

# Implementasi Metode *Dempster-Shafer* pada Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Dini HIV/AIDS Berbasis Web

Iis Aisyah Maharani<sup>1</sup>, Iskandar Fitri<sup>2</sup>, Andrianingsih<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3\*</sup> Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Sistem Informasi, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

<sup>1</sup>Aisyahmaharani860@gmail.com, <sup>2</sup>Tektel2001@yahoo.com, <sup>3\*</sup>Andrianingsih@civitas.unas.ac.id.com

**Abstrak**— HIV adalah virus yang menyebabkan penyakit AIDS. Dimana virus ini menyerang kekebalan tubuh pada manusia yang memungkinkan penyakit, bakteri, virus serta infeksi lainnya masuk ke tubuh manusia itu sendiri. Penderita HIV/AIDS biasanya cenderung menutup diri karena stigma masyarakat yang biasanya negatif kepada penderita, hal ini menyebabkan banyak orang yang takut untuk pergi ke dokter spesialis guna mengetahui penyakit tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem memberikan rekomendasi tentang deteksi dini apakah seseorang memiliki kemungkinan terindikasi HIV/AIDS karena lebih baik mengetahui sedari dini untuk penanganan yang lebih lanjut. Penelitian ini menggunakan metode Dempster Shafer untuk melakukan perhitungan untuk mendiagnosis virus HIV pada manusia dan diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mendeteksi HIV/AIDS sedari dini. Penelitian ini menggunakan 50 sampel data uji untuk menghitung tingkat akurasi dan mendapatkan hasil sebesar 90%

**Kata Kunci:** Berbasis Web, Dempster Shafer, Sistem Informasi, Sistem Pakar, HIV/AIDS

**Abstract**— HIV is a virus that causes AIDS. Where this virus attacks the body's immunity in humans which allows diseases, bacteria, viruses, and other infections to enter the human body itself. People with HIV / AIDS usually tend to shut themselves down due to the community's stigma which is usually negative to sufferers, this causes many people to be afraid to go to a specialist to find out the disease. This study aims to make the system provide recommendations on early detection whether someone has the possibility of HIV / AIDS indicated because it is better to know early on for further handling. This research uses the Dempster Shafer method to calculate the diagnosis of HIV in humans and is expected to help the community to detect HIV / AIDS early on. This study uses 50 test data samples to calculate the level of accuracy and get results of 90%

**Keywords:** Web-Based, Dempster Shafer, Information Systems, Expert Systems, HIV / AIDS

## I. PENDAHULUAN

Pada saat yang sudah sangat moderen ini perkembangan teknologi khususnya di bidang komputer sudah memudahkan manusia salah satunya di bidang kesehatan adalah sistem pakar yang mana program komputer ini me ngadopsi pengetahuan-pengetahuan dari satu pakar dan mungkin bisa lebih dari satu pakar saja, yang dapat di gunakan oleh para pengguna untuk berkonsultasi agar dapat menyelesaikan permasalahan tertentu. Dalam dunia medis sistem pakar ini merupakan kecerdasan buatan yang sangat di gemari karna pasien dapat mendapatkan diagnosis penyakit bahkan meberikan saran hanya dengan menggunakan komputer.

Human Immunodeficiency Virus (HIV) dan Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) adalah hal yang berbeda tetapi saling berhubungan HIV adalah virus yang menyebabkan penyakit AIDS. Dimana virus ini menyerang kekebalan tubuh pada manusia yang memungkinkan penyakit, bakteri, virus serta infeksi lainnya masuk ke tubuh manusia itu sendiri. HIV merupakan virus yang menghancurkan sel CD4 dimana sel tersebut merupakan bagian dari sistem imun yang lebih spesifik menyerang infeksi dari sistem kekebalan tubuh manusia, yang berakibat tubuh manusia jadi kesulitan melawan infeksi. Sementara itu AIDS merupakan kondisi kronis dari infeksi virus HIV yang bisanya di tandai oleh masuknya penyakit lain, seperti kanker dan berbagai infeksi lainnya. HIV/AIDS salah satu peyakit yang sangat mematikan karena belum dapat disembuhkan dikarena belum adanya obat yang dapat mematikan virus tersebut [1]. Menurut riset Kementrian Kesehatan bulan Juni 2019 terdapat 349.882 jiwa yang terinfeksi HIV/AIDS, biasanya penderita HIV/AIDS di Indonesia ini malu untuk mengakuinya jika orang tersebut terjangkit virus tersebut bahkan untuk berkonsultasi saja takut

dengan stigma masyarakat terhadap orang dengan HIV/AIDS yang terkesan negative dan hal tersebut menyebabkan tekanan dalam psikologis penderita biasanya sikap diskriminatif terhadap orang yang hidup dengan HIV bahkan keluarganya. Perlu di ketahui jika semakin tinggi tingkat stress yang sifatnya berkepanjangan pada orang yang terjangkit virus HIV ini maka akan mempercepat terjadinya AIDS pada orang tersebut dan hal ini dapat meningkatkan angka kematian. Maka dari itu perlu adanya alat bantu yang memiliki tujuan membuat sistem aplikasi untuk memberikan informasi tentang HIV/AIDS serta membuat rekomendasi tentang deeksi virus tersebut sedari dini agar mendapatkan penanganan lebih lanjut dengan cepat tanpa adanya rasa malu akan stigma atau pemikiran orang lain di luar tentang orang-orang yang melakukan tes HIV/AIDS dan juga sistem ini dapat menghemat biaya.

Dalam aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode Dempster-Shafer dimana metode ini merupakan generalitas dari metode Bayes yang melakukan pembuktian berdasarkan belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausibility reasoning (pemikiran yang masuk akal) yang diharapkan para pengguna mendapatkan diagnosis yang tepat.

Supaya masalah yang dibahas tidak menyimpang dari judul maka dari itu penulis membuat batasan masalah mengenai penelitian ini, yaitu penelitian ini hanya membahas tentang deteksi dini HIV/AIDS, dilihat dari daftar gejala, kemudian penelitian ini menggunakan metode Dempster Shafer dengan harapan mendapatkan hasil yang akurat, penelitian ini menggunakan database MySQL dan menggunakan bahasa pemograman PHP.

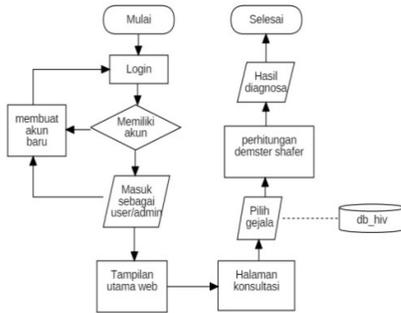
## II. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis akan menjelaskan beberapa hal yaitu sistem pakar, metode *Dempster-shafer* serta flowchart

penelitian supaya penelitian ini dapat di mengerti dengan mudah dan jelas.

A. Sistem Pakar

Berisi penjelasan tentang tahapan penelitian yang menggambarkan urutan logis untuk mendapatkan hasil penelitian sesuai dengan harapan dan gambaran sistem. Jika ada gambar dan tabel, itu harus disajikan dengan nama tabel dan gambar yang disertai dengan nomor urut.



Gambar 1. Flowchart Sistem

Sistem pakar merupakan suatu program komputer yang menduplikasi pengetahuan satu atau lebih pakar di bidang yang spesifik [1], sebagai contoh ketika seseorang dokter melakukan mendiagnosa terhadap penyakit maka sistem pakar menduplikasi seperti dokter yang mendiagnosa dan memberikan saran untuk penanganan pertama.

B. Dempster Shafer

Dempster shafer merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pembenaran dengan menggunakan dua konsep yaitu *belief* yang berarti tingkat kepercayaan dan *plausibility* yang berarti tingkat ketidakpercayaan, yang biasa ditulis [*Belief, Plausibility*]. *Belief* (*Bel*) merupakan tingkat kepercayaan, nilai *bel* ini diberikan langsung dari pakar terhadap gejala-gejala penyakit yang bersangkutan. *Bel* memiliki nilai dari 0 sampai 1 dan jika nilai semakin mendekati angka 1 maka semakin tinggi nilai kepercayaannya, sebaliknya jika nilai semakin menjauh dari angka 1 dan mendekati ke nagka 0 maka semakin rendah tingkat keperyaan yaitu *plausibility* (*pls*) [2].

Fungsi *belief* dan *plausibility* dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$Bel(X) = \sum m(Y) \tag{1}$$

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum m(Y) \tag{2}$$

Keterangan :

*Bel*(X) = *Belief* (X)

*Pls*(X) = *Plausibility* (X)

*m*(Y) = *mass function*

Pada metode *dempster shafer* juga memiliki *frame of discernment* merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environmen* yang disimbolkan dengan “ $\theta$ ” [5], serta *mass function* yang merupakan nilai dari tingkat kepercayaan dari suatu gejala yang

di simbolkan dengan “*m*” dan juga metode ini menggunakan kaidan *Dempster's Rule of Combination* yang dirumuskan

$$m_z(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_x(X).m_y(Y)}{1-K} \tag{3}$$

Keterangan :

*m<sub>z</sub>*(Z) = *mass function* dari *evidence z*

*m<sub>x</sub>*(X) = *mass function* dari *evidence x*

*m<sub>y</sub>*(Y) = *mass function* dari *evidence y*

$\sum_{X \cap Y = Z} m_x(X).m_y(Y)$  = jumlah dari irisan pada perkalian *m<sub>x</sub>* dan *m<sub>y</sub>*

K = perkalian dari *mass function* yang mengalami konflik *edidence* bila irisannya kosong



Gambar 2. Flowchart metode

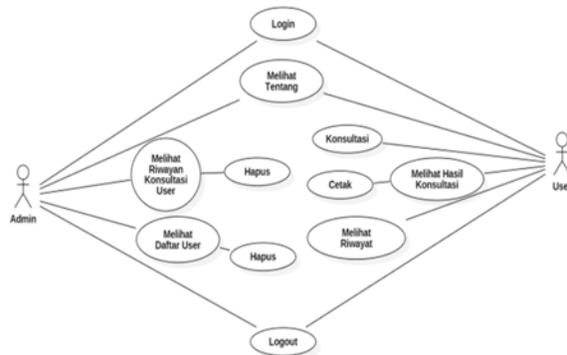
Keterangan :

*m* = *mass function*/nilai kepercayaan

G = gejala (*evidence*)

X dan Y = *output* hasil

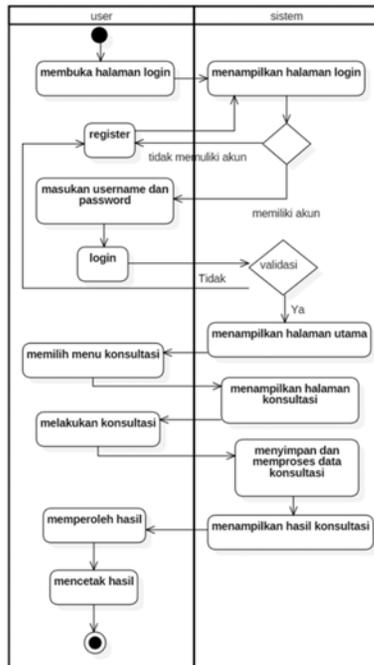
C. Usecase Diagram



Gambar 3. Usecase diagram

Diagram *usecase* admin dapat melihat riwayat konsultasi user dan melihat daftar user. Sedangkan user hanya bisa konsultasi dan melihat riwayat konsultasi *user* itu sendiri.

D. Activity Diagram



Gambar 4. Activity Diagram

Activity diagram merupakan alur kerja dari sebuah sistem untuk mendeskripsikan atau tampilan yang mana diagram ini menjelaskan seluruh aktivitas yang terjadi di dalam sebuah sistem.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Basis Pengetahuan

Berikut adalah daftar gejala, penyakit dan rule dari gejala dan output serta faktor resiko yang diperoleh dari Dr. Renjana Rizkika dari klinik Adelina.

Tabel 1. Gejala HIV/AIDS

Kode	Gejala	Belief
G1	Penurunan berat badan	0.5
G2	Pembengkakan di ketiak, dagu, belakang telinga, leher, pangkal paha atau belakang kepala	0.5
G3	Terjadi ruam kulit (kulit kemerahan & gatal)	0.6
G4	Demam	0.3
G5	Lemas	0.3
G6	Berkeringat saat malam hari	0.4
G7	Sulit berkonsentrasi	0.6
G8	Sesak nafas disertai batuk kering	0.3
G9	Menggunakan NAPZA jenis suntik	0.8
G10	Mempunyai keturunan HIV/AIDS	0.7

G11	Terasa mual dan muntah	0.3
G12	Keputihan yang tidak normal seperti mengandung bercak darah	0.3
G13	Nyeri pada otot dan sendi	0.4
G14	Nafsu makan menghilang	0.3
G15	Terdapat bercak putih di lidah, mulut, kelamin, dan anus.	0.3
G16	Mengalami sakit kepala	0.4
G17	Terdapat kutil di daerah kemaluan	0.4
G18	Sering berganti-ganti pasangan seksual	0.5
G19	Mengalami pendarahan di alat kelamin	0.3
G20	Mengalami diare	0.4
G21	Mengalami sakit tenggorokan dan sariawan	0.4
G22	Pernah melakukan hubungan seksual sesama jenis	0.7
G23	Pernah melakukan transfusi darah	0.6
G24	Infeksi jamur di mulut, tenggorokan, atau organ reproduksi	0.5
G25	Pernah melakukan hubungan seksual tanpa pengaman	0.7
G26	Pernah melakukan hubungan seksual dengan ODHA	0.6
G27	Mengalami susah tidur	0.4
G28	Terdapat benjolan di kepala	0.3
G29	Terjadi batuk dan pilek	0.4
G30	Pernah membuat tato permanen	0.4

Dalam table output merupakan hasil dari gejala yang di pilih user.

Tabel 2. Output hasil HIV/AIDS

No	Nama	Kode
1	Kemungkinan <b>Positif</b> Terindikasi HIV/Aids	P1
2	Kemungkinan <b>Negatif</b> Terindikasi HIV/Aids	P2

Dibawah ini merupakan table yang berisikan rule dari gejala dan output.

Tabel 3. Rule

Kode	Nama Output	Rule
P1	Kemungkinan <b>Positif</b> Terindikasi HIV/AIDS	G2, G3, G6, G7, G8, G9, G10, G12, G15, G17, G18, G19, G22, G23, G24, G25, G26, G28, G30
P2	Kemungkinan <b>Negatif</b> Terindikasi HIV/AIDS	G1, G4, G5, G11, G13, G14, G16, G20, G21, G27, G29

B. Perhitungan Manual Metode Dempster-Shafer

User memilih 3 gejala yang dialami oleh user yaitu :

1. Demam (G4)
2. Nyeri otot pada sendi (G13)
3. Terdapat benjolan di kepala (G28)

Gejala Peratama :

Demam (G4) merupakan gejala dengan *output* kemungkinan negatif terindikasi HIV/AIDS (P2). Gejala ini memiliki *belief* dengan *mass function* 0.3 untuk selanjutnya menggunakan persamaan rumus (2), maka

$$m_1(P2) = 0.3$$

$$m_1(\theta) = 0.7$$

Gejala Kedua :

Nyeri otot pada sendi (G13) merupakan gejala dengan *output* kemungkinan negatif terindikasi HIV/AIDS (P2). Gejala ini memiliki *belief* dengan *mass function* 0.4 untuk selanjutnya menggunakan persamaan rumus (2), maka

$$m_2(P2) = 0.4$$

$$m_2(\theta) = 0.6$$

$m_1$  dan  $m_2$  akan dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (3) dan untuk mempermudah perhitungan ini dapat menggunakan matriks seperti pada table 4.

Tabel 4. Perhitungan iterasi 1

	$m_2(P2)$	$m_2(\theta)$
	0.4	0.6
$m_1(P2)$	P2	P2
0.3	0.12	0.18
$m_1(\theta)$	P2	$\theta$
0.7	0.28	0.42

$$m_3(P2) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_X(X).m_Y(Y)}{1-K} = \frac{(P2)}{1-K}$$

$$= \frac{0.12+0.28+0.18}{1-0} = 0.58$$

$$m_3(\theta) = 1 - 0.58 = 0.42$$

Gejala Ketiga :

Terdapat benjolan di kepala (G28) merupakan gejala dengan *output* kemungkinan positif terindikasi HIV/AIDS (P1). Gejala ini memiliki *belief* dengan *mass function* 0.3 untuk selanjutnya menggunakan persamaan rumus (2), maka

$$m_4(P1) = 0.3$$

$$m_4(\theta) = 0.7$$

$m_3$  dan  $m_4$  akan dihitung dengan menggunakan persamaan rumus (3) dan untuk mempermudah perhitungan ini dapat menggunakan matriks seperti pada table 5.

Tabel 5. Perhitungan iterasi 2

	$m_4(P1)$	$m_4(\theta)$
	0.3	0.7
$m_3(P2)$	K	P2
0.58	0.174	0.406
$m_3(\theta)$	P1	$\theta$

	0.42	0.126	0.296
--	------	-------	-------

$$m_5(P1) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_X(X).m_Y(Y)}{1-K} = \frac{(P1)}{1-K}$$

$$= \frac{0.126}{1-0.174} = 0.1525$$

$$m_5(P2) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_X(X).m_Y(Y)}{1-K} = \frac{(P2)}{1-K}$$

$$= \frac{0.406}{1-0.174} = 0.4915$$

$$m_5(\theta) = 1 - (0.1525 + 0.4915) = 0.356$$

Nilai Keyakinan yang terbesar pada perhitungan manual dia atas adalah P2 yang mana Kemungkinan **Negatif** Terindikasi HIV/AIDS dengan nilai  $0.4915 \times 100\% = 49.15\%$

C. Interface web

- Halaman Beranda  
Halaman ini menampilkan menu utama yang berisi tentang dan masuk.



Gambar 6. Beranda

- Halaman Masuk  
Halaman masuk ini merupakan halaman yang harus dilewati sebelum user melakukan konsultasi.



Gambar 7. Masuk

- Halaman Konsultasi  
Dalam halaman ini derdapan semua gejala dan faktor resiko yang dapan di pilih oleh user.



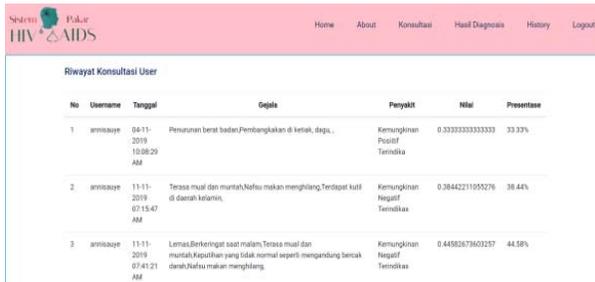
Gambar 8. Konsultasi

- Halaman Hasil  
Halaman ini menampilkan hasil dari gejala yang di pilih user pada saat konsultasi.



Gambar 9. Hasil

- Halaman Riwayat  
Halaman ini menampilkan semua riwayat hasil diagnosis *user*.



Gambar 10. Riwayat

D. Pengujian tingkat akurasi sistem

Pengujian akurasi sistem digunakan untuk menguji keakurasian sistem dengan melakukan perbandingan hasil output sistem dan pakar. Pengujian ini dilakukan sebanyak 50 kali, dan mengambil sampel data sebanyak 20 data yang mana terdapat gejala yang di pilih hasil dari sistem dan pakar serta persentase dari sistem seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Data sampel

No	Gejala	Sistem	Presentase	Pakar	Hasil
1	G4,G13, G28	Negatif	49,15%	Negatif	Benar
2	G9, G17, G20, G24	Positif	90.38%	Positif	Benar
3	G2, G13, G22, G23	Positif	90.38%	Positif	Benar
4	G13, G14, G16, G29	Negatif	84.88%	Negatif	Benar
5	G16, G20, G27	Negatif	78.4%	Negatif	Benar
6	G1, G2, G5, G8, G21	Negatif	56.83%	Negatif	Benar
7	G9, G11, G16	Positif	62.69%	Positif	Benar
8	G14, G16, G27	Negatif	74.8%	Negatif	Benar
9	G19, G22	Positif	79%	Positif	Benar
10	G1, G6, G13, G20	Negatif	58.33%	Negatif	Benar

11	G9, G26, G30	Positif	98.8%	Positif	Benar
12	G5, G15, G25, G28	Positif	80.24%	Positif	Benar
13	G4,G5, G27	Negatif	70.6%	Negatif	Benar
14	G1, G11, G24	Negatif	48.15%	Negatif	Benar
15	G2, G8, G21	Positif	52.7%	Negatif	Salah
16	G13, G17, G20	Negatif	51.61%	Positif	Salah
17	G18, G23, G30	Positif	88%	Positif	Benar
18	G1, G10, G14	Positif	44.95%	Positif	Benar
19	G6, G22, G27	Positif	73.21%	Positif	Benar
20	G4, G8, G16	Negatif	49.15%	Negatif	Benar

Berdasarkan 20 data sampel pengujian persentase akurasi sistem dan pakar mendapatkan hasil :

$$\frac{\text{Banyak data yang benar}}{\text{Banyak data sampel}} \times 100\% \quad (4)$$

$$\frac{18}{20} \times 100\% = 90\%$$

Sedangkan dari pengujian akurasi sistem sebanyak 50 kali pengujian di dapatkan 45 hasil *output* sama dengan hasil dari pakar namun terdapat 5 hasil *output* yang berbeda dengan

pakar dikarenakan pemilihan gejala yang belum spesifik yang menghasilkan :

$$\frac{\text{Banyak data yang benar}}{\text{Banyak data sampel}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$$

Dari hasil perhitungan persentase akurasi sistem menggunakan 50 data bahwa aplikasi sistem pakar mendeteksi dini HIV/AIDS ini memiliki tingkat akurasi atau tingkat keberhasilan sebesar 90% yang mana bila di dibandingkan dengan pengujian menggunakan 20 data mendapatkan hasil yang stabil yang berarti sistem ini sudah berjalan dengan baik.

#### IV. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem pakar ini dapat digunakan sebagai media deteksi dini HIV/AIDS dengan menggunakan metode Dempster Shafer dengan tingkat akurasi sebesar 90% setelah melakukan 20 dan 50 kali pengujian, akan tetapi hasil deteksi dini dari sistem pakar ini bukan merupakan hasil akhir dari seseorang terindikasi atau tidaknya HIV/AIDS. Untuk lebih meyakinkan lagi di harapkan pengguna menghubungi pakar secara langsung untuk melakukan tindakan lebih lanjut. Kemudian sistem pakar ini mengajak pengguna supaya lebih sadar tentang gejala-gejala awal dari HIV/AIDS dan yang terpenting jauhi penyakitnya bukan orangnya.

#### REFERENSI

- [1] Setiawan, Reza, dkk. "Implementasi Metode Dempster Shafer pada Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web." *Jurnal Coding Sistem Komputer* Vol. 06, No. 03. Universitas Tanjungpura. 2018.
- [2] Yuliana, Marine Putri Dewi, dkk. "Pemodelan Sistem Pakar Deteksi Dini Resiko Penularan HIV/AIDS Menggunakan Metode Dempster-Shafer." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 2, No. 8. 2859-2864. Universitas Brawijaya. 2018.
- [3] Utomo, Didin Wahyu, dkk. "Pemodelan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Sistem Endokrin Manusia dengan Metode Dempster-Shafer." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 1. No. 9. 893-903 Universitas Brawijaya. 2017.
- [4] Novarina, Ayu Tifany, dkk. "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hepatitis Menggunakan Metode Dempster Shafer." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* Vol. 2, No. 6. 2252-2258. Universitas Brawijaya. 2018.
- [5] Kirman, dkk. "Sistem Pakar Mendignosis Penyakit Lambung dan Penangannya Menggunakan Metode Dempster Shafer." *Jurnal Pseudocode*. Vol. 6, No. 1. Universitas Bengkulu. 2019.
- [6] Marisa, Dyna Khairina. dkk. "Automation Diagnosis of Skin Disease in Humans Using Dempster – Shafer

- Method". *E3S Web of Conferences* 31. Mulawarman University. 2018.
- [7] Alfatah, Abdul Muis. dkk. "Implementation of Decision Tree and Dempster Shafer on Expert System for Lung Disease Diagnosis". Vol.5, No.1. Universitas Negeri Semarang. 2018.
- [8] Triayudi, Agung, dkk. "Web-based E-diagnostic for Digestive System Disorders in Humans using the Demster Shafer Method." *International Journal of Computer Applications*. Volume 178 – No. 35. 0975 – 8887. Universitas Nasional. 2019.
- [9] Yuwono, Doddy Teguh, Abdul Fadlil, and Sunardi Sunardi. "Comparative Analysis of Dempster-Shafer Method and Certainty Factor Method On Personality Disorders Expert Systems." *Scientific Journal of Informatics* 6.1 12-22. Universitas Ahmad Dahlan. 2019.
- [10] Pratama, Vincentius Andrew, and Friska Natalia. "A dempster-shafer approach to an expert system design in diagnosis of febrile disease." 2017 4th International Conference on New Media Studies (CONMEDIA). Universitas Multimedia Nusantara. 2017.