Sistem Pakar dalam Menganalisis Penyakit Kelenjar Getah Bening Menggunakan Metode Certainty Factor

Sri Layli Fajri^{1✉}, Gunadi Widi Nurcahyo²

¹Independent Researcher

²Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

srilayli26@gmail.com

Abstract

In general, a person is difficult to determine whether a lump or swelling of the lymph nodes in the body, is just a normal lump or whether it has become cancer. If the lump does not go away within a few days, the patient is required to immediately consult a doctor to get detailed information about the disease and how to treat it. Lymph nodes scattered in the human body are round and are part of the lymphatic system that plays a role in fighting viruses that enter the body. The cause of these enlarged lymph nodes can be due to the type of food consumed, congenital disease in the patient's body (*comorbid*), infection to lymph node cancer (lymphoma). For this reason, an Expert System is needed by applying the Certainty Factor method in order to assist the public in analyzing lymph node disease by answering several questions regarding the symptoms experienced. This system is implemented using the PHP programming language and MySQL database. The result of this study shows that the Certainty Factor method can work well in the Expert System analysis process. From the result of system trials with several patient data, the disease accuracy rate in the patient named S is 63% and the disease accuracy rate in the patient named MR is 68%. Besides being useful for an expert, this Expert System can help patients to find out the type of disease they are suffering from, the accuracy of disease, the method of treatment and a guide for making decisions.

Keywords: Lymph node, Certainty Factor, Expert System, PHP, MySQL.

Abstrak

Pada umumnya, seseorang sulit menentukan apakah benjolan atau pembengkakan kelenjar getah bening di tubuh, hanya benjolan biasa ataukah itu sudah menjadi kanker. Apabila benjolan tidak hilang dalam beberapa hari, pasien diharuskan untuk berkonsultasi ke dokter agar dapat informasi detail mengenai penyakit dan bagaimana cara penanganan medisnya. Kelenjar getah bening tersebar dalam tubuh manusia yang berbentuk bulat dan merupakan bagian dari sistem limfatik yang berperan dalam melawan virus yang masuk ke dalam tubuh. Penyebab kelenjar getah bening ini mengalami pembesaran bisa karena jenis makanan yang dikonsumsi, penyakit bawaan pada tubuh pasien (*comorbid*), infeksi sampai kanker kelenjar getah bening (limfoma). Untuk itu, dibutuhkan Sistem Pakar dengan menerapkan metode Certainty Factor agar dapat membantu masyarakat dalam menganalisis penyakit kelenjar getah bening dengan menjawab beberapa pertanyaan mengenai gejala-gejala yang dialami. Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Certainty Factor dapat bekerja dengan baik dalam proses analisis Sistem Pakar. Dari hasil uji coba sistem dengan beberapa data pasien, tingkat akurasi penyakit pada pasien bernama S sebesar 63% dan tingkat akurasi penyakit pada pasien bernama MR sebesar 68%. Selain bermanfaat bagi pakar, Sistem Pakar ini dapat membantu pasien untuk mengetahui jenis penyakit yang diderita, tingkat akurasi penyakit, cara pengobatan dan sebagai pedoman untuk mengambil keputusan.

Kata kunci: Kelenjar getah bening, Certainty Factor, Sistem Pakar, PHP, MySQL.

© 2021 JSisfotek

1. Pendahuluan

Kelenjar getah bening ialah struktur jaringan kecil yang tersebar di seluruh bagian tubuh, bagian ini berperan sebagai sistem kekebalan pada tubuh manusia. Sistem kekebalan sering disebut juga sebagai sistem imun. Sistem ini memiliki jutaan sel yang berfungsi untuk menangkis radikal bebas yang dapat menyerang dan menimbulkan berbagai macam penyakit. Sedangkan kelenjar getah bening berfungsi sebagai pusat pemrosesan informasi, jaringan deteksi dan respon terdistribusi. Dan terjadinya pembengkakan kelenjar getah bening adalah kondisi di mana kelenjar getah bening mengalami pembesaran karena reaksi terhadap banyaknya sel imun yang dihasilkan oleh kelenjar getah

bening untuk melawan zat yang membahayakan tubuh [1]. Perbedaan kelenjar getah bening normal dan kelenjar yang mengalami pembesaran dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Swallen Lymph Node & Normal Lymph Node

Metode *Certainty Factor* (faktor kepastian) merupakan suatu metode cara penggabungan kepercayaan (*belief*) dan ketidakpercayaan (*disbelief*) yang bisa digunakan dalam mengatasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) berupa suatu informasi atau fakta dari seorang pakar. Meskipun seorang pakar ahli di bidangnya, seorang pakar juga memiliki keterbatasan stamina kerja dan daya ingat yang menurun karena faktor usia. Sehingga, seorang pakar juga bisa membuat kesalahan saat proses analisis dan pengambilan keputusan. Untuk itu, seorang peneliti atau pakar berusaha mencari solusi pemecahan masalah dengan penerapan Sistem Pakar (*Expert System*) menggunakan berbagai macam metode [2].

Penelitian sebelumnya dengan penerapan metode *Certainty Factor* pada objek yang berbeda, membahas masalah yang dihadapi oleh masyarakat mengenai faktor penyebab terjadinya bencana alam banyak terjadi di dunia. Salah satu dari bencana alam yaitu tanah longsor yang terjadi di Cina. Untuk mengurangi resiko bencana, maka peneliti dari Cina melakukan penelitian penyebab kejadian tersebut dengan dilakukannya penilaian kerentanan tanah longsor menggunakan tiga metode yaitu *Evidential Belief Function*, *Certainty Factor* dan *Frequency Ratio* berdasarkan faktor lingkungan dengan hasil analisis yang didapatkan yaitu 0.8056, 0.7922 dan 0.7988 [3]. Dalam studi kasus yang sama, evaluasi tingkat kerentanan tanah longsor menggunakan *Functional Trees Based Ensemble Techniques* memiliki tingkat prediksi tinggi dari pada metode *Certainty Factor* [4]. Dan penelitian kerentanan tanah longsor di kabupaten Wen menggunakan metode *Certainty Factor* lebih memiliki akurasi yang tinggi dibandingkan dengan metode *Information Value* dan *Weights of Evidence* [5]. Sedangkan dalam mengatasi masalah kasus penilaian potensi panas bumi yang terjadi di kabupaten Tenchong menggunakan *Certainty Factor* menunjukkan hasil prediksi yang lebih akurat [6].

Penelitian sebelumnya juga membahas penerapan metode *Certainty Factor* dalam masalah yang dihadapi oleh petani tanaman cabai. Mereka mengalami banyak kerugian seperti gagal panen yang menyebabkan kuantitas pemasokan cabai berkurang akibat penyakit dan beberapa jenis hama yang menyerang tanaman mereka. Untuk mendapatkan kepercayaan atau kepastian permasalahan tersebut, maka dibangun Sistem Pakar untuk mendeteksi penyakit tanaman cabai menggunakan metode *Certainty Factor* sehingga didapatkan hasil analisis 77,58% berhasil mendeteksi penyakit tanaman cabai [7]. Analisis dan pendeteksian awal sangat perlu dilakukan untuk mencegah tingkat keparahan suatu masalah. Salah satunya yaitu dalam menganalisis suatu penyakit. Pada penelitian dalam mendeteksi permanen kebutaan yang diakibatkan oleh

penyakit glaukoma, penerapan Sistem Pakar membantu dalam pemeriksaan glaukoma dengan tingkat akurasi [8].

2. Metodologi Penelitian

Istilah metodologi berbeda dengan metode, di mana metodologi merupakan prinsip dasar penelitian, apa yang hendak dilakukan oleh peneliti dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian. Sedangkan metode adalah teknik penerapannya dalam mencari, merumuskan, menganalisis hingga menyusun laporan berdasarkan fakta-fakta secara ilmiah untuk memperoleh pemahaman tentang sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Agar penelitian lebih mudah dipahami perlu adanya kerangka kerja (*frame work*). Kerangka kerja penelitian yang digunakan seperti pada Gambar 2.

Gambar 2. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan Gambar 2, pembahasan dari uraian kerangka kerja sebagai berikut:

1. Tahap awal penelitian
Tahapan ini diawali dengan mengidentifikasi masalah, menentukan tujuan dan kebutuhan apa saja yang dibutuhkan untuk memperoleh data.
2. Studi Literatur
Mencari landasan-landasan teori dari berbagai sumber yang berkaitan dengan analisis penyakit kelenjar getah bening.
3. Pengumpulan Data
Pada tahap ini dilakukan observasi ke tempat penelitian dan melakukan wawancara dengan pakar. Sehingga penelitian mendapatkan data yang akurat dan tidak terpaku pada studi literatur saja.
4. Analisa Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa data yang dibutuhkan seperti data gejala, jenis penyakit dan pengobatan dan basis pengetahuan. Kemudian analisa proses, yaitu mencari solusi pemecahan masalah dengan metode *Certainty Factor*. Terakhir yaitu analisa sistem, apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sebuah sistem.

5. Desain Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan *Unified Modelling Language*. Melakukan perancangan struktur data, *database*, desain *interface*, dan basis pengetahuan.

6. Code

Di mana pada tahap ini metode *Certainty Factor* diterjemahkan ke dalam kode.

7. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

8. Uji Coba Hasil

Pada tahap ini dilakukan pengujian dengan data yang telah didapatkan baik itu secara manual maupun sistem yang telah dibangun.

3. Hasil dan Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ialah data rekam medis pasien pada Poliklinik Bedah Onkologi Rumah Sakit Ibnu Sina Bukittinggi. Informasi mengenai data penelitian diperoleh dari sumber sekunder, dokter umum, bidan dan hasil wawancara dengan pakar yaitu dr. Ismeldi Syarieff, Sp.B(Onk). Data yang digunakan dalam penelitian ialah 34 data gejala, 3 jenis penyakit, 11 cara pengobatan dan basis pengetahuan atau nilai MB (*measure belief*) dan MD (*measure disbelief*) dari seorang pakar untuk setiap gejala penyakit. Nilai MB dan MD bernilai 0 sampai 1. Dari hasil wawancara dengan pakar maka didapatkanlah informasi mengenai data gejala penyakit kelenjar getah bening, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Gejala

No	Kode	Nama Gejala
1	KGB-S01	Ada pembengkakan kelenjar getah bening
2	KGB-S02	Benjolan/ bengkak pada leher
3	KGB-S03	Benjolan/ bengkak pada pipi
4	KGB-S04	Benjolan/ bengkak pada paha
5	KGB-S05	Bengkak pada kaki/ tungkai
6	KGB-S06	Benjolan/ bengkak pada dada
7	KGB-S07	Benjolan/ bengkak pada ketiak
8	KGB-S08	Flu/ influenza
9	KGB-S09	Demam dan menggigil
10	KGB-S10	Sakit kepala/ pusing
11	KGB-S11	Muntah
12	KGB-S12	Nyeri dada, tulang, punggung, perut/ limfa
13	KGB-S23	Nyeri pada benjolan/bengkak
14	KGB-S14	Mual
15	KGB-S15	Mudah letih/ lesu/ <i>malaise</i>
16	KGB-S16	Benjolan terasa padat/ keras
17	KGB-S17	Gatal-gatal/ ruam di sebagian atau seluruh tubuh (wajah/ area benjolan)

18	KGB-S18	Keluar darah dalam tinja/ hidung
19	KGB-S19	Pucat

Tabel 1. Data Gejala Lanjutan

No	Kode	Nama Gejala
20	KGB-S20	Memiliki riwayat anemia/ penyakit bawaan
21	KGB-S21	Berkeringat di malam hari
22	KGB-S22	Berat badan turun drastis
23	KGB-S23	Nafsu makan berkurang
24	KGB-S24	Kesulitan bernafas/ sesak nafas
25	KGB-S25	Gangguan pencernaan
26	KGB-S26	Benjolan tidak nyeri
27	KGB-S27	Benjolan terasa kenyal
28	KGB-S28	Tenggorokan gatal
29	KGB-S29	Susah mengeluarkan dahak
30	KGB-S30	Benjolan mudah digerakkan
31	KGB-S31	Batuk berkepanjangan
32	KGB-S32	Sakit punggung bagian bawah
33	KGB-S33	Penyumbatan aliran urin
34	KGB-S34	Benjolan pecah mengeluarkan nanah

Peradangan kelenjar getah bening disebabkan oleh infeksi dan kelenjar getah bening yang mengalami kanker. TBC Kelenjar Getah bening adalah penyakit kelenjar getah bening yang disebabkan oleh infeksi, Sedangkan penyakit Limfoma Maglina Non Hodgkin atau Limfoma Non Hodgkin adalah penyakit atau pembengkakan kelenjar getah bening yang telah mengalami kanker. Limfoma Maglina Non Hodgkin adalah jenis kanker atau tumor jinak dan memiliki beberapa stadium. Sedangkan Limfoma Hodgkin adalah jenis kanker atau tumor ganas. Limfoma Hodgkin juga memiliki beberapa stadium. Untuk mengetahui tingkat atau level stadium hanya dapat dilihat melalui CT *scan*. Berikut ini adalah data penyakit kelenjar getah bening dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	D01-KGB	TBC Kelenjar Getah Bening
2	D02-KGB	Limfoma Maglina Non Hodgkin/Limfoma Non Hodgkin (LMNH/LNH)
3	D03-KGB	Limfoma Hodgkin

Dari tiga jenis penyakit ini terdapat beberapa metode pengobatannya. Data pengobatan penyakit dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengobatan

No	Nama Penyakit	Pengobatan
1	TBC Kelenjar Getah Bening	Pengobatannya dengan cara Biopsi (pengambilan sampel jaringan) terhadap benjolan, dapat diobati dengan obat antibiotik (Antituberkulosis/ OAT), Rontgen dada, CT Scan pada leher, tes darah/ dahak. Pemberian antibiotik (Antituberkulosis /OAT) selama 6 (enam) bulan atau lebih.
2	Limfoma Non Hodgkin (LNH)	Biopsi, Radioterapi, Radiasi paliatif, transplantasi sumsum tulang dan Kemoterapi.
3	Limfoma Hodgkin (LH)	Biopsi, Radioterapi, Kemoterapi dan Terapi Kombinasi.

Dilakukan pemeriksaan	= (MB lama + MB baru x (1 - MB lama))
Histopatologis, penentuan	= (0.9 + 0.4 x (1-0.9)) = 0.94
stadium dilakukan CT-Scan.	

Selain data gejala, jenis penyakit dan pengobatan, data basis pengetahuan dari seorang pakar juga dibutuhkan yaitu menentukan nilai MB dan MD dari seorang pakar. Dari beberapa data yang telah ada, barulah data tersebut bisa diproses menggunakan metode Certainty Factor dengan penelusuran *Forward Chaining*.

3.1. Proses Perhitungan

Pada proses perhitungan ini, dilakukan ujicoba dengan data pasien bernama S berumur 59 tahun, pasien S mengeluhkan beberapa gejala di antaranya bengkak di paha kiri sebesar telur itik semenjak 5 bulan, muntah, flu dan pusing. Berdasarkan data gejala yang dikeluhkan pasien, kemudian dilakukan perhitungan dengan metode Certainty Factor sebagai berikut:

Penyelesaian:

1. Gejala 1

D01-KGB = TBC Kelenjar Getah Bening

a. Gejala 1 (KGB-S04) = Bengkak pada paha, MB=0.4 MD=0.1

MB Lama : 0

MD Lama : 0

MB Baru : 0.4

MD Baru : 0.1

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.4 \times (1-0)) = 0.4$$

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.1 \times (1-0)) = 0.1$$

$$CF = MB \text{ Sementara} - MD \text{ Sementara}$$

$$= 0.4 - 0.1 = 0.3$$

Persentase nilai CF = 0.3 x 100% = 30 % TBC Kelenjar Getah Bening

2. Gejala 1, gejala 2, gejala 3 dan gejala 4

D02-KGB = Limfoma Non Hodgkin

a. Gejala 1 (KGB-S04) = Bengkak pada paha, MB=0.9 MD=0

MB Lama : 0

MD Lama : 0

MB Baru : 0.9

MD Baru : 0.2

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.9 \times (1-0)) = 0.9$$

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.2 \times (1-0)) = 0.2$$

b. Gejala 2 (KGB-S08) = Flu, MB=0.4 MD=0.1

MB Lama : 0.9

MD Lama : 0.2

MB Baru : 0.4

MD Baru : 0.1

MB Sementara :

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0.2 + 0.1 \times (1-0.2)) = 0.28$$

c. Gejala 3 (KGB-S10) = Pusing, MB=0.8 MD=0.02

MB Lama : 0.94

MD Lama : 0.28

MB Baru : 0.8

MD Baru : 0.02

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0.94 + 0.8 \times (1-0.94)) = 0.988$$

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0.28 + 0.02 \times (1-0.28)) = 0.2944$$

d. Gejala 4 (KGB-S11) = Muntah, MB=0.6 MD=0.1

MB Lama : 0.988

MD Lama : 0.2944

MB Baru : 0.6

MD Baru : 0.1

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0.988 + 0.6 \times (1-0.988)) = 0.9952$$

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0.2944 + 0.1 \times (1-0.2944)) = 0.36496$$

$$CF = MB \text{ Sementara} - MD \text{ Sementara}$$

$$= 0.9952 - 0.36496 = 0.63$$

Persentase nilai CF = 0.63 x 100% = 63 % Limfoma Non Hodgkin

3. Gejala 1, gejala 2, dan gejala 3

D03-KGB = Limfoma Hodgkin

a. Gejala 1 (KGB-S04) = Bengkak pada paha, MB=0.8 MD=0.3

MB Lama : 0

MD Lama : 0

MB Baru : 0.8

MD Baru : 0.3

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.8 \times (1-0)) = 0.8$$

MD Sementara :

$$= (MD \text{ lama} + MD \text{ baru} \times (1 - MD \text{ lama}))$$

$$= (0 + 0.3 \times (1-0)) = 0.3$$

b. Gejala 2 (KGB-S08) = Flu, MB=0.3 MD=0.1

MB Lama : 0.8

MD Lama : 0.3

MB Baru : 0.3

MD Baru : 0.1

MB Sementara :

$$= (MB \text{ lama} + MB \text{ baru} \times (1 - MB \text{ lama}))$$

$$= (0.8 + 0.3 \times (1-0.8)) = 0.86$$

MD Sementara :

$$= (\text{MD lama} + \text{MD baru} \times (1 - \text{MD lama}))$$

$$= (0.3 + 0.1 \times (1 - 0.3)) = 0.37$$

c. Gejala 3 (KGB-S10) = Pusing, MB=0.6 MD=0.2

MB Lama : 0.86

MD Lama : 0.37

MB Baru : 0.6

MD Baru : 0.2

MB Sementara :

$$= (\text{MB lama} + \text{MB baru} \times (1 - \text{MB lama}))$$

$$= (0.86 + 0.6 \times (1 - 0.86)) = 0.944$$

MD Sementara :

$$= (\text{MD lama} + \text{MD baru} \times (1 - \text{MD lama}))$$

$$= (0.37 + 0.2 \times (1 - 0.37)) = 0.496$$

$$\text{CF} = \text{MB Sementara} - \text{MD Sementara}$$

$$= 0.944 - 0.424 = 0.448 = 0.45$$

Persentase CF = $0.45 \times 100\% = 45\%$ Limfoma Hodgkin (D03-KGB)

Maka dari hasil perhitungan menggunakan metode Certainty Factor di atas, kemungkinan user S menderita penyakit Limfoma Non Hodgkin dengan nilai persentase CF sebesar 63%.

3.2. Hasil Pengujian Sistem

Setelah melakukan perhitungan manual, kemudian dilakukan pengujian perhitungan dengan sistem. Berikut ini adalah proses konsultasi pasien S menggunakan sistem, dapat dilihat pada Gambar 3.

FORM KONSULTASI

Data Member

ID Pengguna : L278
 Nama Pengguna : S
 Jenis Kelamin : Laki-Laki

Tanggal 25/08/2021

Isi Pengguna : L278
 Nama Pengguna : S
 Jenis Kelamin : Laki-Laki

Conteng Gejala berikut ini:

NO	GEJALA	PIUHI
1	Apakah Ada pembengkakan kelenjar getah bening ?	☐
2	Apakah Muncul bengkak/bengolan pada leher ?	☐
3	Apakah Muncul bengkak/bengolan pada pipi ?	☐
4	Apakah Muncul bengkak/bengolan di lipatan paha ?	☒
5	Apakah Bengkak pada kaki/ tungkai ?	☐
6	Apakah Muncul bengkak/ bengkak pada dada ?	☐
7	Apakah Muncul bengkak/ bengkak pada ketiak ?	☐
8	Apakah Flu/Influenza ?	☒
9	Apakah Demam dan menggigil ?	☐
10	Apakah Sakit kepala/ pusing ?	☒
11	Apakah Muntah ?	☒

Gambar 3. Proses Konsultasi Pasien S

Berdasarkan Gambar 3, pasien S menginputkan gejala yang dialaminya yaitu mencul bengkak pada paha, flu, sakit kepala/pusing dan muntah. Setelah itu pasien akan lanjut pada proses diagnosa. Di mana tampilan hasil diagnosa Pasien dapat dilihat pada Gambar 4.

HASIL DIAGNOSA

Data Member

ID Pengguna : L278
 Nama Pengguna : S
 Jenis Kelamin : Laki-Laki

Gejala gejala yang anda alami :

- 1 KGB S04 Muncul bengkak/bengkak di lipatan paha
- 2 KGB S08 Flu/Influenza
- 3 KGB S10 Sakit kepala/ pusing
- 4 KGB S11 Muntah

Data Analisa

NO	KODE	NAMA PENYAKIT	CF	RANK
1	D02-KGB	Lymphoma Maglina Non Hodgkin (LMNH/LNH)	63 %	1
2	D03-KGB	Limfoma Hodgkin (LH)	45 %	2
3	D01-KGB	TBC Kelenjar Getah Bening	30 %	3

Nama Penyakit : LYMPHOMA MAGLINA NON HODGKIN (LMNH/LNH)

Pengobatan

MT01 - Biopsi (Pengambilan sampel jaringan terhadap benjolan.)
 MT06 - Radioterapi.
 MT07 - Radiasi Palliatif.
 MT08 - Transplantasi Sumsum Tulang.
 MT09 - Kemoterapi.
 MT11 - Dilakukan pemeriksaan Histopatologis, penentuan stadium.
 MTP01 - Saran : Minum kunyit dan madu, air rebusan akar bajakah, bawang putih (dibakar/kukus), air daun sirih, air kelapa, banyak minum air putih, olahraga dan jaga kesehatan dengan pola hidup sehat.
 MTP02 - Hindari : Bergadang sampai larut malam, kurangi konsumsi penyedap rasa, durian, santan, daging, pulut, sayur kol, sejenis kerang, nasi goreng, ikan asin, minuman kaleng dan es.

Cetak

Gambar 4. Hasil Diagnosa Pasien S

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa hasil diagnosa menunjukkan pasien bernama S menderita penyakit Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH/LNH) dengan nilai CF atau tingkat akurasi penyakit 63%. Hasil perhitungan manual sebelumnya juga sesuai dengan hasil diagnosa Sistem Pakar dan diagnosa dokter atau pakar di rumah sakit.

Jika pasien masih keliru, pasien dapat mencetak hasil diagnosa untuk dijadikan pedoman dalam mengambil keputusan jika ingin berkonsultasi lagi ke dokter. Hasil konsultasi yang telah dicetak juga dapat menjadi bahan pertimbangan bagi dokter. Berikut hasil diagnosa atau output pasien S yang dicetak terlihat pada Gambar 5.

**SISTEM PAKAR PENYAKIT Kelenjar Getah Bening
MENGUNAKAN METODE CF**

Tanggal 24/08/2021

Id Pengguna : L278
Nama Pengguna : S
Umur : 59
Jenis Kelamin : Laki-Laki

DIAGNOSA : Muncul benjolan/bengkak di lipatan paha, Flu/Infuenza, Sakit kepala/ pusing, Muntah
NAMA PENYAKIT : LYMPHOMA MAGLINA NON HODGKIN (LMNH) /LNH

PENGOBATAN : MT01 - Biopsi (Pengambilan sampel jaringan terhadap benjolan.)
MT06 - Radioterapi.
MT07 - Radiasi Palatif.
MT08 - Transplasi Sumsum Tulang.
MT09 - Kemoterapi.
MT11 - Dilakukan pemeriksaan Histopatologis, penentuan stadium.

NO	KODE	NAMA PENYAKIT	NILAI	RANK
1	D02-KGB	Lymphoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	63 %	1
2	D03-KGB	Limfoma Hodgkin (LH)	45 %	2
3	D01-KGB	TBC Kelenjar Getah Bening	30 %	3

*Jika penyakit terbagit, setiap konsultasi ke dokter akan muncul nilai

Gambar 5. Output Konsultasi Pasien S

Pada Gambar 5, hasil diagnosa yang dicetak sistem menampilkan data pengguna atau pasien berupa id pengguna, nama, umur, jenis kelamin, diagnosa gejala, nama penyakit, cara pengobatan, nilai CF tertinggi penyakit sampai nilai CF terendah dari 3 jenis penyakit. Nilai CF penyakit Limfoma Non Hodgkin 63%, nilai CF penyakit Limfoma Hodgkin 45%, dan TBC Kelenjar Getah Bening nilai Cfnnya 30%.

Selain dilakukan ujicoba dengan data pasien S, ujicoba juga dilakukan dengan beberapa data pasien lainnya. Hasil diagnosa pasien yang telah melakukan konsultasi dapat dilihat pada Gambar 6.

Laporan Konsultasi

No.	Id Pengguna	Nama Lengkap	Umur	Penyakit	CF
1	L455	SF	16	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	61 %
2	L980	MR	13	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	68 %
3	L444	SNA	18	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	49 %
4	L878	IBA	56	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	63 %
5	L521	SLF	25	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	30 %
6	L901	JF	24	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	67 %
7	L878	SY	65	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	56 %
8	L560	ZBZ	54	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	42 %
9	L278	S	59	Limfoma Maglina Non Hodgkin (LMNH) /LNH	63 %

Gambar 6. Laporan Konsultasi Pasien

Pada Gambar 6. terlihat bahwa laporan hasil konsultasi 9 orang pasien. Di mana nilai CF pasien S 63% dan nilai CF tertinggi yaitu 68% tingkat akurasi penyakit pasien bernama MR.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan serta pengujian sampel terhadap data pasien yang mengalami gejala penyakit kelenjar getah bening atau peradangan kelenjar getah bening diperoleh beberapa kesimpulan.

Sistem Pakar ini berguna bagi masyarakat yang ekenomi rendah dalam menganalisis penyakit sejak dini untuk mengetahui jenis penyakit, tingkat akurasi serta cara pengobatannya. Selain itu, membantu tenaga medis, sebagai pedoman untuk pengambilan keputusan bagi pasien ataupun pakar. Dari beberapa data yang diuji, 80% hasil analisis sistem sesuai dengan analisis pakar. Salah satunya yaitu ujicoba data pasien bernama S diperoleh nilai CF dengan akurasi penyakit sebesar 63% menderita penyakit Limfoma Maglina Non Hodgkin atau Limfoma Non Hodgkin. Dimana hasil analisis sistem sesuai dengan analisis pakar.

Untuk menjaga serta menjaga keakuratan datanya, maka perlu dilakukan proses *update* pengetahuan secara berkala agar sistem lebih baik lagi dalam pemanfaatannya.

Daftar Rujukan

- [1] Banarjee S. (2019). Lymph Node Inspired Computing: Towards Holistic Immune System Inspired Algorithms for Human Engineered Complex Systems, 1-13. <https://doi.org/10.7287/peerj.preprintd.3150v3>
- [2] Agusli R., Iqbal M., & Saputra F. (2020). Sistem Pakar Diagnosa pada Ibu Hamil dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Academic Journal of Computer Science Research*, 2(1), 37-25. <http://dx.doi.org/10.38101/ajcsr.v2i1.264>
- [3] Chen, Z., Liang S., Ke Y., Yang Z. & H. Zhao. (2017). Landslide Susceptibility Assessment Using Evidential Belief Function, Certainty Factor and Frequency Ratio Model at Baxie River Basin, NW China. *Geocarto International*. <https://doi.org/10.1080/10106049.2017.1404143>
- [4] Zhao X., & Chen W. 2019. GIS Based Evaluation of Landslide Susceptibility Models Using Certainty Factor and Funtional Trees Based Ensemble Techniques. 1-20. DOI:103390/app10010016.
- [5] Wang Q., Guo Y., Li W., He J., & Wu Z. (2019). Predictive Modeling of Landslide Hazards in Wen County, Northwestern China Based on Information Value, Weights of Evidence and Certainty Factor. 10(1), 820-835. <https://doi.org/1080/19475705.2018.1549111>
- [6] Li J., & Zhang Y. (2017). GIS Supported Certainty Factor Model for Assessment of Geothermal Potential: a Case Study of Tengchong County, Southwest Cina, 552-565. <http://dx.doi.org/1016/j.energy.2017.09.012>
- [7] Widyatama R. A., & Hansun S. (2019). Expert System for Chili Plants Disease Detection Using Certainty Factor Method. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* Volume 9 Issue 1, 1145-1151. DOI:10.35940/ijtee.A4440.119119.
- [8] Hardi SM., Subakti F. P., & Elwiwani. (2020). Expert System for Detection Glaucoma Disease Using Certainty Factor Method. *Journal of Physics* Volume 1641, 1-6. DOI: 10.1088/1742-6596/1641/1/012100.
- [9] Adrian K. (2020). Beda Ciri-ciri Kelenjar Getah Bening yang Mengalami Kanker dan Infeksi (Update 19 Maret 2020) Available at: <https://www.alodokter.com> [Accessed 18 Mei 2021]
- [10] Adrian K. (2020). Kenali Berbagai Penyebab Infeksi Kelenjar Getah Bening (Update 16 Maret 2020) Available at: <https://www.alodokter.com> [Accessed 18 Mei 2021]

- [11] Alamsyah A. P. D., & Normalisa. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal", *International Journal of Artificial Intelligence* Volume 6 Issue 1, 53-74. DOI: 1036079/lamintang.ijai-0601.32.
- [12] Fanny S. R., Hasibuan N. A., & Buulolo E. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor dengan Penelusuran Forward Chaining, 1(1), 13-16. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v1i1.316>
- [13] Findawati Y., & Afrina A. I. 2017. Expert System Diagnose Disease Dermatitis Using Web Based Certainty Factor, 1-6. DOI: 10.1088/1757-899X/403/1/012068.
- [14] Hayadi B. H. (2018). Sistem Pakar. Group penerbitan CV. Budi Utama: Jakarta.
- [15] Isnanto R. R., Eridani D., & Simbolon S. S. Y. W. (2018). Expert System for Diabetes Mellitus Detection and Handling Using Certainty Factor on Android-Based Mobile Device. *International Journal of Health and Medical Sciences* Volume 4 Issue 2, 28-39. <https://dx.doi.org/1020469/ijhms.40001-2>
- [16] Jaya H., Sabran, Idris M. M., Djawad Y. A., Ilham A., & Ahmar A. S. (2018). Kecerdasan Buatan. Fakultas MIPA Universitas Negeri Makasar: Makasar.
- [17] John K., & E. U. Sansho. (2021). A Prospective observational Study on Lymph Node Mapping of Sentinel Lymph Node Biopsy Using Methylene Blue in Carcinoma Breast. *International Surgery Journal* Volume 8 Issue 1, 176-179. <https://dx.doi.org/10.18203/2329-2902.isj20205877>
- [18] Laoli N. (2020). Ini Penyebab Kelenjar Getah Bening Bengkak (Update 22 Agustus 2020) Available at: <https://kontan.co.id> [Accessed 29 Maret 2021]
- [19] Setiabudi W. U., Sugiharto E., & Arini F. Y. 2017. Expert System Diagnosis Dental Dieses Using Certainty Factor Method. *Scientific Journal of Information (SJI)*, 4(1), 43-50. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/sji>
- [20] Marlinda J., Widiawati, Indarti W., & Widiastuti R. (2020). Dog Disease Expert System Using Certainty Factor. *Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, 4(2), 98-105. DOI: 10.33395/sinkron.v4i2.10538.
- [21] Nasserr B. S. A. (2017). Medical Expert Systems Survey. *International Journal of Engineering and Information System (IJEAIS)* Volume 1 Issue 7, 218-224.
- [22] Nugroho A. S. (2017). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Trans Tekno: Yogyakarta.
- [23] Nur A., Ikhsan D., Ariadi I., Rosyid M. B., & Ridwan M. (2017). Perancangan Sistem Pakar Menggunakan Metode Backward Chaining untuk Diagnosa Penyakit pada Hewan Ternak Sapi Berbasis Web. 3.6-19 -3.6-24.
- [24] Pangabea E. (2018). Comparative Analysis of Dempster Shafer Method with Certainty Factor Method for Diagnose Stroke Dieses. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 2(1), 37-41. DOI: 10.29099/ijair.v2i1.53.
- [25] Purnomo A. A. N., Andryana S., & Iskandar A. 2020. Application of Expert System for Diagnosing Gastric Disease Android Based with Certainty Factor Method. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 7-15.
- [26] Yunas R. A. D., Triayudi A., & Sholihati I. D. (2021). Implementasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Virus Covid-19 dengan Perbandingan Metode Naive Bayes dan Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTik)*, 338-345. <https://doi.org/10.35870/jtik.v5i3.221>
- [27] Putri L. F. (2020). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Komputer dan Informatika (JSON)*, 1(2), 107-113. DOI: 10.30865/json.v1i2.1956.
- [28] Putri S. A., & Saputra E. P. (2018). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Reproduksi Wanita dengan Metode Certainty Factor. *Media Informatika Budidarma* 2(3), 63-68. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v2i3.659>
- [29] Ramadhan P. S., & Fatimah U. (2018). Mengenal Metode Sistem Pakar. Uswais Inspirasi Indonesia: Ponorogo.
- [30] Riana F., & Kusumah F. S. F. (2020). Expert System of Diagnosing Disease in Banana Plants Using Dempster-Shafer and Certainty Factor in Proc. 1st International Multidisciplinary Conference on Education, Technology, and Engineering (IMCETE) 2019, 100-103. <https://doi.org/102991/assehr.k.200303.025>
- [31] Rozitalab N. & Nemati H. 2018. An Expert System for The Brain and Nerve Diseases in Children with Convulsion Signs Based on Certainty Factor. *JMIR Medical Information*. DOI:10.2196/12643.
- [32] Santi I. H., & Andari B. (2019). Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor. *INTENSIF* 3(2), 159-177. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792>
- [33] Setyaputri K. E., Fadlil A., & Sunardi. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro SINTA* 2, 10(1), 30-35.
- [34] Sucipto A., Fernando Y., Borman R. I., & Mahmuda N. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor pada Diagnosa Penyakit Syaraf Tulang Belakang. *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), 18-26. DOI: 102241/fifo.2018.v10i2.002.
- [35] Suryana M. F., Fauziah & Sari R. T. K. (2020). Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Disease. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(3), 559-566. <http://dx.doi.org/10.30865/mib.v4i3.2132>