

# Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Trichomoniasis* Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Dwi Nurul Huda<sup>1</sup>, Selly<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Sekolah Tinggi Teknologi Indonesia Tanjungpinang

Jln. Pompa Air No. 28, Bukit Bestari, Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia 29122

<sup>1</sup> dwi.nurulhuda@gmail.com,

<sup>2</sup> xueliselly@gmail.com

*Intisari*— Trikomoniasis atau *trich* adalah suatu infeksi vagina yang disebabkan oleh suatu protozoa yang disebut *trichomonas vaginalis*. Trikomoniasis hampir semuanya ditularkan secara seksual. Penyakit ini sering menyerang pada *traktur urogenitalis* bagian bawah pada wanita maupun pria. Kebanyakan orang malu untuk mengkonsultasikan penyakit kelamin yang dideritanya, karena itu merupakan hal yang sangat pribadi, dan juga terdapat faktor biaya apabila langsung melakukan konsultasi kepada dokter. Dengan sistem pakar ini, pasien yang menderita penyakit tidak malu karena diagnosa penyakit bisa dilakukan sendiri, dan juga bisa menghemat biaya konsultasi. Metodologi yang digunakan untuk pengembangan aplikasi ini adalah metodologi *waterfall*, alasan nya ialah dikarenakan aplikasi ini dirancang dari nol, sehingga penulis merasa metodologi ini sangat tepat untuk diterapkan dalam proses pengembangan sistem pakar ini. Dan untuk metode perhitungan dalam sistem pakar ini, penulis menggunakan metode *certainty factor* yang mana metode ini memang biasa digunakan dalam sistem pakar. Dari hasil perancangan, didapatkan suatu sistem yang mampu melakukan diagnosa tentang berapa persen kah kemungkinan seseorang terkena penyakit trikomoniasis berdasarkan dari pilihan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna ke dalam program dan sistem pakar ini dibuat menggunakan *tools Netbeans IDE 8.0* dan *MySQL* sebagai *Database Management System*.

**Kata Kunci** : Sistem Pakar, Penyakit Kelamin, Trikomoniasis, *Certainty Factor*.

*Abstract*— *Trichomoniasis or trich is an infection in vagina that causes by a protozoa called trichomonas vaginalis. Trich got contagious by sexual activity. This disease attacking the underneath of genital of man or woman, on the part that called traktur urogenitalis. Most of people feel shy to do a consultation with doctor about their genital because it's too privacy for them, and also there's an economic factor if they do a consultation with a doctor, because it's not free and definitely needs more charge to spend. With this expert system, users who suffer from diseases are not ashamed because they can diagnose the disease themselves, and can also save on consultation fee. The methodology used for the development of this application is waterfall methodology, the reason is because this application was designed from scratch, so the author feels that this methodology is very appropriate to be applied in the process of developing this expert system. And for the calculation method in this expert system, the author uses the certainty factor method which is a method commonly used in expert system. The outcome of this thesis is there's a system that can diagnose what percentage is the possibility of someone got infected by trich depending on the choice of symptoms they entered into the program. This expert system was built using Netbeans IDE 8.0 and MySQL as the database.*

**Keywords**: Expert System, Genital Diseases, Trich, *Certainty Factor*

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, teknologi berkembang dengan sangat cepat, dan teknologi telah menjadi salah satu kebutuhan manusia. Dari sekian banyak teknologi yang dibutuhkan oleh manusia, salah satunya ialah sistem pakar. Sistem pakar merupakan kecerdasan buatan yang diciptakan guna membantu penyelesaian masalah dengan meniru kemampuan penalaran seorang pakar. Pakar merupakan seseorang yang ahli dalam bidang ilmu tertentu[1].

Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang sesuai dengan penyelesaian seorang pakar, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal. Salah satu yang membutuhkan peran pakar ketika akan membuat sistem pakar ialah pada bidang kedokteran. Contoh kasus pada salah satu penyakit kelamin yaitu trikomoniasis. Pada penyelesaian masalah diagnosis penyakit ini menggunakan sistem pakar, membutuhkan penerapan ilmu yang dimiliki oleh pakar.

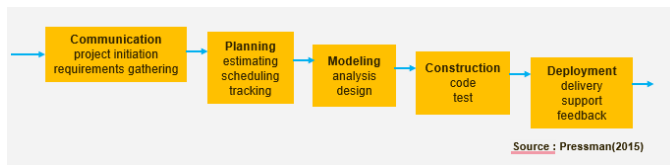
Penyakit kelamin merupakan salah satu penyakit yang membuat pasien takut berkonsultasi ke dokter. Penyakit Trikomoniasis merupakan salah satu penyakit seksual menular. Di Indonesia penyakit ini tidak diketahui jumlahnya

secara pasti. Trikomoniasis merupakan suatu infeksi pada saluran urogenital yang menyebabkan sistitis dan vafinitis. Infeksi ini disebabkan oleh suatu protozoa yang disebut *trichomonas vaginalis*[2]. Trikomoniasis ditularkan secara seksual. Penyakit ini sering menyerang pada *traktur urogenitalis* bagian bawah pada wanita maupun pria.

Salah satu alasan diciptakannya sistem pakar ini ialah kebanyakan pasien malu untuk mengkonsultasikan penyakit kelamin yang dideritanya, karena hal tersebut merupakan hal yang sangat pribadi. Selain itu keberadaan pakar yang tidak bisa 24 jam melayani pasien serta biaya konsultasi yang cukup besar menjadi kendala lain pasien tidak dapat bertemu dengan dokter.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun sistem informasi ini menggunakan model *Waterfall (Classic Life Cycle)* yang menyarankan pengembangan perangkat lunak secara sistematis dan berurutan/terstruktur walau model ini termasuk salah satu model pengembangan perangkat lunak yang tua. Metode *Waterfall* dapat di lihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1 Diagram Waterfall[3]

Paradigma dari tahapan metode *Waterfall* adalah sebagai berikut :

1. *Communication*, sebelum memulai project dibutuhkan komunikasi yang baik, seperti kepada pengguna sistem. Hal ini akan mendorong penciptaan sistem yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai
2. *Planning*, tahap ini merupakan tahap perencanaan seperti estimasi penugasan dan waktu pembuatan project, jadwal pelaksanaan sesuai dengan penugasan hingga tracking mengenai proses pengerjaan sistem
3. *Modelling* merupakan tahap analisis dan design perancangan sistem. Tujuannya agar dapat memahami sistem yang akan diciptakan
4. *Construction*, tahapan ini merupakan tahapan pengkodean dan testing. Pengkodean merupakan tahap lanjutan dari proses design pada tahap sebelumnya. Bahasa pemrograman akan disesuaikan dengan tujuan awal sistem. Setelah dilakukan pengkodean menggunakan bahasa pemrograman selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem
5. *Deployment*, merupakan tahap terakhir dari model ini mencakup tahap implementasi sistem ke pengguna sistem, perbaikan sistem, pemeliharaan sistem hingga proses penerimaan umpan balik dari pengguna sistem untuk evaluasi sistem selanjutnya.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dirancang guna memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan pertanyaan yang diajukan dengan menirukan keahlian seorang pakar[4]. Sejalan dengan perkembangan teknologi saat ini sistem pakar bukan lagi menjadi hal baru yang digunakan. Beberapa penelitian berlomba-lomba membuat sistem pakar dengan berbagai tujuan.

Penggabungan antara ilmu dan pengalaman bukan merupakan hal yang mudah bagi seorang pakar, sehingga penerapan sistem pakar harus jelas dan spesifik ranahnya[5]. Hal ini disebabkan pakar hanya berfokus kepada satu bidang keahlian saja.

#### B. Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley,1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut[6]:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

$CF(H,E)$  : *certainty factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (*evidence*) E. Besarnya CF ber` antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 menunjukkan ketidakpastian mutlak.

$MB(H,E)$  : ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

$MD(H,E)$  : ukuran kenaikan ketidakpastian (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

Dalam hasil perhitungan persentase keyakinan dengan memberikan bobot/nilai keyakinan(CF) untuk masing – masing fakta pengguna dan gejala oleh pakar pada sesi konsultasi fakta, pilihan jawaban hanya ada 2 yaitu jika:

1. Ya maka  $CF = 1$
2. Tidak maka  $CF = 0$

Pada sesi konsultasi gejala penyakit Trikomoniasis pasien diberikan 2 pilihan jawaban masing-masing memiliki bobot CF sebagai berikut:

1. Sangat yakin = 1
2. Tidak = 0

Semakin pengguna yakin bahwa gejala memang dialami pada pasien maka semakin tinggi pula hasil persentase keyakinan total yang diperoleh. Nilai yang diperoleh oleh sistem hanya nilai yang lebih besar dari nol ( $CF \text{ pengguna} > 0$ ). Alasan nilai 0 menunjukkan bahwa gejala tersebut tidak teramati atau memang tidak terjadi, sehingga perhitungan tidak perlu dilakukan.

Metode *Certainty Factor* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakyakinan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar.

Rumusan dasar Sistem pakar mendiagnosa penyakit kelamin trikomoniasis menggunakan metode *certainty factor*:

$$CF [P, E] = MB [P, E] - MD [P, E] \dots (1)$$

Keterangan:

CF: Certainty Factor

MB: Measure of Belief

MD: Measure of Disbelief

P: Probability

E: Evidence (Peristiwa/Fakta)

*Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*):

$$CF \text{ combine } (CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1-CF1) (2)$$

Penelitian menggunakan CF seringkali digunakan untuk penelitian dalam bidang kedokteran dan pertanian. Beberapa penelitian mengenai sistem pakar berkenaan dengan ilmu kedokteran dengan merapkan beberapa metode telah banyak dilakukan. Diantaranya menggunakan metode *certainty*

factor(CF). Salah satu penelitian yang melakukan pembahasan menggunakan metode CF ialah pada diagnosis penyakit THT, dimana kesimpulan dari penelitian tersebut ialah pengujian menggunakan sistem pakar dan secara konvensional menghasilkan hasil yang sama untuk diagnosis penyakit THT[7].

Penelitian lain yang menggunakan metode CF dalam Sistem Pakar pada bidang kedokteran adalah kasus pengidentifikasian jenis kulit wajah diperoleh hasil bahwa hasil perhitungan antara cara manual menggunakan CF dengan menggunakan sistem pakar menggunakan CF menghasilkan hasil yang sama[8].

Penggunaan metode CF sebenarnya memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan penggunaan CF ialah metode ini dapat handle kasus yang memiliki sifat ketidakpastian serta lebih akurat sebab dalam sekali proses hanya akan memproses 2 data saja, sedang kekurangannya ialah untuk data lebih dari 2 harus dilakukan beberapa kali pengolahan data serta metode CF ini sebenarnya masih diperdebatkan untuk ketidakpastian[9].

TABEL I  
JENIS PENYAKIT, GEJALA DAN PENANGANAN

Jenis Penyakit	Trikomoniasis adalah penyakit menular seksual yang disebabkan oleh parasit <i>Trichomonas vaginalis</i> . Trikomoniasis dapat dicegah dengan perilaku seksual yang aman, yaitu tidak bergonta-ganti pasangan seksual dan menggunakan kondom. Trikomoniasis menular melalui hubungan seksual. Selain hubungan seksual, berbagi pakai alat bantu seks dengan penderita trikomoniasis juga dapat menularkan penyakit ini. Penyakit trikomoniasis sering kali tidak menimbulkan gejala. Walaupun tanpa gejala, seseorang yang menderita trikomoniasis tetap dapat menularkannya kepada orang lain.
Gejala Pada Wanita	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Keputihan yang banyak dan berbau amis.</li> <li>b. Keputihan berwarna kuning kehijauan, bisa kental atau encer, serta berbusa.</li> <li>c. Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina.</li> <li>d. Nyeri saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil.</li> <li>e. Nyeri pada perut bagian bawah.</li> </ul>
Gejala Pada Pria	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sakit, bengkak, dan kemerahan di area ujung penis.</li> <li>b. Keluar cairan putih dari penis.</li> <li>c. Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi.</li> <li>d. Lebih sering buang air kecil dari biasanya.</li> </ul>
Penanganan	Untuk mengobati trikomoniasis, dokter akan menyarankan melakukan pembersihan yang baik dan membeli suplemen atau pembersih di apotek.

Hindari kontak kembali dengan penyebab. Selama masa pengobatan, pasien dilarang berhubungan seksual sampai dinyatakan sembuh oleh dokter.

### C. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan komponen penting dalam sistem pakar dan terdiri atas dua elemen penting yaitu fakta dan rule[10]. Berikut merupakan basis pengetahuan pada penelitian ini :

TABEL II  
DATA PENYAKIT

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Trikomoniasis

TABEL III  
DATA GEJALA DAN NILAI DENSITAS

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Keyakinan
G001	Keputihan yang banyak dan berbau amis.	1
G002	Keputihan berwarna kuning kehijauan, bisa kental atau encer, serta berbusa.	0
G003	Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina.	0,6
G004	Nyeri saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil.	0,6
G005	Sakit, bengkak, dan kemerahan di area ujung penis.	0
G006	Keluar cairan putih dari penis.	0
G007	Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi.	0,6
G008	Lebih sering buang air kecil dari biasanya.	0
G009	Nyeri pada perut bagian bawah	0,8

Data pengetahuan yang merupakan relasi dari data gejala dan data jenis penyakit kelamin berdasarkan gejala spesifik dari penyakit tersebut. Berikut merupakan data pengetahuan dari sistem pakar penyakit trikomoniasis :

TABEL IV  
DATA PENGETAHUAN

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode jenis penyakit P001	Nilai Densitas
G001	Keputihan yang banyak dan berbau amis.	X	1
G002	Keputihan berwarna kuning kehijauan, bisa kental atau encer, serta berbusa.	X	0
G003	Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina.	X	0,6

G004	Nyeri saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil.	X	0,6
G005	Sakit, bengkak, dan kemerahan di area ujung penis.	X	0
G006	Keluar cairan putih dari penis.	X	0
G007	Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi.	X	0,6
G008	Lebih sering buang air kecil dari biasanya.	X	0
G009	Nyeri pada perut bagian bawah	X	0,8

Dan jawaban dari pengguna ialah :

1. Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina (YAKIN) =  $0,6 * 1 = 0,6$
2. Nyeri pada perut bagian bawah (YAKIN) =  $0,8 * 1 = 0,8$
3. Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi (YAKIN) =  $0,6 * 1 = 0,6$

Kemudian langkah berikutnya ialah kaidah-kaidah atau rule tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah (rule). Dalam mencari nilai keyakinan (CF) penyakit maka digunakan persamaan:

$$Cf_{combine} = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1})$$

D. Aturan Menggunakan CF

TABEL V  
RULE CF

No.	Kaidah / Aturan (Rule)
Aturan 1 (R1)	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 THEN P001
Aturan 2 (R2)	IF G005 AND G006 AND G007 AND G008 THEN P001
Aturan 3 (R3)	IF G001 AND G002 AND G003 THEN P001
Aturan 4 (R4)	IF G001 AND G002 AND G009 THEN P001
Aturan 5 (R5)	IF G005 AND G006 AND G007 THEN P001

Proses perhitungannya :

Penyakit Kelamin Trikomoniasis :

$$CF_{combine1} = CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1}) = 0,6 + 0,8 * (1 - 0,6)$$

$$CF_{Fold1} = 0,92$$

$$CF_{combine2} = CF_{Fold1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{Fold1}) = 0,92 + 0,6 * (1 - 0,92)$$

$$CF_{Fold2} = 0,97$$

Keterangan : CF<sub>Fold</sub> terakhir merupakan CF<sub>penyakit</sub>,

berdasarkan hasil perhitungan CF di atas, maka CF penyakit adalah 0,97 pada penyakit kelamin trikomoniasis. Selanjutnya hitung persentase dengan persamaan :

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= CF_{penyakit} * 100 \\ &= 0,97 * 100 \\ &= 97\% \end{aligned}$$

E. Studi kasus

Seorang pasien dengan berjenis kelamin wanita berkonsultasi pada sistem pakar untuk mengetahui apakah ia terkena penyakit kelamin trikomoniasis atau tidak. Pasien ini merasakan bahwa dirinya merasa Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina serta pasien merasa nyeri pada perut bagian bawah, dan juga merasa nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi.

**Rule 1** : IF Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina AND Nyeri pada perut bagian bawah AND Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi THEN Trikomoniasis.

Kemudian pakar menentukan nilai CF untuk masing-masing gejala yang dialami oleh pengguna :

Cf<sub>pakar</sub> (Gatal yang disertai rasa terbakar dan kemerahan di area vagina) = 0,6, Cf<sub>pakar</sub> (Nyeri pada perut bagian bawah) = 0,8, Cf<sub>pakar</sub> (Nyeri saat buang air kecil atau setelah ejakulasi) = 0,6.

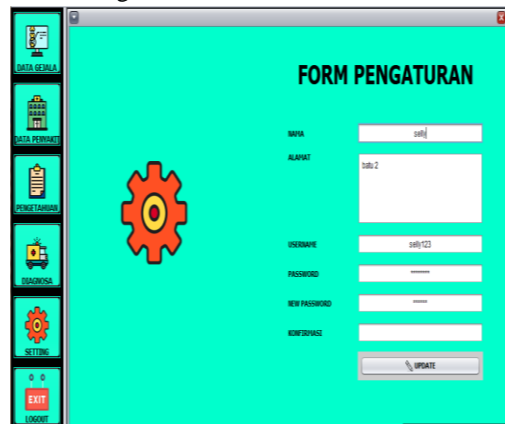
Pada sesi konsultasi gejala penyakit trikomoniasis ini, pasien diberikan 2 pilihan jawaban masing-masing memiliki bobot CF sebagai berikut :

1. Sangat yakin = 1
2. Tidak = 0

Jadi kesimpulannya ialah, kemungkinan pasien terkena penyakit kelamin trikomoniasis adalah sebesar 97%.

F. Implementasi Program

a. Form Pengaturan



Gambar 2 Form Pengaturan

b. Form Data Gejala

ID Gejala	Nama Gejala	Nilai CF
G001	Kepuhan yang banyar dan berbau amis	1.00
G002	Kepuhan benarna kuning kelipatan, bisa kental atau encer, serta berbau	0.00
G003	Cabai yang dicelur rasa betakar dan kemerahan di area vagina	0.00
G004	Neen saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil	0.00
G005	Sakit, bengkak, dan kemerahan di area ujung penis	0.00
G006	Keluar cairan putih dan pany	0.00
G007	Neen saat buang air kecil atau setelah ejakulasi	0.00
G008	Lebih sering buang air kecil dan biasanya	0.00
G009	Neen pada penis bagian bawah	0.00

Gambar 3 Form Data Gejala

e. Form Diagnosa

Gejala	Nilai CF	CF Did
Neen pada penis bagian bawah	0.00	0.00
Neen saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil	0.00	0.00
Cabai yang dicelur rasa betakar dan kemerahan di area...	0.00	0.00

Gambar 6 Form Diagnosa

c. Form Data Penyakit

ID	Nama Penyakit	Info	Solusi
P001	Trikomoniasis	Trikomoniasis adalah penyakit menular seksual yang disebabkan oleh mikroorganisme...	Untuk mengobati trikomoniasis, dokter akan menyarankan m...

Gambar 4 Form Data Penyakit

f. Form Cetak Hasil

NAMA GEJALA	NILAI CF
Neen pada penis bagian bawah	0.00
Neen saat berhubungan seksual atau saat buang air kecil	0.00
Cabai yang dicelur rasa betakar dan kemerahan di area vagina	0.00

**JUMLAH** : 3

Gambar 7 Form Cetak Hasil

d. Form Data Pengetahuan

ID	Nama Penyakit	Info	Solusi
P001	Trikomoniasis	Trikomoniasis adalah penyakit menular seksual yang disebabkan oleh mikroorganisme...	Untuk mengobati trikomoniasis, dokter akan menyarankan m...

Gambar 5 Form Data Pengetahuan

IV. KESIMPULAN

Setelah merancang dan membangun aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit Trikomoniasis menggunakan metode *certainty factor* ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya sistem pakar ini dapat membantu pria atau wanita dalam melakukan diagnosa penyakit Trikomoniasis ini berdasarkan gejala yang dipilih tanpa perlu datang ke pakar.
2. Dengan adanya sistem pakar ini, pengguna tidak perlu lagi memikirkan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pendiagnosaan sementara.
3. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit Trikomoniasis ini, privasi pengguna menjadi lebih terjaga dikarenakan pengguna bisa berkonsultasi melalui sistem tanpa harus bertemu dengan dokter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih penulis ucapkan kepada para pakar yang telah membantu penulis dalam menjawab pertanyaan-

pertanyaan yang penulis sampaikan dalam menyelesaikan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

#### REFERENSI

- [1] Pengertian Pakar. Kamus Besar Bahasa Indonesia [Online]. Tersedia: kbki.web.id
- [2] Wijaya, L, Fernando, R, Lembar, S.(2019). Pemeriksaan Penunjang dan Laboratorium pada penyakit kulit dan kelamin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta
- [3] Pertiwi, M,W. Hikmah, A.B. (2020). Analisa Perancangan dan Sistem Informasi. Graha Ilmu. Jakarta
- [4] Huda, D. N. (2017). Sistem Pakar Deteksi Bakat Anak Usia 4 Sampai Dengan 6 Tahun Menggunakan Metode Teorema Bayes. *Jurnal Bangkit Indonesia*, 6(2). <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v6i2.44>
- [5] Marimin. (2017). Sistem Pendukung Pengambilan Keutusan dan Sistem Pakar. IPB Press.Bogor
- [6] Arifin Mohammad, Slamim, Windi E. Y., Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau, Universitas Jember. 2017. Jember [Online] Tersedia di: <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/BST/article/download/5370/4043/>
- [7] Khairina Eka Setyaputri, Abdul Fadlil, Sunardi Sunardi. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1)
- [8] Santi, I. H., & Andari, B. (2019). Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159-177. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792>
- [9] Rame R Girsan , & Hasanul fahmi. ((2019). Sistem Pakar Mendiagnosa penyakit Mata Dengan metode Certainty factor Berbasis Web. *MATICS:Jurnal ilmu Komputer dan teknologi Informasi*, 11(1), 27-31. <https://doi.org/10.18860/mat.v11i1.7673>
- [10] Hayadi, B.Herawan. (2018). Sistem pakar. Deepublish. Yogyakarta