

**Analisis Perbandingan Classycal Probability dengan Metode Certainty Factor Dalam
Penyelesaian Kasus Ketidakpastian
(Studi Kasus : Identifikasi Jenis Racun Bisa Ular)**

Ibnu Rusydi¹, Puji Sari Ramadhan²

¹ Sistem Informasi, Universitas Dharmawangsa

² Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

E-mail : ¹ ibnurusydi@dharmawangsa.ac.id, ² pujisariramadhan@gmail.com

Abstrak

Perkembangan sistem pakar telah merambah di dunia medis, termasuk diantaranya adalah digunakan untuk mengukur tingkat kepastian dan probabilitas dalam mendiagnosa gejala-gejala yang terjadi untuk mendapat sebuah informasi tentang penyakit yang diderita, namun untuk dapat mengetahui metode yang dapat memiliki tingkat akurasi hasil terbaik perlu dilakukan analisis perbandingan metode, khususnya membandingkan *Classycal Probability* dengan Metode *Certainty Factor*, dalam perbandingan metode ini merujuk pada kasus pengidentifikasian jenis racun bisa ular pada pasien yang terkena racun bisa ular, sehingga nantinya aplikasi ini dapat membantu para tenaga medis dan masyarakat dalam melakukan pendiagnosaan untuk menghasilkan informasi yang cepat dan akurat agar dapat dilakukan penanganan lebih lanjut.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Classycal Probability, Certainty Factor, Jenis Racun Bisa Ular.

Abstract

Development of expert systems have been penetrated in the medical's world, including among others is used to measure the level of certainty and probability in diagnosing symptoms that happen to get an information about the illness, but to be able to know the methods that can have a high degree of accuracy the best results needs to be done the analysis comparison method, especially compared Classycal Probability method of Certainty Factor, in a comparison of this method refers to the case of identifying the type of poison venom in patients exposed to toxic venom, so that this application can help the medical personnel and the public in doing the diagnosing to generate information quickly and accurately in order to do further treatment.

Keywords: Expert System, Classical Probability, Certainty Factor, Type Snake Venom

1. PENDAHULUAN

Ular adalah salah satu binatang reptil yang banyak terdapat di Indonesia. Ular merupakan hewan yang memiliki racun bisa yang sangat berbahaya tetapi tidak semua ular memiliki racun bisa ular. Di Indonesia terdapat kurang lebih 250 *spesies* dan diantara jenis tersebut hanya 5 *spesies* yang berbisa diantaranya *spesies Eliperdae, Colubridae, Vine, Viperae, dan Crotolidae* yang tersebar di Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan Papua (Nofriansyah, 2014).

Bisa ular merupakan hasil sekresi kelenjar mulut khusus yang menyerupai kelenjar *saliva* pada hewan *vertebrata*, Setiap *spesies* ular menghasilkan kandungan bahan *toksin* yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan, penyakit, bahkan kematian.

Pada saat ini masih kurangnya pengetahuan masyarakat serta tidak tercukupinya tenaga medis yang tersebar di daerah sehingga terhambatnya penanganan terhadap pasien tersebut, berdasarkan pemaparan tersebut tentunya diperlukan sebuah sistem yang mampu mengadopsi pemikiran pakar ke dalam komputerisasi sehingga dapat digunakan sebagai layanan konsultasi serta menjadi prakiraan diagnosa awal tenaga medis.

Namun dalam membangun sistem pakar tentunya untuk mendapat hasil probabilitas terhadap suatu penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diderita, perlu menganalisis metode yang dapat memiliki tingkat akurasi hasil terbaik, khususnya membandingkan *Classycal Probability* dengan Metode *Certainty Factor*.

Proses perbandingan metode dalam kasus ketidakpastian pada jenis racun bisa ular adalah dengan menganalisa serta menyelesaikan seluruh tahapan-tahapan pada metode *Classycal Probability* dan *Certainty Factor*, kemudian membandingkan hasil dari keduanya berdasarkan parameter gejala-gejala terhadap penyakit yang telah ditentukan oleh pakar.

2. LANDASAN TEORITIS

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris yaitu *Artificial Intelligence* atau disingkat AI adalah suatu teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia kedalam komputer. Cerdas adalah memiliki pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Agar mesin bisa menjadi cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan kemampuan untuk menalar. John McCarthy dari Stanford mendefinisikan kecerdasan sebagai kemampuan.

Menurut Simon (dalam T.Sutojo *et. all*, 2011:02) 'Kecerdasan buatan merupakan kawasan penelitian, aplikasi, dan intruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas'.

Dalam jurnal internasional, menyebutkan bahwa *Artificial Intelligence (AI) is the area of computerscience focusing on creating expert machines that can engage on behaviors that humans consider intelligent* (P.Santosh Kumar Patra, *et all*, 2010).

Berdasarkan definisi tersebut, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemograman dan dapat dibuktikan pada komputer nyata.

2.2 Classycal Probability

Merupakan metode yang mengasumsikan bahwa semua peristiwa mempunyai kesempatan yang sama untuk terjadi (*equally likely*). Probabilitas suatu peristiwa kemudian dinyatakan

sebagai rasio antara jumlah kemungkinan hasil dengan total kemungkinan hasil (rasio peristiwa terhadap hasil). Perhitungan dari *Classycal Probability* adalah sebagai berikut :

$$\text{Probabilitas} = \frac{\text{Jumlah Kemungkinan Hasil (Peristiwa)}}{\text{Jumlah Total Kemungkinan Hasil}}$$

2.3 Certainty Factor

Teori *Certainty factor* (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikian (*inexact reasoning*) seorang pakar. Metode *Certainty factor* (CF) ini dipilih ketika dalam menghadapi suatu masalah, sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Untuk mengakomodasi hal ini maka digunakan *Certainty factor* (CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor yaitu: Aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Kasus ini sangat mudah dilihat pada sistem diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan tentang hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti yang pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis.

Suparta dan Sari (2014) mengemukakan bahwa *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan pertama kali oleh MYCIN penemunya untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Ia menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis awal penyakit kulit pada sapi bali.

Team pengembang MYCIN mencatat bahwa dokter sering kali menganalisa informasi yang ada dengan ungkapan seperti misalnya: mungkin, kemungkinan besar, hampir pasti. Ada dua cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah rule, yaitu :

1. Metode *Net Belief* yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B.G. Buchanan

$$\text{CF}(\text{Rule}) = \text{MB}(\text{H}, \text{E}) - \text{MD}(\text{H}, \text{E})$$

$$\text{MB}(\text{H}, \text{E}) = \begin{cases} \frac{\max[P(\text{H} | \text{E}), P(\text{H})] - P(\text{H})}{\max[1, 0] - P(\text{H})} & P(\text{H}) = 1 \\ 0 & P(\text{H}) = 0 \end{cases}$$

$$\text{MD}(\text{H}, \text{E}) = \begin{cases} \frac{\max[P(\text{H} | \text{E}), P(\text{H})] - P(\text{H})}{\min[1, 0] - P(\text{H})} & P(\text{H}) = 1 \\ 0 & P(\text{H}) = 0 \end{cases}$$

Keterangan :

CF (Rule) : Faktor kepastian

MB(H,E) : *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

P(H) : Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E) : Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

2. Dengan cara mewawancarai seorang pakar

Nilai CF (*Rule*) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai dengan tabel kepastian berikut.

Tabel 1.1 Nilai Kepastian CF

Uncertain Term	CF
Definitely not (Tidak pasti)	-1.0
Almost certainly not (Hampir pasti tidak)	-0.8
Probably not (Kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe not (Mungkin tidak)	-0.4
Unknown (Tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (Mungkin)	0.4
Probably (Kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (Hampir pasti)	0.8
Definitely (Pasti)	1.0

Sumber : T.Sutojo dkk, Kecerdasan Buatan, 2011

Secara umum, *rule* atau aturan direpresentasikan dalam bentuk sebagai berikut.

IF E_1 **AND** E_2 .. **AND** E_n **THEN** H (CF Rule) atau

IF E_1 **OR** E_2 ... **OR** E_n **THEN** H (CF Rule).

Keterangan :

E_1 ... E_n : Fakta-fakta (*evidence*) yang ada

H : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan

CF Rule : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesis H adanya fakta-fakta E_1 ... E_n

Kombinasi dua buah *rule* dengan *evidence* berbeda (E_1 dan E_2), tetapi hipotesisnya sama.

$$CF(CF_1, CF_2) = \begin{cases} CF_1 + CF_2 (1 - CF_1) & \text{Jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 > 0 \\ \frac{CF_1 + CF_2}{1 - \min[CF_1, CF_2]} & \text{Jika } CF_1 \text{ atau } CF_2 < 0 \\ CF_1 + CF_2 (1 + CF_1) & \text{Jika } CF_1 \text{ dan } CF_2 < 0 \end{cases}$$

2.4 Racun Bisa Ular

Jenis racun bisa ular secara umum dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. *Neurotoksin*

Racun bisa ular ini merupakan racun bisa yang memiliki tingkat enzim sangat tinggi yang dapat membunuh mangsanya dengan durasi waktu yang sangat cepat, untuk manusia yang terkena racun *Neurotoksin* dapat bertahan 5 menit dengan tingkat kekebalan maksimal manusia, sampai saat ini sangat sulit menolong pasien yang terkena racun bisa ular ini bahkan serum anti *venom* tidak dapat menjadi jaminan bahwa pasien dapat tertolong. Pasien yang terkena racun bisa ular *Neurotoksin* dapat dikenali dengan gejala-gejala yang tampak secara fisik maupun klinis. Gejala-gejala yang sering timbul pada umumnya adalah gigitan tidak menyakitkan, susah menelan, kesulitan bernafas, cairan ludah banyak keluar, lemas, dan tidak bisa bergerak.

2. *Hemotoksin*

Jenis racun bisa *Hemotoksin* merupakan racun bisa ular yang tingkat enzimnya rendah, jika racun ini terserang oleh manusia maka akan mengalami gejala seperti pendarahan dari luka dalam waktu 1 jam, sakit kepala atau *vertigo*, mual disertai sakit perut, muntah darah, pandangan kabur, bengkak, memar, dapat menyebabkan pasien pingsan, *necrosis*, hipotensi, kelumpuhan otot, bahkan anemia. Penanganan pasien yang terkena racun bisa ular *Hemotoksin* dapat diberi serum anti bisa ular dan jika dibiarkan terus menerus pasien akan bertahan 7 sampai 10 hari kedepan.

3. *Sitotoksin*

Sitotoksin mengandung zat yang menyerang fungsi sel dan dapat menyebabkan kelumpuhan, selain itu orang yang terkena racun bisa *Sitotoksin* dapat dikenali dengan gejala-gejala yang timbul seperti bengkak, memar, kelumpuhan otot, gigitan terasa sangat sakit, batuk berat, dan lemas disertai kaku.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Permasalahan

Adapun daftar kasus pasien yang terkena racun bisa ular yang pernah ditangani oleh dr. Rusdianto adalah sebagai berikut:

Tabel 1.2 Data Penderita Gigitan Ular

No. Pasien	Nama Pasien	Gejala yang Dialami
P001	Slamet Priyanto	Kesulitan bernafas, cairan ludah keluar, susah menelan
P002	Adina Larasati	Bengkak, Pendarahan, sakit kepala
P003	Jauhari	Kelumpuhan (anggota yang terkena gigitan tidak dapat bergerak), batuk, lemas/kaku
P004	Rastaman	Bengkak, Pendarahan, sakit kepala
P005	Rebo	Bengkak, Pendarahan, sakit kepala
P006	Misinem	Kesulitan bernafas, cairan ludah keluar, susah menelan, kaku
P007	Sukini	Kesulitan bernafas, cairan ludah keluar, susah menelan
P008	Ilham Ardianto	Bengkak, pendarahan, anemia

Dari tabel kasus penderita gigitan ular dapat terlihat bahwa dalam penanganan para pasien yang terkena racun bisa ular memiliki 8 kasus dengan gejala-gejala yang berbeda, dari data tersebut maka dapat diketahui jenis racun bisa ular yang mengidap para pasien, dengan menggunakan metode *Classycal Probability* dengan Metode *Certainty Factor*, kemudian membandingkan kedua metode untuk diketahui metode yang paling baik digunakan.

Berikut merupakan jenis racun ular berdasarkan gejala-gejala yang pada umumnya dialami oleh pasien, data-data di bawah ini hasil dari kepakaran seorang dokter yang pernah menangani pasien yang terkena gigitan ular yaitu dr. Rusdianto:

Tabel 1.3 Data Kepakaran

No	Daftar Gejala	Racun Bisa Ular		
		Hemotoksin	Neurotoksin	Sitotoksin
1	Pendarahan luka dalam 1 jam	0.8	0	0
2	Sakit kepala / vertigo	0.6	0	0
3	Anemia	0.2	0	0
4	Bengkak	0.8	0	0
5	Kelumpuhan otot	0	0	0.8
6	Batuk Berat	0	0	0.8
7	Lemas / Kaku	0	0.2	0.6
8	Kesulitan Bernafas	0	0.8	0
9	Cairan Ludah banyak keluar	0	0.8	0
10	Susah Menelan	0	0.8	0

3.2 Pengujian Metode *Classycal Probability*

Perhitungan kepastian dan probabilitas akan dilakukan dengan *Classycal Probability* terlebih dahulu, berikut ini merupakan perhitungan nilai *Classycal Probability* dari salah satu kasus yang terdapat pada tabel hasil diagnosa dokter pada pasien yang terkena racun bisa ular dengan nomor pasien P003 atas nama Jauhari yang mengalami gejala kelumpuhan otot, batuk, lemas/kaku :

$$\text{Probabilitas} = \frac{\text{Jumlah Kemungkinan Hasil (Peristiwa)}}{\text{Jumlah Total Kemungkinan Hasil}}$$

Jenis racun *Hemotoksin* :

Total kemungkinan hasil Hemotoksin :

$$0.8 + 0.6 + 0.2 + 0.8 = 2.4$$

Gejala yang terjadi (Peristiwa)

Kelumpuhan otot AND Batuk AND Lemas

$$= 0 + 0 + 0 = 0$$

Probabilitas Hemotoksin :

$$= 0 / 2.4 = 0$$

Jenis racun *Neurotoksin*

Total kemungkinan hasil Neurotoksin :

$$0.2 + 0.8 + 0.8 + 0.8 = 2.6$$

Gejala yang terjadi (Peristiwa) :

Kelumpuhan otot AND Batuk AND Lemas

$$= 0 + 0 + 0.2 = 0.2$$

Probabilitas Neurotoksin:

$$= 0.2 / 2.6 = 0.08$$

Jenis racun *Sitotoksin*

Total kemungkinan hasil Sitotoksin :

$$0.8+0.8+0.6 = 2.2$$

Gejala yang terjadi (Peristiwa) :

Kelumpuhan otot ANDBatuk AND Lemas

$$=0.8+0.8+0.6 = 2.2$$

Probabilitas Sitotoksin:

$$= 2.2 / 2.2 = 1$$

Nilai CF yang Terbesar

Max(CF *Hemotoksin*, CF *Neurotoksin*, CF *Sitotoksin*) = (0 , 0.08 , 1)

CF *Sitotoksin* = 1

Jadi, berdasarkan hasil diagnosa yang telah dilakukan dengan Metode *Classycal Probability*, maka dapat disimpulkan bahawa pasien terkena jenis racun bisa ular *Sitotoksin* dengan tingkat kepastian 1 atau dengan persentase **100 %**.

3.3 Pengujian Metode *Certainty Factor*

Perhitungan tingkat kepastian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Berikut ini merupakan perhitungan nilai CF dari kasus yang juga terdapat pada tabel hasil diagnosa dokter pada pasien yang terkena racun bisa ular dengan nomor pasien P003 atas nama Jauhari yang mengalami gejala kelumpuhan otot, batuk, lemas/kaku:

$$CF(Cf1|Cf2) = Cf1+Cf2* (1- Cf1)$$

Jenis racun *Hemotoksin*

Kelumpuhan otot ANDBatuk

$$=0+0*(1-0) = 0$$

Kelumpuhan otot ANDBatuk AND Lemas

$$=0+0 *(1-0)=0$$

Jenis racun *Neurotoksin*

Kelumpuhan otot ANDBatuk

$$=0+0*(1-0)=0$$

Kelumpuhan otot ANDBatuk AND Lemas

$$=0+0.2 *(1-0)=0.2$$

Jenis racun *Sitotoksin*

Kelumpuhan otot ANDBatuk

$$=0.8+0.8*(1-0.8)=0.96$$

Kelumpuhan otot ANDBatuk AND Lemas

$$=0.96+0.6 *(1-0.96)=0.98$$

Nilai CF yang Terbesar

Max(CF *Hemotoksin*, CF *Neurotoksin*, CF *Sitotoksin*) = (0 , 0.2 , 0.98)

CF *Sitotoksin* = 0.98

Jadi, berdasarkan hasil diagnosa yang telah dilakukan dengan Metode *Certainty Factor*, maka dapat disimpulkan bahwa pasien terkena jenis racun bisa ular *Sitotoksin* dengan tingkat kepastian 0.98 atau dengan persentase **98 %**.

3.4 Analisa Perbandingan Metode

Berdasarkan hasil pengujian dari *Classycal Probability* dan metode *Certainty Factor*, terdapat perbedaan hasil tingkat keyakinan dan probabilitas suatu hipotesa terhadap evidence yang ada. Berikut hasil dari perbandingan *Classycal Probability* dengan metode *Certainty Factor* :

1. Berdasarkan hasil perhitungan dari kasus yang sama, *Classycal Probability* memperoleh nilai kepastian 1, sedangkan metode *Certainty Factor* mendapatkan nilai probabilitas 0.98.
2. Dari tahapan perhitungan tingkat kepastian dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, untuk data lebih dari 2 buah, harus dilakukan beberapa kali pengolahan dan perhitungan data, sedangkan *Classycal Probability* dapat dilakukan perhitungan sekaligus dengan jumlah data yang banyak.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis perbandingan *Classycal Probability* dengan metode *Certainty Factor* dalam penyelesaian kasus ketidakpastian untuk identifikasi jenis racun bisa Ular, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode *Classycal Probability* dapat menghitung tingkat probabilitas suatu hipotesa sampai di angka 1 atau tingkat keyakinan sampai 100% dengan syarat seluruh evidence terpenuhi, sedangkan metode *Certainty Factor* tidak dapat mengukur tingkat probabilitas hipotesa sampai di angka 1 atau tidak 100 % walaupun seluruh syarat seluruh evidence terpenuhi.
2. Dalam perhitungan nilai kepastian dengan menggunakan metode *Classycal Probability* memiliki tingkat kepastian dan nilai akurasi yang lebih rendah dibanding dengan metode *Certainty Factor* dalam menganalisa gejala-gejala terjadi atau dengan evidence yang tidak seluruhnya terpenuhi, kejadian ini dapat terlihat dari tingkat probabilitas Neurotoksin = 0.08 berbanding dengan hasil dari tingkat kepastian menggunakan metode *Certainty Factor* dengan tingkat probabilitas = 0.2.
3. Metode *Classycal Probability* dan metode *Certainty Factor* dapat digunakan dalam menghitung nilai kepastian dan probabilitas suatu kejadian berdasarkan kriteria ataupun evidence yang terjadi, termasuk dalam menghitung tingkat kepastian dan probabilitas penyakit terhadap gejala yang terjadi pada pasien.
4. Dalam kasus identifikasi jenis racun bisa ular, metode yang paling baik digunakan adalah metode *Certainty Factor*, karena memiliki nilai perbandingan setiap penambahan evidence yang relatif stabil dibanding dengan Metode *Classycal Probability*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Nofriansyah, ramadhan, andika (2014) Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Jenis Racun dan Spesies Ular pada Pasien yang Terkena Racun Bisa Ular Menggunakan Metode Certainty Factor, ISSN :1978-6603.
- Patra, Sahu, Mandal, (2010) An Expert System for Diagnoses of Human Diseases, vol 1 no.13 IJCA (0975-8887).
- Perhimpunan Mahasiswa Pencinta Alam Universitas Negeri Yogyakarta, (2012) Pengetahuan Seputar Ular, *Jurnal madawirna*, 1(3), 1-4
- Sutojo,Mulyanto,Suhartono,(2011)*Kecerdasan buatan*, Yogyakarta; Andi Yogyakarta