



The 5th Conference on Innovation and Application of Science and Technology
(CIASTECH)

Website Ciastech 2022 : <https://ciastech.widyagama.ac.id>

Open Conference Systems : <https://ocs.widyagama.ac.id>

Proceeding homepage : <http://publishing-widyagama.ac.id/ejournal-v2/index.php/ciastech/index>

P-ISSN : 2622-1276

E-ISSN: 2622-1284

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT TUBERKULOSIS (TBC) MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Liliana De Deus^{1*}, Istiadi²⁾, Fitri Marisa³⁾

^{1,2,3)} Program Studi S1 Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Widyagama Malang

INFORMASI ARTIKEL

Data Artikel :

Naskah masuk, 25 Agustus 2022

Direvisi, 18 September 2022

Diterima, 17 Oktober 2022

Email Korespondensi :

dedeusliliana341@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit *tuberkulosis* adalah penyakit menular yang terjadi karena adanya kuman TB (*mycobacterium tuberculosis*). Saat ini penyakit tuberkulosis merupakan urutan ketiga penyakit yang mematikan di Indonesia. Ancaman kematian ini terjadi karena adanya bakteri yang kebal obat dan pengobatan yang memerlukan waktu cukup lama yaitu 6 bulan untuk kesembuhan total dan dievaluasi dokter untuk dilanjutkan atau berhenti pengobatan. Oleh karena itu dirancang sistem pakar yang mendiagnosa penyakit tuberkulosis sejak awal sehingga bisa mendapatkan pengobatan yang cepat dan tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem pakar diagnosa penyakit tuberkulosis dengan metode Dempster Shafer. Sistem ini dapat mendiagnosa berdasarkan gejala yang dialami pasien. Dari penelitian ini menghasilkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tuberkulosis lebih awal dengan tingkat akurasi mencapai 87% yang bermanfaat untuk mempermudah dokter dan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis dan pengobatan yang tepat.

Kata kunci : Sistem Pakar, Tuberkulosis, PHP, Database, Dempster Shafer.

1. PENDAHULUAN

Tuberculosis (TBC) merupakan penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*). Umumnya penularan terjadi di dalam ruangan, dimana percikan dahak berada dalam waktu yang lama. Ventilasi dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari dapat langsung membunuh kuman. Percikan dapat bertahan beberapa jam dalam keadaan gelap dan lembab. Saat ini, penyakit TB menempati urutan ketiga sebagai penyakit paling mematikan di Indonesia (Kemenkes Malang, 2018). Ancaman kematian terjadi karena adanya bakteri yang kebal obat. Pengobatan TB berlangsung cukup lama yaitu setidaknya 6 bulan pengobatan dan selanjutnya dievaluasi oleh dokter apakah perlu dilanjutkan atau berhenti, karena pengobatan cukup lama seringkali membuat pasien putus berobat atau menjalankan pengobatan

secara tidak teratur, kedua hal ini fatal akibatnya yang menyebabkan kuman menjadi kebal dan pengobatan tidak berhasil.

Perkembangan teknologi hendaknya mempermudah urusan manusia dalam mengakses informasi. Kemudahan itu bertujuan untuk membantu seseorang menyelesaikan masalah dan persoalan yang sedang mereka hadapi. Merancang sistem yang dapat melakukan diagnose awal penyakit TB yaitu sistem pakar yang salah satunya dengan menerapkan teori Dempster-Shafer. Dimana teori ini adalah suatu teori yang dikembangkan oleh Arthur p. Dempster dan Glenn Shafer (1976) . Teori ini digunakan untuk mencari pembuktian berdasarkan *belief function* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal) yang digunakan dengan mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu penyakit.

Dempster shafer dapat menyelesaikan masalah yang yang tidak monoton sehingga banyak referensi dan metode ini banyak digunakan dalam sistem pakar. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sistem pakar diagnosa penyakit tuberkulosis denganmetode dempster shafer. Sistem ini dapat mendiagnosa berdasarkan gejala yang dialami pasien. Sistem pakar merupakan sebuah program yang berfungsi untuk menirukan seorang pakar atau ahli sehingga program tersebut dapat melakukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar.

Pembentukan sistem pakar didasarkan pada suatu ide dengan mentransfer pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer. Pengetahuan yang tersimpan itu digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sesuai dengan pengetahuan yang telah diperoleh. Dengan adanya sistem pakar, maka keluaran yang akan dihasilkan lebih efektif, terorganisir, dan tepat dibandingkan dengankeluaran yang dihasilkan oleh manusia (Hartati dkk, 2008).

Tuberkulosis atau TB adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri Mycobacterium tuberculosis. Penyakit TB utamanya menyerang organ paru-paru. Paru-paru merupakan organ yang sangat rapuh (gelembung paru-paru) sehingga bila terserang TB dapat terjadi kebobongan (caverne) dalam paru-paru. Bila penyakitnya bertambah berat, penderita makin kurus, pucat, sangat lemah, dan batuk darah.

Dempster-Shafer Theory adalah generalisasi dari Bayesian theory of subjective probability. Fungsi kepercayaan berbasis derajat kepercayaan (atau keyakinan, atau jaminan) pada suatu masalah terhadap probabilitas untuk masalah terkait. Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval: [Belief,Plausibility] Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jikabernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Menurut Giarratano dan Riley (Giarratano,Riley, 1989)fungsi belief dapat diformulasikan sebagai:

$$Bel(X)=\sum Y \subseteq X m(Y) \quad Bel(X)=\sum Y \subseteq X m(Y)$$

sedangkan Plausibility (Pls) dinotasikan sebagai :

$$Pls(X)=1-Bel(X')=1-\sum Y \subseteq X' m(Y) \quad Pls(X)=1-Bel(X')=1-\sum Y \subseteq X' m(Y)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika kita yakin akan X' maka dapat dikatakan Belief (X') = 1 sehingga dari rumus di atas nilai Pls (X) = 0.

Pada aplikasi sistem pakar dalam satu masalah terdapat sejumlah evidence yang akan digunakan pada faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan untuk diagnosa suatu masalah. Untuk mengatasi sejumlah evidence tersebut pada teori Dempster-Shafer menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan Dempster's Rule of Combination

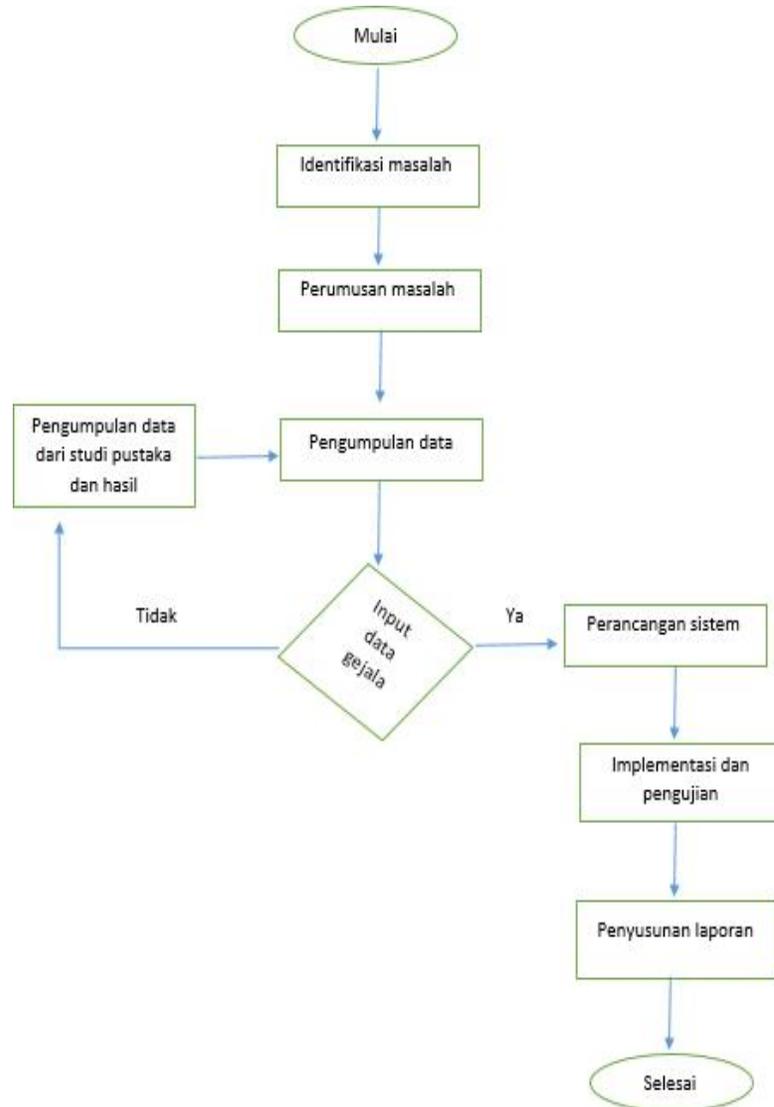
dimana:

$m_1 \oplus m_2(Z)$ = mass function dari evidence (Z) $m_1(X)$ = mass function dari evidence (X) $m_2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

\oplus = operator direct sum

2. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan peneliti selama penelitian berlangsung. Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, perumusan masalah, pengumpulan data, pembuatan sistem, dan pengujian yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tabel 1 Keterangan Gejala

Kode Gejala	Gejala Yang Dialami
G01	Batuk dahak
G02	Batuk darah
G03	Batuk lama (lebih dari 3 minggu)
G04	Sesak nafas (kesulitan dalam bernafas)
G05	Badan lemas
G06	Nafsu makan menurun
G07	Berat badan menurun (>4kg sebulan)
G08	Berkeringat dimalam hari tanpa kegiatan
G09	Demam lama (lebih dari 2 minggu)
G010	Sakit dada (adanya seperti ditusuk tusuk)
G011	Malaise / perasaan tidak enak (gelisah ,jantung berdebar debar tidak jelas)
G012	Mudah capek
G013	Terdapat benjolan dikulit
G014	Kulit bersisik
G015	Urine mengeluarkan darah
G016	Kuning
G017	Rasa tidak nyaman diperut
G018	Nyeri perut
G019	Liver membesar
G020	Badan pegal disertai lelah pada sore hari
G021	Nyeri pada persendian tulang
G022	Tulang bengkak
G023	Keterbatasan gerak
G024	Kulit di atas daerah yang terkena kadang panas kadang dingin
G025	Kulit merah kebiruan
G026	Tidak dapat menahan kencing
G027	Air kemih berbau
G028	Air kemih berubah warna (air kencing berwarna kuning kemerahan)
G029	Sering kencing
G030	Nyeri waktu kencing
G031	Mengompol
G032	Diare kronis
G033	Gangguan buang air besar
G034	Ada benjolan diperut kanan bawah

Tabel 2 Keterangan Penyakit

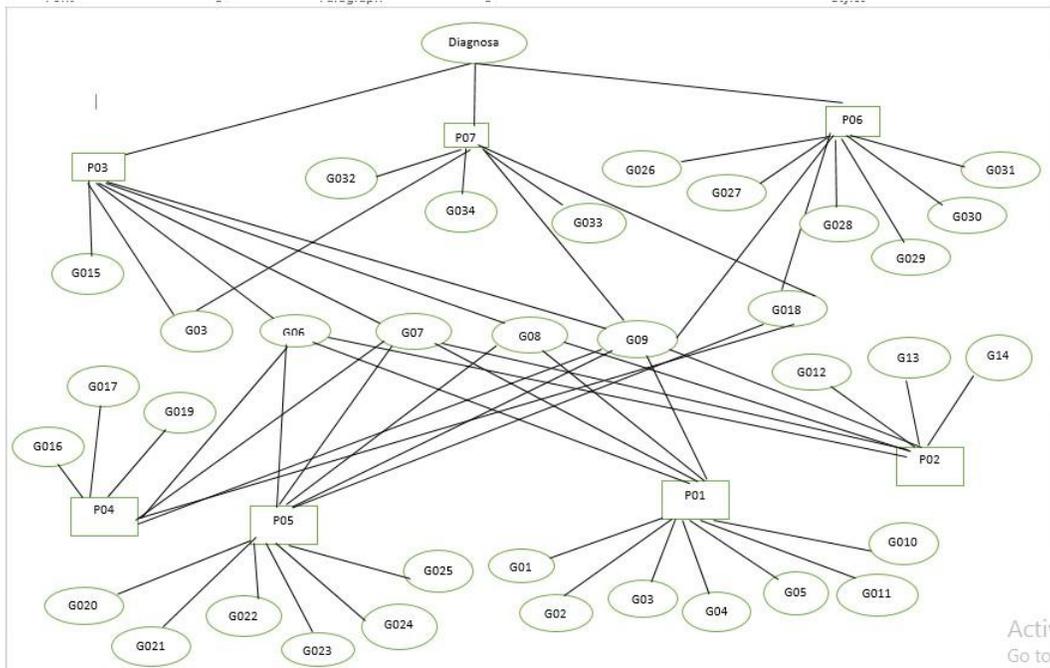
Kode Penyakit	Keterangan Penyakit
P01	Penyakit TB Paru
P02	Penyakit TB Kulit
P03	Penyakit TB Ginjal
P04	Penyakit TB Hati
P05	Penyakit TB Tulang
P06	Penyakit TB Saluran Kemih
P07	Penyakit TB Usus

Tabel 3 Basis Pengetahuan

Gejala	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	X						
G02	X						
G03	X		X				X
G04	X						
G05	X						
G06	X	X	X	X	X		
G07	X	X	X	X	X		
G08	X	X	X		X		
G09	X	X	X	X	X	X	X
G010	X						
G011	X						
G012		X					
G013		X					
G014		X					
G015			X				
G016				X			
G017				X			
G018				X	X	X	X
G019				X			
G020					X		
G021					X		
G022					X		
G023					X		
G024					X		
G025					X		
G026						X	
G027						X	
G028						X	
G029						X	
G030						X	
G031						X	
G032							X
G033							X
G034							X

Pohon Keputusan Pakar

Dari gambar 2 pohon keputusan dapat diketahui atribut (kondisi) yang dapat direduksi sehingga menghasilkan kaidah yang efisien dan optimal (Hartati, Iswanti, 2008: 70)



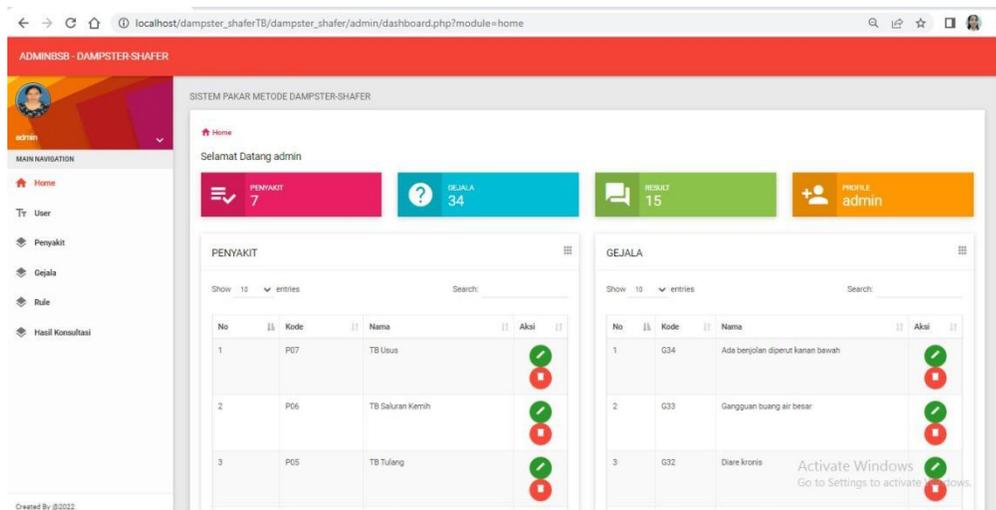
Gambar 2. Pohon Keputusan Pakar

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi merupakan tahapan dimana tahapan ini digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang telah menghasilkan tujuan yang diinginkan dengan melakukan pengkodean dari hasil analisa dan perancangan kedalam sistem serta menjelaskan pada user cara menggunakan sistem dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis sesuai dengan gejala yang dialami.

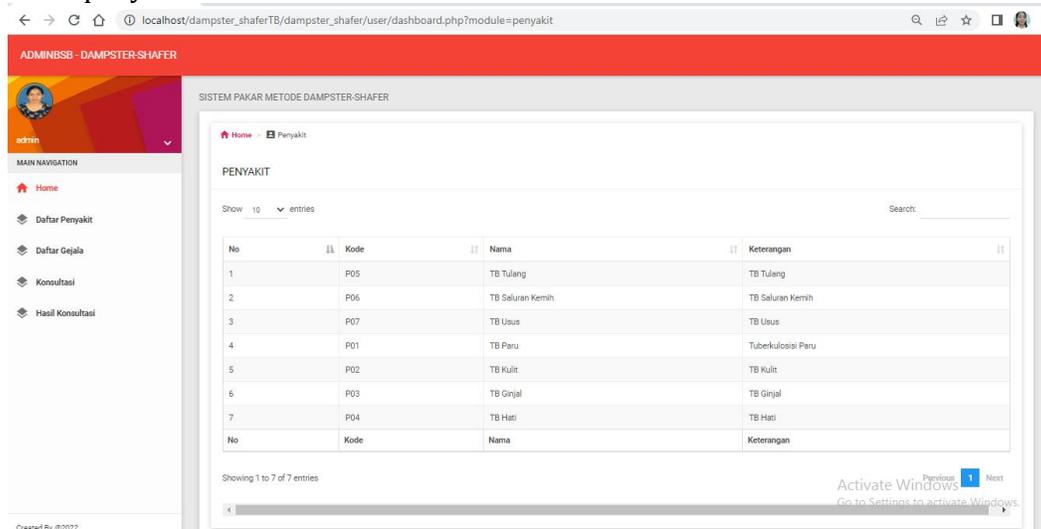
1) Halaman login admin



Gambar 3. Tampilan Halaman Login Admin

Halaman admin hanya bisa diakses oleh admin yang dipercaya untuk menjalankan sistem atau mengontrol sistem dan membantu user untuk melakukan diagnosa sesuai yang dialami pasien.

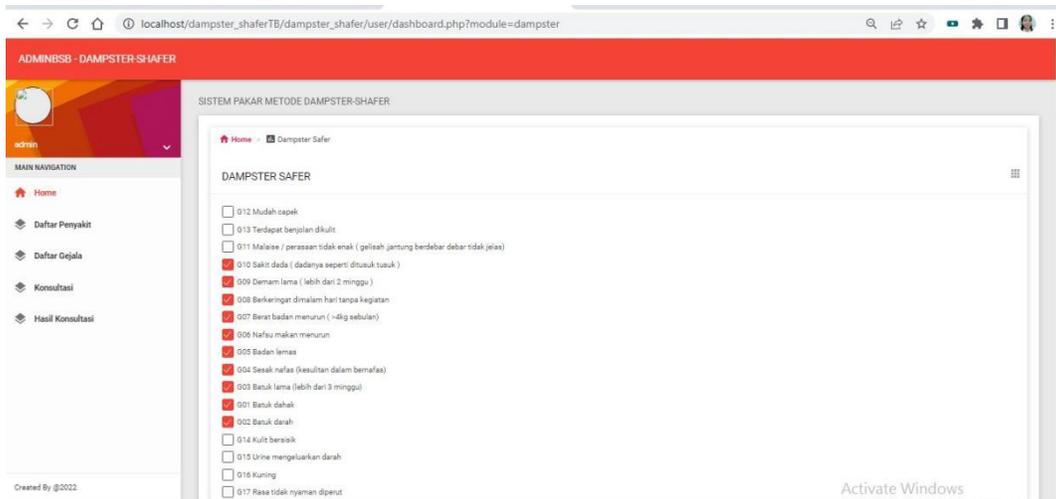
2) Halaman penyakit



Gambar 4. Tampilan Halaman Penyakit

Halaman penyakit bisa dilihat oleh admin dan user untuk mengetahui jenis penyakit apayang dialami pasien sesuai dengan gejala yang sudah dipilih.

3) Halaman konsultasi



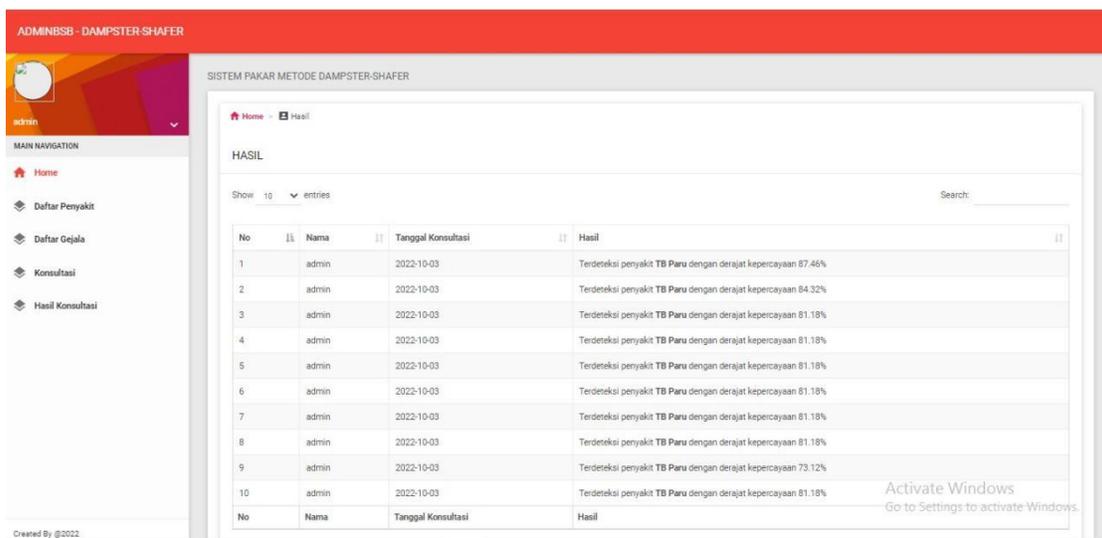
Gambar 5. Tampilan Halaman Konsultasi

Halaman konsultasi adalah halaman yang sangat penting bagi user, penting untuk dibacadengan teliti setiap gejala yang ada sehingga saat mensubmit harus sesuai dengan yang dialami atau salah dalam memilih gejala agar hasil yang ditampilkan sesuai dengan jenis penyakit yang sudah ditampilkan.

4) Halaman hasil konsultasi



Gambar 6. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi



Gambar 7. Tampilan Halaman Pengujian Validasi

Pengujian validasi sistem dilakukan untuk mengukur tingkat validasi antara hasil yang dikeluarkan oleh Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Tuberkulosis menggunakan Metode Dempster Shafer dengan hasil dari pakar atau dokter dengan hasil yang ditampilkan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Dempster Shafer

NO	Gejala yang dialami	Diagnosa dari pakar (dokter)	Diagnosa dari aplikasi
1	<ul style="list-style-type: none"> ● Demam lama lebih dari 2 minggu ● Sesak nafas kesulitan dalam bernafas ● Batuk lama lebih dari 3 minggu ● Nafsu makan menurun ● Batuk darah berwarna merah kegelapan ● Badan lemas ● Sakit dada dadanya seperti ditusuktusuk ● Berkeringat dimalam hari tanpa beraktivitas ● Berat badan menurun 4kg dalamsebulan ● Malaise atau perasaan tidak enak dan gelisah ● Batuk dahak 	Dokter menjelaskan jika gejala yang dialami ini cenderung mengarah ke TB Paru 80%	TB Paru 87%
2	<ul style="list-style-type: none"> ● Nafsu makan menurun ● Berat badan menurun (>4kg sebulan) ● Berkeringat dimalam hari tanpa kegiatan ● Demam lama (lebih dari 2 minggu) ● Mudah capek ● Terdapat benjolan dikulit ● Kulit bersisik 	Dokter menjelaskan jika gejala yang dialami ini cenderung mengarah ke TB kulit 80%	TB Kulit 86%
3	<ul style="list-style-type: none"> ● Batuk lama (lebih dari 3 minggu) ● Nafsu makan menurun ● Berat badan menurun (>4kg sebulan) ● Berkeringat dimalam hari tanpa kegiatan ● Demam lama (lebih dari 2 minggu) ● Urine mengeluarkan darah 	Dokter menjelaskan jika gejala yang dialami ini cenderung mengarah ke TBginjal 70%	TB Ginjal 80%
4	<ul style="list-style-type: none"> ● Nafsu makan menurun ● Berat badan menurun (>4kg sebulan) ● Demam lama (lebih dari 2 minggu) ● Rasa tidak nyaman diperut ● Nyeri perut Liver membesar 	Dokter menjelaskan jika gejala yang dialami ini cenderung mengarah ke TB hati 80%	TB Hati 84%
5	<ul style="list-style-type: none"> ● Nafsu makan menurun ● Berat badan menurun (>4kg sebulan) ● Berkeringat dimalam hari tanpa kegiatan ● Demam lama (lebih dari 2 minggu) ● Nyeri perut ● Badan pegal disertai lelah pada sorehari ● Nyeri pada persendian tulang ● Tulang bengkak ● Keterbatasan gerak ● Kulit di atas daerah yang terkena kadang panas kadang dingin ● Kulit merah kebiruan 	Dokter menjelaskan jika gejala yang dialami ini cenderung mengarah ke TB tulang 80%	TB Tulang 80%

4. KESIMPULAN

Setelah melalui tahap implementasi dan pengujian pada sistem pakar untuk diagnosa penyakit tuberkulosis menggunakan metode *dempster shafer* ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut: Aplikasi ini telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa penyakit tuberkulosis serta memberikansolusi atas penyakit

yang dialami sesuai dengan gejala yang ada. Penerapan metode *Dempster-Shafer* dalam sistem pakar ini telah terbukti dan berhasil untuk memberikan informasi penyakit yang diderita oleh pasien sesuai gejala yang dialami pasien. Aplikasi Diagnosa penyakit Tuberkulosis Menggunakan Metode *Dempster-Shafer* ini juga telah terbukti sesuai dalam hal perhitungan metode, karena hasil perhitungan manual yang dilakukan cocok dengan hasil yang didapat dari diagnosa sistem.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan oleh dokter spesialis paru tentang aplikasi ini, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini layak digunakan untuk mendiagnosa pasien tuberkulosis karena hasil diagnosa sistem 87 % dengan hasil diagnosa dokter 80% dengan gejala yang sama.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih pada Tuhan yang senantiasa memberkati dan memberikan kesehatan dalam melakukan penelitian ini, pada kedua dosen pembimbing saya yang sudah mengarahkan saya dalam penelitian ini, keluarga dan orang - orang tulus yang selalu mendukung dan mendoakan saya.

6. REFERENSI

- [1] Sukamto, (2020). SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA TANAMAN JAMBU MADU MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFFER. *jurnal sistem informasi*, 14.
- [2] Nur Aini 1), R. 2. (2017). SISTEM PAKAR PENDIAGNOSA PENYAKIT TUBERKULOSIS. *jurnal informatika*, 8.
- [3] Perbandingan Metode Certainty Factor dan dempster shafer pada sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut. (2019). *jurnal informatika*, 7.
- [4] WIDYASTUTI, W. (2019). APLIKASI SISTEM PAKAR DETEKSI DINI PADA PENYAKIT TUBERKULOSIS. *ALGORITMA*, 13.
- [5] Zainollah Effendy 1, L. R. (2015). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA ANAK MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER. 7.
- [6] Idi Jang Cik, Maikel Jeksen (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberkulosis (TBC) Pada Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Besemah Pagaralam Berbasis web. *Jurnal Ilmiah Matrik* Volume 18, Nomor. 3, Desember 2016
- [7] Alif Diah Lestyaningrum, Sri Anardani (2017), Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberkulosis(TBC) Dengan Metode Forward Chaining Berbasis web. *Jurnal Of Computer And Information Technology* Volume 1, Nomor 1, August 2017
- [8] <https://www.docdoc.com/id/info/condition/tuberkulosis/>
- [9] Kusrini. *Aplikasi Sistem Pakar*. Penerbit ANDI. Yogyakarta:2008.
- [10] Sinaga, Mikha Dayan; Sembiring, Nita Sari Br. Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Dari Akibat Bakteri Salmonella.
- [11] Minardi, Joko, Suyatno. 2016. –Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer Dan Decision Tree.
- [12] Ermayani, dkk. *aplikasi diagnosa penyakit jantung koroner menggunakan metode Dempster-Shafer*, di akses tanggal 8 Maret 2013. Arhami,M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Jilid
- [13] Andi : Yogyakarta. Farid.A *Belajar Sendiri Pemograman Sistem Pakar.*, PT Elek Media Komputindo Gramedia, Jakarta, 1994.
- [14] Sulistyohati Aprilia dan Hidayat Taufik. *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster Shafer*, Available
- [15] <http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/view/720/675>, diakses 15 maret 2013.
- [16] Laban, Yoannes Y. 2008. *TBC Penyakit TBC & Cara Pencegahannya*. Yogyakarta.
- [17] Kanisius. Hiswani 2008. “Tuberkulosis Merupakan, Penyakit Infeksi yang Masih Menjadi Masalah Kesehatan Masyarakat”. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.