

Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tipes Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer

Arfah Ramadani¹, Ayu Aliyah Asidqi², Siska Amelia³

Institut Teknologi Garut

12106141@itg.ac.id

22106085@itg.ac.id

32106068@itg.ac.id

A. Pendahuluan

Sistem pakar merupakan sebuah program aplikasi komputer yang menirukan proses penalaran dari seorang ahli pakar dalam memecahkan sebuah masalah secara spesifik, seperti masalah kesehatan yang sering masih menjadi problem. Sebagian besar masyarakat masih kesulitan untuk mendapatkan pelayanan dan informasi tentang riwayat kesehatan, adanya sistem pakar ini akan menambah pengetahuan kepada tenaga medis dan masyarakat umum sebagai referensi dan solusi.

Tipes adalah suatu penyakit yang biasanya terjadi pada pencernaan, tipes dapat didiagnosis dengan melihat gejala klinis berupa demam, lemas, nyeri perut, susah buang air besar dan bisa juga dengan pemeriksaan di laboratorium. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan adalah pemeriksaan darah yang spesifik (seperti kultur kuman atau pengambilan/pemisahan kuman, tes widal).

B. Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan suatu sistem komputer yang dapat meniru keterampilan seorang pakar. Pakar ialah seseorang yang memiliki keahlian khusus memecahkan masalah yang tidak dapat dipecahkan oleh orang biasa. Tujuan sistem pakar untuk mempermudah seseorang dalam menggunakan suatu perangkat lunak tanpa menggantikan peran seorang pakar.

C. Penyakit Tipes

Tipes atau demam tifoid merupakan penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Salmonella typhi*. Bakteri ini biasanya ditemukan di air atau makanan dan minuman yang telah terkontaminasi. Selain itu, bakteri ini juga bisa ditularkan dari orang yang terinfeksi.

Orang yang terinfeksi penyakit demam tifoid atau tipes dapat menularkan bakteri melalui feses dan urine, makan dan minuman yang sudah terkontaminasi dengan urine atau feses penderita tipes. Ataupun mengonsumsi makanan yang ditangani oleh orang yang sedang mengalami tipes dan belum dinyatakan sembuh oleh dokter, Demam tifoid termasuk infeksi bakteri yang bisa menyebar ke seluruh tubuh dan memengaruhi banyak organ. Tanpa perawatan yang cepat dan tepat, penyakit ini bisa menyebabkan komplikasi serius yang berakibat fatal.

D. Metode Dempster Shafer Theory

Dempster Shafer Theory atau DST pertama kali diperkenalkan oleh Athur P. Dempster dan Glenn Shafer, yang melakukan percobaan model ketidakpastian menggunakan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster pada sebuah buku yang berjudul “Mathematical Theory Of Evident. Dempster-Shafer Theory Of Evidence”, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang telah dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan.

Metode DST merupakan metode ketidakpastian untuk menghasilkan diagnosis yang akurat. Karena terdapat penambahan atau pengurangan fakta baru dalam bentuk informasi mengenai gejala dan gangguan. Teori Metode Dempster Shafer merujuk pada suatu representasi, kombinasi, dan propogasi ketidak konsistennan, dan juga memiliki karakteristik secara instutif dimana cara berfikirnya seperti seorang pakar, tetapi memiliki dasar-dasar matematika yang kuat.

Secara umum Metode Dempster Shafer memiliki teori yang dituliskan dalam interval tertentu yaitu *Belief dan Plausibility*:

1. Belief

Suatu himpunan yang proposisinya didukung berdasarkan ukuran kekuatan gejala, dimana terdiri dari dua nilai yaitu 0 dan 1. Nilai 0 berarti tidak memiliki gejala dan nilai 1 memiliki gejala. Adapun rentang nilai belief yaitu 0 sd. 0.9.

2. Plausibility

Didefinisikan sebagai berikut :

$PI(s) = 1$ dan $Bel(-s)$

Dimana suatu plausibility memiliki sebuah nilai dimulai dari 0 sampai 1 dimana jika yakin -s, sehingga dapat dikatakan bahwa nilai $PI(-s) = 0$ dan $Bel(-s) = 1$.

Dalam teori metode Dempster Shafer memiliki suatu niali yang di notasikan 0 disebut dengan frame of discernment yaitu suatu frame yang merupakan semesta

pembicaraan berdasarkan sekumpulan hipotesis. Yang memiliki tujuan tiangkat kepercayaan suatu elemen-elemen θ . Dimana tiap-tiap elemen tidak didukung langsung oleh semua evidence. Oleh sebab itu, di butuhkan suatu fungsi kepadatan probabilitas densitas(m) yang mendefenisikan semua himpunan pada setiap bagian. Sehingga nilai 0 berisikan suatu nilai elemen n , maka subset θ yaitu 2^n jumlah semua m dalam subset θ yang memiliki nilai 1. SeHINGA jika tidak memiliki suatu informasi apapun daalam memilih hipotesis, maka nilai :

$$M\{\theta\} = 1,0$$

Jika diketahui nilai X yaitu subset dari 0, berdasarkan fungsi dentitasnya adalah m_1 dan Y merupakan subset dari nilai 0 dengan fungsi densitasnya m_2 , maka dapat disimpulkan m_1 dan m_2 sebagai m_3 yaitu :

$$m_{3(Z)} = \frac{\sum_{x \cap y = z} m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x) m_2(y)}$$

Keterangan :

$m_1(X)$ = fungsi massa bukti (X), yang dihitung dengan mengalikan nilai kepercayaan suatu bukti dengan nilai ketidakpercayaannya.

$m_2(Y)$ = fungsi massa bukti (Y), yang dihitung dengan mengalikan nilai kepercayaan suatu bukti dengan nilai ketidakpercayaannya.

$m_3(Z)$ = fungsi massa bukti (Z)

$X \cap Y = \emptyset$: himpunan kosong antar evidence X dan evidence Y

E. Contoh Kasus

1. Analisis masalah

Analisis masalah dalam kajian sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit khusus tipes dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan data dan pengetahuan yang diperoleh sistem pakar. Oleh karena itu, hasil analisis adalah sistem akhir dengan struktur yang jelas dan jelas. Untuk mendiagnosis suatu penyakit tipes, hal yang perlu diketahui terlebih dahulu yaitu gejala-gejala yang sudah terjadi, kemudian para ahli dapat menarik kesimpulan tentang penyakit yang dideritanya. Berikut adalah informasi dasar tentang gejala penyakit tipes, yaitu :

Tabel 1. Daftar Gejala Penyakit Tipes

Kode Gejala	Nama Gejala	Bobot
-------------	-------------	-------

GJ01	Demam yang meningkat setiap hari hingga mencapai 38,5 – 40 celcius	0,9
GJ02	Demam ringan hingga sedang (37,5 – 38,5 derajat celcius)	0,7
GJ03	Sakit kepala ringan	0,6
GJ04	Sakit kepala berat	0,8
GJ05	Lemah dan lelah	0,6
GJ06	Nyeri otot	0,8
GJ07	Sakit tenggorokan dan Batuk kering	0,6
GJ08	Kehilangan nafsu makan dan menurunkan berat badan	0,8
GJ09	Perut kembung dan Sakit perut	0,6
GJ10	Diare atau sembelit	0,8
GJ11	Muncul ruam pada kulit berupa bintik-bintik kecil berwarna merah muda	0,6
GJ12	Mual dan muntah	0,6
GJ13	Mimisan	0,4
GJ14	Muncul lapisan putih diatas lidah	0,7
GJ15	Kebingungan atau halusinasi	0,4
GJ16	Pendarahan dari saluran pencernaan	0,8
GJ17	Berkeringat banyak dimalam hari	0,4

Tabel 2. Penyakit Pada Tipe

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Tipes dalam skala ringan
2	P2	Tipes dalam skala sedang
3	P3	Tipes dalam skala berat

Dalam konsultasi sistem, setiap pengguna diberikan jawaban dengan bobot yaitu :

Tabel 3. Terminologi Kepercayaan

Kepercayaan	Bobot
Tidak	0
Tidak Tahu	0,2
Sedikit Yakin	0,4

Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

Semakin pengguna melakukan konsultasi, memiliki keyakinan bahwa gejala ini benar-benar terjadi dialaminya, sehingga semakin tinggi suatu hasil persentasi dari keyakinan yang diterima. Adapun proses untuk melakukan perhitungan suatu interval presentasi kepercayaan dimulai dengan pemecahan dari sebuah rule. Di bawah ini yang menunjukan nilai dari presentasi suatu interval kepercayaan yang hasilnya akan didapatkan dari hasil perhitungan :

Tabel 4. Nilai Presentasi Kepastian

Tingkat Presentasi	Nilai Kemungkinan
0% - 50%	Sedikit kemungkinan / kemungkinan kecil
51% - 79%	Kemungkinan
80% - 99%	Kemungkinan besar
100%	Sangat yakin

2. Penerapan Metode Dempster Shafer

Sebelum menerapkan metode Dempster Shafer terlebih dahulu melakukan pencocokan gejala pasien yang terindikasi gejala penyakit yang nantinya akan dilihat kecocokannya antara penyakit satu dengan penyakit lainnya. Adapun bentuk rule dari gejala-gejala dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tipes ini berdasarkan tabel dibawah ini :

Tabel 5. Data Gejala Penyakit Tipes Berdasarkan Rule

RULE	IF	THEN
Rule 1	GJ02, GJ03, GJ05, GJ06, GJ08, GJ09, GJ11, GJ12, GJ13	P1
Rule 2	GJ01, GJ03, GJ04, GJ05, GJ08, GJ09, GJ10, GJ11, GJ12, GJ14, GJ17	P2
Rule 3	GJ01, GJ04, GJ05, GJ06, GJ07, GJ08, GJ09, GJ10, GJ11, GJ12, GJ15, GJ16,	P3

Adapun bentuk kaidah-kaidah dari produksi atau rule tentang penentuan penyakit pada usus halus berupa pertanyaan berdasarkan gejala-gejala yang diderita yaitu :

1. Apakah anda mengalami demam yang meningkat setiap hari hingga mencapai 38,5-40 derajat celcius?
2. Apakah anda mengalami demam ringan hingga sedang mencapai 37,5-38,5 derajat celcius?
3. Apakah anda mengalami sakit kepala ringan?
4. Apakah anda mengalami sakit kepala berat?
5. Apakah anda mengalami lemah dan lelah?
6. Apakah anda mengalami nyeri otot?
7. Apakah anda mengalami sakit tenggorokan dan batuk kering?
8. Apakah anda mengalami Kehilangan nafsu makan dan menurunkan berat badan?
9. Apakah anda mengalami Perut kembung dan Sakit perut?
10. Apakah anda mengalami diare atau sembelit?
11. Apakah anda mengalami muncul ruam pada kulit berupa bintik-bintik kecil berwarna merah muda?
12. Apakah anda mengalami mual dan muntah?
13. Apakah anda mengalami mimisan?
14. Apakah anda mengalami muncul lapisan putih diatas lidah?
15. Apakah anda mengalami kebingungan atau halusinasi?
16. Apakah anda mengalami pendarahan dari saluran pencernaan?
17. Apakah anda mengalami berkeringat banyak dimalam hari?

Berdasarkan kasus yang dialami atau pernah dialami oleh pasien, data dikumpulkan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Sampel Data Gejala-Gejala Yang Diderita Pasien

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Penyakit			Bobot
		P1	P2	P3	
GJ01	Demam yang meningkat setiap hari hingga mencapai 38,5 – 40 celcius		✓	✓	0,9

GJ02	Demam ringan hingga sedang (37,5 – 38,5 derajat celcius)	✓			0,7
GJ03	Sakit kepala ringan	✓	✓		0,6
GJ04	Sakit kepala berat		✓	✓	0,8
GJ05	Lemah dan lelah	✓	✓	✓	0,6
GJ06	Nyeri otot	✓		✓	0,8
GJ07	Sakit tenggorokan dan Batuk kering			✓	0,6
GJ08	Kehilangan nafsu makan dan menurunkan berat badan	✓	✓	✓	0,8
GJ09	Perut kembung dan Sakit perut	✓	✓	✓	0,6
GJ10	Diare atau sembelit		✓	✓	0,8
GJ11	Muncul ruam pada kulit berupa bintik-bintik kecil berwarna merah muda	✓	✓	✓	0,6
GJ12	Mual dan muntah	✓	✓	✓	0,6
GJ13	Mimisan	✓			0,4
GJ14	Muncul lapisan putih diatas lidah		✓		0,7
GJ15	Kebingungan atau halusinasi			✓	0,4
GJ16	Pendarahan dari saluran pencernaan			✓	0,8
GJ17	Berkeringat banyak dimalam hari		✓		0,4

Pada sampel data berikut ini, orang dewasa yang menginputkan gejala yang dialaminya dari beberapa gejala yang diderita tersebut adalah sebagai berikut :

- 1) GJ01 : demam yang meningkat setiap hari 38,5-40 derajat celcius (P2, P3)
- 2) GJ04 : sakit kepala berat (P2, P3)

- 3) GJ05 : lemah dan Lelah (P1, P2, P3)
- 4) GJ06 : nyeri otot (P1, P3)
- 5) GJ08 : Kehilangan nafsu makan dan menurunkan berat badan (P1, P2, P3)
- 6) GJ10 : Diare atau sembelit (P2, P3)
- 7) GJ12 : Mual dan muntah (P1, P2, P3)
- 8) GJ16 : Pendarahan dari saluran pencernaan (P3)

Penyelesaian dengan menerapkan metode Dempster Shafer

1. Menentukan nilai awal densitas (m)

$$PI(s) = 1 - Bel(-s)$$

Gejala 1 : demam yang meningkat setiap hari 38,5-40 derajat celcius

$$m1\{P2, P3\} = 0.9$$

$$m1\{\emptyset\} = 1 - 0.9 = 0.1$$

Berdasarkan Penentuan nilai densitas awal pada gejala 1 serta gejala 2 yang menunjukkan bahwa nilai densitas awal pada setiap gejala dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 7. Data Gejala Yang Dipilih Pasien

No	Gejala	Kode penyakit	Densitas (m)	
			Nilai Belief	Nilai Plausability
1	Demam yang meningkat setiap hari 38,5-40 derajat celcius	P2, P3	0,9	0,1
2	sakit kepala berat	P2, P3	0,8	0,2
3	lemah dan Lelah	P1, P2, P3	0,6	0,4
4	nyeri otot	P1, P3	0,8	0,2
5	Kehilangan nafsu makan dan menurunkan berat badan	P1, P2, P3	0,8	0,2
6	Diare atau sembelit	P2,P3	0,8	0,2
7	Mual dan muntah	P1, P2, P3	0,6	0,4
8	Pendarahan dari saluran pencernaan	P3	0,8	0,2

2. Menentukan nilai baru Densitas (m)

Nilai densitas baru (m) dapat dihitung dengan melakukan aturan kombinasi dengan menggunakan table aturan. Dimana hasil dari kombinasi digunakan dalam menunjukan suatu fungsi densitas m3 untuk gejala baru. Dimana untuk himpunan gejala pertama pada baris pertama dengan menggunakan m1 berdasarkan fungsi densitas, dan untuk himpunan gejala kedua pada kolom pertama dengan menggunakan m2 berdasarkan fungsi densitas.

Tabel 8. Aturan Kombinasi m3

	$m2 = \{P2, P3\} = 0,8 \quad m2\{\theta\} = 0,2$
$m1 = \{P2, P3\} = 0,9$	$m1 = \{P2, P3\} = 0,72 \quad m1 = \{P2, P3\} = 0,18$
$m1\{\theta\} = 0,1$	$m2 = \{P2, P3\} = 0,08 \quad 0 \quad = 0,02$

$$m3\{P2, P3\} = \frac{0,72+0,08+0,18}{1-0} = 0,98$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0,02}{1-0} = 0,02$$

Berdasarkan hasil dari aturan kombinasi pada m3 digunakan untuk perhitungan Kembali pada gejala baru sampai seluruh kombinasi dicari.

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan nilai pada densitas (m) baru berdasarkan gejala baru sebagai berikut :

Tabel 9. Kesimpulan Dalam Menentukan Nilai Densitas (m)

No	Nilai Densitas (m)	
	Densitas (m)	Nilai
1	$m1 = \{P2, P3\}$	0,9
	$m1\{\theta\}$	0,1
2	$m2 = \{P2, P3\}$	0,8
	$m2\{\theta\}$	0,2
3	$m3\{P2, P3\}$	0,98
	$m3\{\theta\}$	0,02
4	$m4\{P2, P3\}$	0,98
	$m4\{P2, P3\}$	0,012
	$m4\{\theta\}$	0,008
5	$m5\{P3\}$	0,784
	$m5\{P1, P3\}$	0,016

	$m5\{P2, P3\}$	0,196
	$m5\{P1,P2,P3\}$	0,0024
	$m5\{\emptyset\}$	0,0016
6	$m6\{P3\}$	0,784
	$m6\{P1, P3\}$	0,016
	$m6\{P2, P3\}$	0,196
	$m6\{P1,P2,P3\}$	0,0024
	$m6\{\emptyset\}$	0,00032
7	$m7\{P3\}$	0,7968
	$m7\{P2, P3\}$	0,198176
	$m7\{P2, P3\}$	0,0032
	$m7\{P1,P2,P3\}$	0,00048
	$m7\{\emptyset\}$	0,000064
8	$m8\{P3\}$	0,7968
	$m8\{P2, P3\}$	0,1981
	$m8\{P1, P3\}$	0,0032
	$m8\{P1,P2,P3\}$	0,00005312
	$m8\{\emptyset\}$	0,000128
9	$m9\{P3\}$	0,9597
	$m9\{P2, P3\}$	0,03964
	$m9\{P1, P2\}$	0,00064
	$m9\{P1, P2, P3\}$	0,00045
	$m9\{\emptyset\}$	0,0000512

Berdasarkan hasil perhitungan dari aturan kombinasi pertama gejala yang dipilih sesuai dengan sampel sampai aturan kombinasi terakhir, dengan nilai densitas tertinggi adalah P3 (Tipes dalam skala berat), dengan hasil nilai densitasnya yaitu $0.9597 \times 100\% = 95,97\%$ dengan diagnosa kemungkinan besar mengidap penyakit Tipes berat.

F. Kesimpulan

Berdasarkan proses perancangan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa metode Dempster-Shafer dapat diterapkan dalam proses deteksi awal penyakit tipus. Penerapan metode Dempster-Shafer akan memberikan tingkat keyakinan tentang jenis penyakit yang dihasilkan oleh sistem, sesuai dengan gejala yang dirasakan oleh

user. Nilai tingkat keyakinan yang dihasilkan oleh metode Dempster-Shafer dapat menjadi masukan bagi dokter dalam pemeriksaan kondisi user selanjutnya.

Sistem deteksi penyakit tipus ini memungkinkan user untuk dapat melakukan proses deteksi melalui perangkat elektronik, sehingga dapat memberikan hasil lebih cepat tentang perkiraan jenis penyakit sesuai dengan gejala yang dirasakan. Dengan mendapatkan hasil lebih cepat, maka diharapkan dapat menghindarkan user dari kemungkinan keterlambatan atau kesalahan penanganan pertama terhadap jenis penyakit yang dirasakan.