi jalan napas (Kadun, 2000)

Jumlah kasus difteri pada tahun 2017 sebanyak 954 kasus dengan jumlah kasus meninggal sebanyak 44 kasus, sehingga CFR difteri di Indonesia pada 2017 yaitu sebesar 4,61%. Dari jumlah tersebut, kasus tertinggi terjadi di Jawa Timur dengan 331 kasus dan Jawa Barat yaitu sebanyak 167 kasus. Gambaran kasus menurut kelompok umur pada tahun 2017 menunjukkan bahwa sebesar 32,5% kasus difteri terjadi pada kelompok umur 5-9 tahun. Kelompok umur dengan presentase terbanyak ke dua yaitu pada kelompok umur 1-4 tahun, yaitu 19,1%. Hal itu menggambarkan bahwa cakupan imunisasi rutin pada bayi dan booster (usia 18 bulan) belum mencapai target program dan belum merata di setiap wilayah. Distribusi kasus terbanyak berikutnya berada pada kelompok umur 19-40 tahun (19%). Hal ini menggambarkan kejadian difteri dapat menyerang usia dewasa, sehingga perlu dipertimbangkan pemberian imunisasi pada usia dewasa. (Indonesia, K. K. R., 2018)

Perkembangan teknologi komputer pada saat ini sangat cepat baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunak komputer. Komputer telah digunakan secara meluas di berbagai bidang seperti: Kesehatan, Pendidikan, Farmasi, Bisnis,

dan lain-lain. Komputer mempermudah manusia melakukan pekerjaan. Sistem pakar adalah perkembangan teknologi perangkat lunak yang meniru kecerdasan manusia dalam berpikir, maka disinilah peran teknologi dalam membantu masalah yang terjadi

Dari masalah di atas yang semakin meningkat jumlah kasusnya yang dikarenakan kurang pemahaman tentang penyakit difteri maka dibuatlah sistem pakar berbasis *Rule Based* dengan inferensi *Forward Chaining* untuk pendeteksian lebih dini dan menjadi opini kedua apakah perlu ditindaklanjuti ke dokter. Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuatlah sistem mencari solusi dalam membangun sistem pakar melalui penelitian tugas akhir dengan judul “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Difteri pada Anak Berbasis *Rule Based*”, untuk memudahkan dalam diagnosis penyakit difteri.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan tentang penyakit difteri maka didapat rumusan masalah yang akan diteliti oleh penulis antara lain:

- a) Apakah metode *rule based* dapat diterapkan pada basis pengetahuan untuk diagnosa penyakit difteri?
- b) Berapa akurasi sistem dapat mendiagnosa penderita yang terkena penyakit difteri?

### **1.3. Batasan Masalah**

Di dalam penelitian ini penulis memberikan batasan masalah untuk sistem yang dibuat. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- a) Keluaran sistem berupa diagnosis jenis penyakit Difteri yang dibatasi menjadi 3 yaitu difteri hidung, tonsil dan laring.
- b) Sistem yang akan dibangun berbasis web.

- c) Fokus penelitian adalah implementasi metode *Rule based* pada sistem pakar.

#### **1.4. Hipotesis**

- a) Penerapan metode *rule based* sebagai berikut:
- Hasil akuisisi pengetahuan yang didapat dari pakar maupun studi literatur diurutkan berdasarkan prioritas gejala mana saja yang paling banyak dirasakan.
  - Membuat rule yang sesuai untuk mencapai konklusi sesuai dengan kondisi dan fakta yang didapat dari inputan pengguna.
- b) Dari data yang diambil, 80% sistem berhasil mendiagnosis penyakit difteri.

#### **1.5. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan yang ingin dicapai adalah membuat sistem pakar dapat digunakan untuk melakukan deteksi awal penyakit difteri.

#### **1.6 Metode/Pendekatan**

- a) Perencanaan (Planning)

Tujuan dari tahap perencanaan adalah untuk menghasilkan rencana kerja (*work plan*) formal untuk pengembangan system pakar. Rencana kerja adalah sekumpulan dokumen yang digunakan untuk menuntun dan mengevaluasi proses pengembangan. Pada perencanaan yang akan dilakukan penulis, pertanyaan dan target wawancara dengan pakar dalam pengerjaan tugas akhir.

- b) Knowledge Acquisition

Menentukan bagaimana *knowledge* akan diperoleh dari Dr.dr Ratni Indrawanti Sp.A dengan cara wawancara dan juga menspesifikasikan bagaimana *knowledge* disajikan seperti rule ditambah dengan data sekunder dari buku maupun studi literatur lain.

c) Coding

Tahap ini menandakan dimulainya pemrograman. Pada bagian ini meliputi pembuatan program, menguji hasil program yang telah di buat berbasis web menggunakan html, php, dan mySql dengan menggunakan framework Codeigniter.

d) Evaluating the Expert System

Tahapan ini merupakan tahapan akhir dari siklus dan bertujuan untuk menyimpulkan apa yang dipelajari dari rekomendasi untuk perbaikan dan peningkatan. Tahapan ini bertujuan agar dapat menyimpulkan hasil test serta verifikasi dengan cara hasil test sistem dibandingkan dengan hasil diagnosis pakar dan mendapatkan rekomendasi dan perubahan lebih baik pada sistem, memvalidasi data sesuai dengan fakta yang ada dan menghasilkan laporan akhir.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam mendapatkan gambaran lengkap dan jelas, penulis membagi laporan ini menjadi 5 (lima) bab, yaitu Bab 1 Pendahuluan, Bab 2 Tinjauan pustaka, Bab 3 Analisa dan Perancangan Sistem, Bab 4 Implementasi dan analisis sistem, dan Bab 5 Kesimpulan dan saran.

Bab 1, Pendahuluan menguraikan gambaran umum mengenai apa yang diteliti dalam tugas akhir ini. Pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, dan metode/ pendekatan.

Bab 2, Tinjauan pustaka berisi tentang tinjauan pustaka yang digunakan penulis sebagai dasar penelitian, dan Landasan teori yang digunakan penulis. Tinjauan pustaka menguraikan metode *rule based* dari berbagai sumber pustaka untuk penyusunan tugas akhir. Landasan teori memuat penjelasan tentang konsep dan prinsip utama yang diperlukan untuk memecahkan masalah dalam penelitian. Hanya penjelasan yang berhubungan dengan penelitian yang dicantumkan disini.

Bab 3, Analisis dan Perancangan Sistem, yang mencakup sistem yang akan dibuat, yakni mengenai kebutuhan *hardware* dan *software*, spesifikasi sistem, arsitektur sistem, *use case diagram*, algoritma yang digunakan, skema *database*, dan rancangan antarmuka sistem.



Bab 4, Implementasi dan Analisis Sistem, yang memuat hasil implementasi dan pembahasan mengenai pengujian sistem yang dibuat berdasarkan bab 3, beserta hasil dari sistem yang dijalankan dan analisis dari sistem yang dibuat.

Bab 5, Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dan saran untuk memberikan analisi dan pengembangan yang lebih baik lagi pada penelitian dalam topik serupa.

©UKDW

## Bab 5

### Kesimpulan dan Saran

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil dari pengujian terhadap sistem diagnosis penyakit difteri dapat ditarik kesimpulan. Sistem yang dibangun dengan metode *rule-based* ini dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit difteri berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan atau nampak. Gejala-gejala yang ditanyakan sesuai dengan urutan dan aturan yang diberikan oleh ahli atau pakar. Hasil dari diagnosa sistem adalah nama penyakit berdasarkan aturan yang ada dalam sistem.

Pengujian terhadap sistem dilakukan oleh pakar. Hasil pengujian sistem menghasilkan nilai 90% dengan kategori tepat. Kesimpulan dari pengujian ini adalah sistem mampu atau tepat dalam memberikan kesimpulan berdasarkan *inputan* gejala yang kemudian disesuaikan dengan aturan sistem.

#### 5.2 Saran

Sistem pakar ini dapat dikembangkan lagi dengan menambah *differential diagnosis*. *Differential diagnosis* adalah proses pembeda dari dua penyakit atau lebih yang memiliki gejala atau tanda yang hampir mirip. Misal pada sistem ini penyakit yang hampir mirip adalah difteri tonsil dan faring dengan *streptococcal pharyngitis* yang faktor pembedanya ada pada demam dan bentuk peradangan yang ditimbulkan.

## Daftar Pustaka

- Abraham, A. (2005). Rule- Based expert systems. *Handbook of measuring system design*.
- Arhami Muhammad. (2004). *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Al Fatta, H., & Wibowo, S. (2010). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Telinga Hidung Tenggorokan Pada Manusia.
- Budiaji, W. (2013). Skala pengukuran dan jumlah respon skala likert. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(2), 127-133.
- Hartoyo, E. (2018). Difteri pada anak. *Sari Pediatri*, 19(5), 300-6.
- Hinkelmann, K. (2004). Forward chaining vs backward chaining. *University of Applied Sciences Northwestern Switzerland, School of Business*.
- Honggowibowo, A. S. (2009). Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi berbasis web dengan forward dan backward chaining. *TELKOMNIKA (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 7(3), 187-194.
- Indonesia, K. K. R. (2018). Data dan informasi profil kesehatan Indonesia 2017. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Johar, A., & Palupi, D. D. (2011). Implementasi Metode Frame Untuk Mendiagnosa Gangguan Kepribadian Dramatik Menggunakan Sistem Pakar. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- Kadun, I. N. (Trans.). (2000). *Manual Pemberantasan Penyakit Menular* (17th ed.) (J. C., Ed.). Atlanta, USA: Centers for Disease Control and Prevention. ISBN 0-87553-242-X
- Listiyono, Hersatoto. *Merancang dan Membuat Sistem Pakar*. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*. 13(2008): 115-124.

- Prabowo, Y. (2017). Sistem Pakar untuk Menentukan Penyakit dengan Gejala Kaki Bengkak Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 3(3).
- Sasikumar, M., Ramani, S., Raman, S. M., Anjaneyulu, K. S. R., & Chandrasekar, R. (2007). A practical introduction to rule based expert systems. *New Delhi: Narosa Publishing House*.
- Tjumoko, Y. K. P., Sukmaaji, A., & Lemantara, J. (2012). *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular Pada Balita Dengan Metode Forward Chaining. Jurnal JSIKA*, 1(1).

©UKDW