



## Sistem Pakar Dalam Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Otak Menggunakan Metode Certainty Factor

Alexius Ulan Bani\*, Fifto Nugroho

Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno Jakarta, Indonesia

Email Penulis Korespondensi: alexiusulanbani@ubk.ac.id<sup>1\*</sup>

**Abstrak**—Penyakit tuberkulosis otak atau TB otak merupakan jenis penyakit yang sangat jarang diketahui oleh banyak lapisan masyarakat, tuberkulosis otak juga merupakan jenis penyakit yang sama sekali tidak bisa dianggap penyakit yang ringan melainkan jenis penyakit yang dapat mengakibatkan penderitaanya hidup dalam penderitaan dan lebih sering mengakibatkan kematian dan penyakit tb otak sangat jarang diketahui penderitaanya dan sampai saat ini obat dalam penanganan dalam penyakit ini juga sangat mahal. Perlu dilakukan diagnosa sebelum penyakit ini meradang dan mengambil alih dari fungsi otak itu sendiri agar selanjutnya masyarakat lebih peka dan lebih mengenali dan mencegah penyakit tb otak menghampiri, dalam penelitian ini dilakukan penerapan dalam diagnosa penyakit tuberkulosis otak menggunakan pendekatan terhadap sistem pakar dimana digunakan untuk membantu dalam diagnosa penyakit tb otak dengan menggunakan metode *certainty factor*, hasil dari penggunaan metode *certainty factor* berdasarkan kriteria dan setiap gejala yang tertera yang banyak dialami pasien penderita penyakit tuberkulosis otak menunjukkan persentasi dan akurasi yang cukup tinggi sebagai alat menunjukkan kondisi dari tubuh yang mengalami gejala tuberkulosis otak.

**Kata Kunci:** Tuberculosis Otak, Sistem Pakar, Metode *Certainty Factor*

**Abstract**—Brain tuberculosis or brain tuberculosis is a type of disease that is very rarely known by many levels of society, brain tuberculosis is also a type of disease that cannot be considered a mild disease at all but a type of disease that can cause sufferers to live in suffering and more often result in death and tuberculosis brain disease is very rarely known to the sufferer and until now the drugs in the treatment of this disease are also very expensive. Diagnosis needs to be done before this disease becomes inflamed and takes over from the brain function itself so that the community will be more sensitive and better recognize and prevent brain tuberculosis disease from approaching, in this study an application in the diagnosis of brain tuberculosis is carried out using an expert system approach which is used to assist in Diagnosis of tuberculosis brain disease using the certainty factor method, the results of using the certainty factor method based on the criteria and every listed symptom that many patients with brain tuberculosis experience show a fairly high percentage and accuracy as a means of showing the condition of the body experiencing symptoms of brain tuberculosis.

**Keywords:** Brain Tuberculosis, Expert System, Certainty Factor Method

### 1. PENDAHULUAN

Penyakit tuberkulosis atau yang biasa masyarakat luas kenal dengan singkatan tbc merupakan jenis penyakit yang berasal dari bakteri *mycobacterium tuberculosis*, masyarakat luas hanya tahu bakteri ini hanya menyerang paru-paru yang menyebabkan seseorang mengalami penyakit saluran pernapasan, dan bersifat menular bagi penderita yang batuk dan air liur yang berasal dari batuk membawa bakteri tersebut. Bakteri *mycobacterium tuberculosis* ternyata tidak hanya menjangkit bagian tubuh dalam seperti paru-paru namu dapat juga menyerang bagian organ vital manusia seperti otak, sehingga disebut dengan penyakit tuberkulosis otak [1].

Penyakit tuberkulosis otak merupakan jenis penyakit yang sangat jarang dikerathui oleh masyarakat luas, namun presentasi kematian juga sangat banyak diakibatkan karena jenis penyakit ini, jenis penyakit ini juga bukan merupakan jenis penyakit yang baru ditemukan, pasien yang terkena penyakit tuberkulosis otak jarang sekali bisa bertahan lama untuk tetap hidup dan jika masih hidup rata-rata pengidap penyakit ini akan mengalami kelumpuhan baik kelumpuhan sulit berbicara, menangkap informasi, tidak bisa melihat dan mendengar, kelumpuhan system syaraf, tidak mampu menggerakkan fungsi anggota tubuh atau seperti terkena struk hingga mengalami kecacatan mental seperti orang gila dikarenakan penyakit ini menyerang bagian otak yaitu bagian vital dalam tubuh manusia.

Penyakit tuberkulosisi otak juga merupakan penyakit yang belum menemukan obat yang ampuh dalam penanganannya, hal ini dikarenakan penyakit ini jarang terdeteksi oleh banyak Kalangan, biasanya penyakit ini timbul dikarenakan pola hidup yang tidak sehat seperti terlalu sering begadang, minum alkohol yang berlebihan, terlalu stress dan memiliki tingkat depresi tinggi, dan mengkomsumsi obat-obatan terlarang, banyak juga awla terpicunya penyakit ini dikarenakan fungsi hati yang sudah rusak sementara hati manusia terus bekerja dan terus melakukan penyaringan terhadap racun atau hal yang tidak dibutuhkan oleh tubuh untuk diserap sehingga ketidak mampuan oleh fungsi hati yang rusak mengakibatkan racun mengalir keseluruh organ tubuh hingga ke otak dan mengakibatkan banyak virus bahkan jenis penyakit yang bersarang di otak manusia [2].

Berdasarkan dari data kesehatan dan para pakar menyatakan masa pemulihan terhadap penyakit tuberkulosis otak ini sangatlah lama membutuhkan waktu bertahun-tahun agar pasien bisa sembuh total dan tingkat kesembuhan pasien terhadap penyakit ini juga sangat minim sehingga tidak ada acara yang lebih tepat melainkan harus melakukan pencegahan sejak dini dengan cara sadar diri untuk siap dan selalu waspada terhadap setiap gejala yang sedang dirasakan oleh tubuh, dibutuhkan sebuah sistem untuk mendeteksi dan diagnosa terhadap gejala dari timbulnya penyakit tuberkulosis otak seperti penerapan sistem pakar [3].



Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang ada berdasarkan kemampuan manusia terhadap pemakaran suatu hal atau berdasarkan pengetahuan seorang pakar ilmu dalam berbagai bidang yang diterapkan kedalam sebuah sistem dengan tujuan memudahkan dan membantu orang awam dalam menyelesaikan sebuah permasalahan yang bersifat pengetahuan dan sebagai alat konsultasi yang baik. Sistem pakar ini juga data digunakan sebagaimana seseorang mendatangi seorang pakar sebagai tempat yang tepat untuk mencari tahu dan menemuka sebuah informasi yang dibutuhkan seseorang dengan tingkat keyakinan yang relatif tinggi yang dirangkai dalam sebuah sistem yang sudah terstruktur, dalam pemecahan masalah menggunakan sistem pakar juga digunakan pendekatan terhadap sebuah metode dimana metode tersebut merupakan sebagai alat yang dan pendukung yang kuat dalam memperlihatkan tingkat keakuratan sebuah sistem yang sudah dirancang.

Sistem pakar ini diciptakan dan ditujukan untuk masyarakat luas agar masyarakat luas mampu bahkan mengetahui tingkat kemungkinan seseorang sedang mengidap sebuah penyakit tuberkulosis otak atau tidak, membantu dalam memberikan pengetahuan serta mengenali jenis penyakit ini secara terperinci, gejala-gejala yang menunjukkan keadaan tubuh sedang mengidap penyakit atau tidak. sistem pakar ini menggunakan sebuah metod pendekatan untuk mendapatkan sebuah hasil pencarian terhadap teknik tingkat akurasi sebuah data dari perhitungan menggunakan metode *certainty factor*.

Pada penelitian terdahulu penggunaan metode *certainty factor* (CF) biasa digunakan dalam beberapa penelitian sebuah sistem pakar yang mendalami ilmu pengetahuan terhadap kesehatan seperti penelitian "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty Factor*", "Sistem Pakar Diagnose Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor*", Dan Diagnose Penyakit Ginjal Menggunakan Metode *Certainty Factor*". Metode ini telah banyak digunakan dalam membantu mendiagnosa beberapa penyakit serius dengan tingkat akurasi yang tinggi, pada metode ini digunakan untuk mendakomodasi ketidakpastian sebuah informasi dari suatu pemikiran seorang pakar sehingga digunakan metode ini untuk melihat tangka keakurasi terhadap sebuah masalah dan menggambarkan tingkat keyakinan dalam menyelesaikan sebuah masalah[4][5][6].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini bersifat penelitian kuantitatif yaitu sebuah penelitian yang bersifat penalaran terhadap angka dan menunjukkan sistematis matematika sebagai hasil dari penelitian berupa tingkat akurasi terhadap data yang dikelola dan diuji. Pengujian dilakukan berdasarkan dari pengumpulan data yang berkualitas sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian.

### 2.1 Sistem Pakar

*Expert system* yang biasa dikenal dengan sistem pakar merupakan salah satu cabang dalam penerapan ilmu komputer dalam kehidupan masyarakat luas seperti penerapan sebuah ilmu pengetahuan seperti ilmu seorang pakar dalam bidang disiplin ilmu tertentu ke dalam sebuah sistem berbasis komputer hal ini dilakukan dengan cara mengadopsi ilmu pengetahuan seorang pakar kedalam sebuah sistem komputer, sistem ini yang disebut dirancang untuk menyamai kualitas seorang pakar dan menggantikan fungsi seorang pakar untuk membantu banyak kalangan masyarakat dalam penyelesaian sebuah masalah[7].

### 2.2 Diagnosa

Diagnosa merupakan penentuan dari permasalahan terhadap suatu hal, dalam kamus besar Bahasa Indonesia diagnosa biasa diterapkan dalam sebuah keterangan terhadap suatu jenis penyakit berdasarkan gejala-gejala yang didapatkan melalui hasil pemeriksaan kesehatan, diagnosa dikatakan sebuah cara dalam mendapatkan sebuah hasil yang bertujuan untuk menyarankan sebuah upaya dari pemecahan masalah[8].

### 2.3 Tuberkulosis Otak

Tuberculosis otak merupakan jenis penyakit yang dihasilkan dari bakteri *mycobacterium tuberculosis* penghasil Tuberculosis paru-paru atau biasa disebut dengan TBC yang biasanya lebih banyak menyerang tubuh bagian saluran pernapasan, pada kasus ini jenis bakteri mematikan ini menyerang tubuh bagian otak yang mengakibatkan banyaknya kerusakan pada sistem pusat tubuh dan mengakibatkan banyak gangguan serius terhadap pasien yang mengidap penyakit ini seperti terjadinya kelumpuhan, cacat, tidak bisa merespon dan menanggapi informasi dan paling sering mengakibatkan kematian[9].

### 2.4 *Certainty Factor* (CF)

metode *certainty factor* (CF) ini adalah metode yang mengakomodasikan sebuah ketidakpastian dalam sebuah pemikiran yang dikeluarkan oleh seorang pakar metode ini diusulkan oleh dua orang yang bernama Shortliffe dan Buchanan dibuat pada tahun 1975 dimana dengan metode ini digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan pada setiap pakar, dalam mendapatkan sebuah tingkat keyakinan terdapat dua pembagian yaitu[10][11]:

1. menggunakan sistem pengambilan data berupa wawancara terhadap pakar yang diambil berupa hasil dari wawancara tersebut dan nilai *certainty factor* (CF) didapat dari nilai berdasarkan tingkatan langsung atau



disebut dengan intreprastasi (term) dari seorang pakar, sebuah data yang diubah menjadi nilai tertentu berdasarkan tingkatan.

2. Mendapatkan tingkat keyakinan dengan metode *certainty factor* (CF) *combine* dengan melakukan perhitungan sebagai berikut ini:

$$CF_{Combine} (H, E) = CF(H) \times CF(E) \tag{1}$$

$$CF (H, E)_{1,2} = CF (H, E)_1 + CF (H, E)_2 \times (1 - CF (H, E)_1) \tag{2}$$

$$CF_{Combine} (H, E)_{old3} = CF (H, E)_{old} + CF (H, E)_3 \times (1 - CF (H, E)_{old}) \tag{3}$$

Dimana:

*CF (Rule)* = faktor kepastian

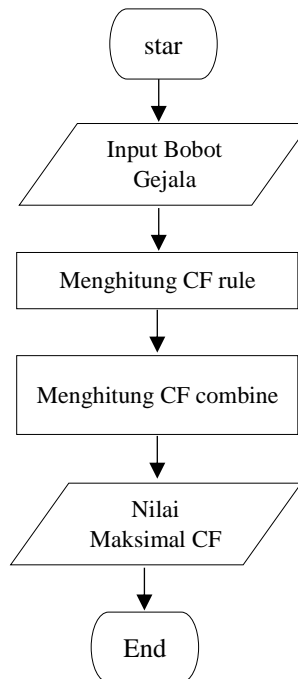
*H* = ukuran kepercayaan terhadap hipotesis *H*

*E* = evidence yang berarti sebuah peristiwa

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan tahapan untuk dapat melakukan diagnosa terhadap penyakit tuberkulosis otak dengan menggunakan pendekatan terhadap metode *certainty factor* (CF) yang dimulai dari membuat bobot gejala yang berfungsi sebagai petunjuk dalam pengambilan keputusan, untuk mencari tingkat akurasi terhadap data diagnosa penyakit tuberkulosis otak. Pada penelitian ini memiliki tingkatan nilai terhadap sebuah jawaban yang dihasilkan dari beberapa pertanyaan yang dibuat untuk mengetahui jenis dari gejala-gejala yang dirasakan pasien pengidap penyakit tuberkulosis otak.

Jenis penyakit tuberkulosis otak ini mirip dengan gejala penyakit Febris, sakit kepala sebelah (migran), maag, penyakit biasa yang menyerang sistem imun dan mengeluarkan gejala-gelajal berupa demam, pusing, batuk, flu, mual kerap sekali dianggap penyakit tuberkulosis ini sehingga perlu dilakukan perhitungan untuk melihat tingkat akurasi jenis penyakit ini agar tidak terjadi kekeliruan terhadap diagnosa penyakit tersebut. Berikut merupakan alur dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode *certainty factor* (CF)[12]:



**Gambar 1.** Perhitungan Metode CF

#### 2.5 Perhitungan Menggunakan Metode *Certainty Factor* (CF)

Berikut ini merupakan penyelesaian masalah dalam mendiagnosa penyakit tuberkulosis otak menggunakan metode *certainty factor* (CF) berdasarkan gejala yang telah diinput oleh user:

**Tabel 1.** Nilai Bobot Jawaban

Gejala	CF
Tidak Ada	0,1
Tidak Tahu	0,2
Mungkin	0,4
Iya	0,6
Sangat Iya	0,8



Pada perhitungan ini menggunakan perhitungan metode *certainty factor* (CF) combine (gabungan) diawali dengan mengetahui hasil jawaban dari sesi pertanyaan atau sesi konsultasi terhadap pakar dan memberikan bobot terhadap jawaban yang sudah tersedia selanjutnya menentukan nilai atau hipotesa terhadap beberapa gejala dari penyakit tuberkulosis otak.

**Tabel 2.** Gejala Penyakit

ID	Gejala	CF
01	Demam tinggi	0,6
02	Mual dan Muntah	0,4
03	Pencernaan Buruk	0,6
04	Badan Lemas	0,4
05	Kesadaran Diri Rendah dan linglung	0,8

Selanjutnya berikan nilai maupun berupa bobot setiap jawaban yang diberikan oleh para user dan dirangkum dalam bentuk rule, setiap user tau narasumber yang mengisi jawaban dari pertanyaan terbaik dengan gejala yang dirasakan oleh seseorang user akan diakumulasikan dalam bentuk perhitungan menggunakan metode *certainty factor* (CF) yang nanti hasilnya berupa persenan terhadap tingkat tertinggi yang dihasilkan oleh kondisi seseorang berdasarkan gejala pada masing-masing user.

Setelah ditentukan bobot terhadap pertanyaan dan gejala-gejala yang berupa indikasi terhadap penyakit tuberkulosis otak, pada kasus ini perhitungan menggunakan metode *certainty factor* (CF) memproses setiap gejala yang dimiliki satu user untuk melihat tingkat nilai tertinggi yang dihasilkan oleh perhitungan menggunakan metode *certainty factor* (CF).

**Tabel 3.** Data User

No	Nama User	Gejala				
		Demam Tinggi	Mual dan Muntah	Pencernaan Buruk	Badan Lemas	Kesadaran Diri Rendah dan Linglung
001	Dayat Mahfuza	Iya	Sangat iya	Mungkin	Tidak Tahu	Sangat Iya
002	Rani Indrani	Mungkin	Tidak Tahu	Tidak Tahu	Tidak Tahu	Sangat Iya
003	Iin Permata	Tidak Tahu	Tidak Tahu	Sangat iya	Sangat iya	Iya
004	Raditya	Tidak Tahu	Mungkin	Sangat iya	Sangat iya	Mungkin
005	David	Tidak Tahu	Tidak Tahu	Mungkin	Sangat Iya	Iya

Selanjutnya dikalikan dengan nilai gejala dan nilai jawaban dari user yang dijawab berdasarkan pertanyaan dari pakar pada perhitungan ini melakukan penjabaran terhadap satu user sebagai berikut:

Rule user 001

$$CF_1(H, E) = CF(H_1) \times CF(E_1)$$

$$= 0,6 \times 0,6$$

$$= 0,36$$

$$CF_2(H, E) = CF(H_2) \times CF(E_2)$$

$$= 0,4 \times 0,8$$

$$= 0,32$$

$$CF_3(H, E) = CF(H_3) \times CF(E_3)$$

$$= 0,6 \times 0,4$$

$$= 0,24$$

$$CF_4(H, E) = CF(H_4) \times CF(E_4)$$

$$= 0,4 \times 0,2$$

$$= 0,08$$

$$CF_5(H, E) = CF(H_5) \times CF(E_5)$$

$$= 0,8 \times 0,8$$

$$= 0,64$$

Selanjutnya dilakukan kombinasi dengan menggunakan metode CF kombinasi sebagai berikut ini:

$$CF_{combine} CF(H, E)_{1,2} = CF(H, E)_1 + CF(H, E)_2 \times (1 - CF(H, E)_1)$$

$$= 0,36 + 0,32 \times (1 - 0,36)$$

$$= 0,5648$$

$$CF_{combine} CF(H, E)_{old,3} = CF(H, E)_{old} + CF(H, E)_3 \times (1 - CF(H, E)_{old})$$

$$= 0,5648 + 0,24 \times (1 - 0,5648)$$

$$= 0,669248$$



$$\begin{aligned}CF_{combine} CF(H, E)_{old3,4} &= CF(H, E)_{old3,4} + CF(H, E)_4 \times (1 - CF(H, E)_{old3,4}) \\ &= 0,669248 + 0,08 \times (1 - 0,669248) \\ &= 0,69570816\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF(H, E)_{old4,5} &= CF(H, E)_{old4,5} + CF(H, E)_5 \times (1 - CF(H, E)_{old4,5}) \\ &= 0,69570816 + 0,64 \times (1 - 0,69570816) \\ &= 0,89045\end{aligned}$$

Pada user yang bernama Dayat Mahfuza dapat dilihat berdasarkan kesimpulan tingkat keyakinan diagnosa terhadap penyakit tuberkulosis otak berada pada tingkat persentase sebesar 89%, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk user lainnya dengan cara yang sama untuk melihat tingkat keyakinan terhadap persentase diagnose penyakit tubekulosis otak yang ada pada masing-masing kondisi yang user rasakan.

### 3. KESIMPULAN

Pada pembahasan di atas tingkat kepercayaan berdasarkan gejala yang ditemui dalam diagnosa penyakit tuberkulosis otak didapatkan dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF) berada pada rata-rata 80% dari 100% dapat dinyatakan sebagai angka persentasi yang cukup tinggi dan tingkat kepercayaan terhadap diagnose penyakit ini sangat tinggi dan metode ini sangat efektif dalam membantu dalam hal menyelesaikan masalah diagnosa penyakit tuberkulosis otak, didapatkannya nilai dari hasil perhitungan berdasarkan tingkat kepercayaan yang dimiliki setiap user menunjukkan langkah yang harus dilakukan dalam tindakan selanjutnya agar penyakit ini bisa ditanggulangi. Dengan penelitian ini pembaca lebih mengetahui jenis penyakit yang jarang diketahui oleh banyak kalangan masyarakat sehingga dapat melakukan antisipasi terhadap keadaan Kesehatan yang dimiliki setiap individu dengan menggunakan sistem pakar terhadap diagnose sebuah penyakit.

### REFERENCES

- [1] F. V. Cresswell *et al.*, "Intensified antibiotic treatment of tuberculosis meningitis," *Expert Rev. Clin. Pharmacol.*, vol. 12, no. 3, pp. 267–288, 2019.
- [2] P. Infeksi, M. Tuberculosis, S. H. R. V Terhadap, T.- Pada, and J. Otak, "Artikel Penelitian the Effect of Infection of Mycobacterium Tuberculosis Strain H37Rv Towards the," pp. 12–16, 2017.
- [3] N. Zahroh and Y. Findawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kista Ovarium Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Justit Umj*, vol. 8, 2018.
- [4] I. Sumatarno, D. Arisandi, A. P. U. Siahaan, and M. Mesran, "Expert System of Catfish Disease Determinants Using Certainty Factor Method," *Int. J. Recent Trends Eng. Res.*, vol. 3, no. 8, pp. 202–209, 2017.
- [5] Z. Chen, S. Liang, Y. Ke, Z. Yang, and H. Zhao, "Landslide susceptibility assessment using evidential belief function, certainty factor and frequency ratio model at Baxie River basin, NW China," *Geocarto Int.*, vol. 34, no. 4, pp. 348–367, 2019.
- [6] Nelly Astuti Hasibuan Hery Sunandar Senanti Alas Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Certainty Factor," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Teknk Inform.*, vol. 2, p. 2, 2017.
- [7] A. S. Sembiring *et al.*, "Implementation of Certainty Factor Method for Expert System," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1255, no. 1, 2019.
- [8] A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.
- [9] P. T. G. Elkington *et al.*, "Mycobacterium tuberculosis, but not vaccine BCG, specifically upregulates matrix metalloproteinase-1," *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, vol. 172, no. 12, pp. 1596–1604, 2005.
- [10] D. Harto, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Penyakit Pada Tanaman Semangka Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Pelita Inform. Budi Darma*, vol. IV, no. 2, pp. 22–27, 2013.
- [11] F. Rahmi Ras, H. Nelly Astuti, and B. Efori, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [12] S. A. Putri and E. P. Saputra, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Reproduksi Wanita Dengan Metode Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 2, no. 3, pp. 63–68, 2018.