

SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT SARS, MERS, DAN COVID-19 MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Bagus Fatkhurrozi¹, Andriyatna Agung Kurniawan²,

^{1 & 2}Jurusan Teknik Elektro Universitas Tidar

¹bagusf@untidar.ac.id, ²andriyatna@untidar.ac.id

ABSTRAK

SARS, MERS, dan COVID-19 merupakan penyakit infeksi virus pada saluran pernapasan yang bisa berakibat fatal. Ketiga penyakit tersebut disebabkan oleh virus yang berasal dari keluarga yang sama. Ketiganya sama-sama disebabkan oleh virus korona. SARS disebabkan oleh SARS-CoV, MERS disebabkan oleh MERS-CoV, dan virus korona Wuhan disebabkan oleh 2019-nCoV (berganti nama menjadi COVID-19). Makalah ini bertujuan untuk mengimplementasikan Sistem Pakar metode Certainty Factor guna mendiagnosa gejala ketiga penyakit. Metode ini dapat mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan atau diinputkan oleh user. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar untuk mengukur sesuatu apakah pasti atau tidak pasti dalam mendiagnosis penyakit sebagai salah satu contohnya. Berdasarkan hasil perhitungan, sistem pakar dapat digunakan untuk diagnosa awal terhadap ketiga penyakit tersebut.

Kata kunci : SARS, MERS, COVID-19, Sistem Pakar, Certainty Factor

ABSTRACT

SARS, MERS, and COVID-19 are viral infections of the respiratory tract that can be fatal. All three diseases are caused by viruses originating from the same family. All three are caused by corona virus. SARS is caused by SARS-CoV, MERS is caused by MERS-CoV, and the Wuhan corona virus is caused by 2019-nCoV (renamed COVID-19). This paper aims to implement the Expert System of the Certainty Factor method to diagnose the symptoms of the three diseases. This method can overcome the uncertainty in decision making based on the symptoms felt or inputted by the user. This method is suitable for use in expert systems to measure whether something is certain or uncertain in diagnosing a disease as an example. Based on the calculation results, an expert system can be used for initial diagnosis of the three diseases.

Keyword: SARS, MERS, COVID-19, Expert System, Certainty Factor

PENDAHULUAN

Sistem Pakar adalah salah satu aplikasi kecerdasan buatan yang paling umum. Ini adalah program komputer yang mensimulasikan keputusan dan tindakan seseorang atau asosiasi yang memiliki fakta dan pengalaman khusus dalam bidang tertentu. Biasanya, sistem semacam itu mengandung basis pengetahuan yang berisi akumulasi pengalaman dan seperangkat aturan untuk menerapkan basis pengetahuan untuk setiap situasi tertentu. Fitur utama dari sistem pakar adalah antarmuka pengguna, representasi data, kesimpulan, penjelasan, dll. Keuntungan dari sistem pakar adalah peningkatan keandalan, mengurangi kesalahan, mengurangi biaya, banyak keahlian, database kecerdasan, mengurangi bahaya, dll. Kerugian dari sistem pakar

adalah tidak adanya kesamaan akal dan tidak ada perubahan terhadap perubahan lingkungan [1].

Sistem Pakar sudah banyak digunakan di berbagai bidang. Salah satunya diaplikasikan di bidang medis, terutama untuk diagnosa penyakit. Sabreen dan Naser menggunakan Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit pergelangan kaki. Tujuh penyakit pergelangan kaki telah diidentifikasi dengan Sistem Pakar: Pergelangan Kaki Terkilir, Fraktur (Fibula), Rheumatoid Arthritis, Rheumatoid Fever, Gout, dan Osteoarthritis (Degenerative Joint) menggunakan SL5 Object Expert System Language dalam pekerjaan sistem pakar [2]. Yanto dkk menggunakan Sistem Pakar metode *forward chaining* untuk diagnosa penyakit pada anak bawah lima tahun. Aplikasi sistem pakar

yang dibuat dapat mendiagnosa penyakit dan memberikan saran penanganan [3].

Dalam hal ini, Sistem Pakar akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan COVID-19. Ketiga penyakit merupakan penyakit infeksi virus pada saluran pernapasan yang bisa berakibat fatal [4]. *Severe acute respiratory syndrome* atau SARS adalah infeksi saluran pernapasan yang disebabkan oleh *SARS-associated coronavirus* (SARS-CoV). Gejala awalnya mirip dengan influenza, namun dapat memburuk dengan cepat. SARS pertama kali ditemukan di Guangdong, China, pada tahun 2002 dan baru teridentifikasi di awal tahun 2003 [5][6]. Middle East Respiratory Syndrome (MERS) adalah suatu subtipe baru dari virus corona yang belum pernah ditemukan menginfeksi manusia sebelumnya. Kebanyakan pasien MERS mengalami gangguan pernafasan akut yang parah dengan gejala demam, batuk, dan sesak. Sekitar 3-4 dari 10 pasien yang dilaporkan MERS meninggal (CFR 30-40%). Virus ini diketahui pertama kali menyerang manusia di Jordan pada April 2012, namun kasus yang pertama kali dilaporkan adalah kasus yang muncul di Arab Saudi pada September 2012 [7][8]. Infeksi virus Corona disebut COVID-19 (Corona Virus Disease 2019) dan pertama kali ditemukan di kota Wuhan, China pada akhir Desember 2019. Virus ini menular dengan sangat cepat dan telah menyebar ke hampir semua negara, termasuk Indonesia, hanya dalam waktu beberapa bulan [9][10].

Metode Sistem Pakar yang akan digunakan untuk diagnosa ketiga penyakit pernafasan di atas adalah *Certainty Factor* (CF). Cara kerja metode ini adalah dengan menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode CF melakukan penalaran layaknya seorang pakar, dan untuk mendapatkan nilai kepercayaan. Proses perhitungan metode CF dilakukan dengan menghitung nilai perkalian antara nilai cf user dan nilai cf pakar dan menghasilkan nilai CF kombinasi. Nilai CF kombinasi tertinggi yang menjadi keputusan akhir dari metode CF [11]. Beberapa penelitian yang menggunakan metode *Certainty Factor* diantaranya adalah diagnosa penyakit pada saluran pernafasan dan paru [12], diagnosa penyakit mata [13], diagnosa

penyakit pada anak [14], dan diagnosa penyakit THT [15]. Dalam tulisan ini tujuannya adalah untuk mengimplementasikan Sistem Pakar metode *Certainty Factor* (CF) guna mendiagnosa penyakit SARS, MERS, dan COVID-19 berdasarkan masukan dari user.

METODE

Metode sistem pakar yang digunakan adalah metode *Certainty Factor* (CF). Teori *Certainty Factor* (CF) adalah untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (*inexact reasoning*) seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan CF guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. *Certainty Factor* (Faktor Ketidakpastian) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Metode CF menggunakan suatu nilai untuk mengansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Metode CF memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidakkeyakinan. Berikut ini adalah rumus metode CF untuk mengansumsikan kepastian seorang pakar terhadap suatu data [16].

$$\begin{aligned} CF[H,E] &= CF[H] * CF[E] \dots\dots\dots (1) \\ CF_{combine} CF[H,E]^{1,2} &= CF[H,E]^1 + CF[H,E]^2 \\ &* (1 - CF[H,E]^1) \dots\dots\dots (2) \\ CF_{combine} CF[H,E]^{old3} &= CF[H,E]^{old} + \\ &CF[H,E]^3 * (1 - CF[H,E]^{old}) \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

CF = *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) dalam hipotesa H yang dipengaruhi oleh Fakta E.

E = *Evidence* (Peristiwa atau Fakta)

Metode *Certainty Factor* pada sesi konsultasi diberi beberapa pilihan yang masing-masing memiliki beberapa bobot sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Ketidakpastian

Kondisi Tidak Pasti (<i>Uncertain Term</i>)	CF
Tidak	0
Ragu-ragu	0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan Besar	0,6
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Pakar metode CF untuk diagnosa penyakit SARS, MERS, dan COVID-19 dilakukan dengan perhitungan manual. Langkah-langkah yang dilakukan adalah: membuat basis pengetahuan, menentukan rule CF, dan melakukan perhitungan.

1. Basis Pengetahuan

Diagnosa penyakit SARS, MERS, COVID-19 dilakukan berdasarkan gejala yang dialami pasien. Gejala-gejala penyakit tersebut dapat diuraikan berdasarkan [17] [18] [19] [20] ditunjukkan pada Tabel 2. Kode dan jenis penyakit pernafasan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Gejala Penyakit

No	ID Gejala	Gejala
1	G001	Demam
2	G002	Batuk
3	G003	Kelelahan
4	G004	Sesak napas
5	G005	Rasa tidak enak
6	G006	Sakit dan nyeri tubuh
7	G007	Sakit kepala
8	G008	Menggigil
9	G009	Nyeri otot
10	G010	Ingus atau hidung tersumbat
11	G011	Sakit tenggorokan
12	G012	Mual
13	G013	Diare
14	G014	Hilang rasa
15	G015	Hilang bau
16	G016	Batuk tidak berdahak
17	G017	Batuk berdarah

Tabel 3

Kode	Jenis Penyakit
P001	SARS
P002	MERS
P003	COVID-19

2. Rule CF

Penerapan metode CF pada sistem pakar memerlukan beberapa *rule* berupa variabel (gejala dengan simbol G) dan nilai bobot yang diberikan oleh pakar. Nilai bobot dibutuhkan untuk setiap gejala pada setiap penyakit. Pakar memberikan skala nilai bobot untuk tiap gejala antara 0 – 1,0. Hipotesa *rule* CF yang berisi gejala dan nilai bobot dari

pakar untuk setiap penyakit ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4 Rule CF

No	Rule
1	IF G001 (0,8) AND G002 (0,8) AND G003 (0,8) AND G004 (0,8) AND G010 (0,6) AND G007 (0,6) AND G009 (0,6) AND G011 (0,6) AND G012(0,6) AND G013 (0,6) AND G008 (0,4) AND G014 (0,8) AND G015 (0,6) THEN P001
2	IF G001 (0,8) AND G002 (0,8) AND G005 (0,8) AND G006 (0,8) AND G007(0,8) AND G004 (0,8) AND G008(0,6) AND G013 (0,6) AND G016 (0,4) THEN P002
3	IF G001 (0,8) AND G002 (0,8) AND G008 (0,8) AND G009 (0,8) AND G004 (0,6) AND G017 (0,4) AND G012 (0,6) AND

3. Perhitungan

Langkah pertama dalam perhitungan adalah menentukan bobot *user*. Misalkan *user* memilih gejala penyakit dan menentukan CF *user rule* seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Rule yang dipilih *user*

ID Gejala	Gejala	CF User	Keterangan
G001	Demam	0,8	Hampir Pasti
G002	Batuk	0,6	Kemungkinan Besar
G004	Sesak napas	0,4	Mungkin
G011	Sakit kepala	0,4	Mungkin
G012	Mual	0,2	Ragu-ragu
G008	Menggigil	0,4	Mungkin
G014	Hilang rasa	0,8	Hampir Pasti
G015	Hilang bau	0,4	Mungkin

Langkah kedua dilakukan dengan mengalikan antara CF pakar dengan CF *user* untuk setiap rule. Hasil perkalian CF pakar dengan CF *user* gejala penyakit SARS ditunjukkan pada Tabel 6, penyakit MERS pada Tabel 7, dan COVID-19 pada Tabel 8.

Tabel 6. Perkalian nilai bobot user dengan bobot pakar penyakit SARS

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam	0,8	0,8	0,64
2	G002	Batuk	0,8	0,6	0,48
3	G005	Rasa tidak enak	0,8	0	0
4	G006	Sakit dan nyeri tubuh	0,8	0	0
5	G007	Sakit kepala	0,8	0,4	0,32
6	G004	Sesak napas	0,8	0,4	0,32
7	G008	Menggigil	0,6	0,4	0,24
8	G013	Diare	0,6	0	0
9	G016	Batuk tidak berdahak	0,4	0	0

Tabel 7. Perkalian nilai bobot user dengan bobot pakar penyakit MERS

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam	0,8	0,8	0,64
2	G002	Batuk	0,8	0,6	0,48
3	G008	Menggigil	0,8	0,4	0,32
4	G009	Nyeri otot	0,8	0	0
5	G004	Sesak napas	0,6	0,4	0,24
6	G017	Batuk berdarah	0,4	0	0
7	G012	Mual	0,6	0	0
8	G013	Diare	0,6	0	0

Tabel 8. Perkalian nilai bobot user dengan bobot pakar penyakit COVID-19

No	ID Gejala	Gejala	CF Pakar	CF User	CF Pakar * CF User
1	G001	Demam	0,8	0,8	0,64
2	G002	Batuk	0,8	0,6	0,48
3	G003	Kelelahan	0,8	0	0
4	G004	Sesak napas	0,8	0,4	0,32
5	G010	Ingus atau hidung tersumbat	0,6	0	0
6	G011	Sakit kepala	0,6	0,4	0,24
7	G009	Nyeri otot	0,6	0	0
8	G011	Sakit tenggorokan	0,6	0,2	0,12
9	G012	Mual	0,6	0	0
10	G013	Diare	0,6	0	0
11	G008	Menggigil	0,4	0,4	0,16
12	G014	Hilang rasa	0,8	0,6	0,48
13	G015	Hilang bau	0,6	0,4	0,24

Langkah ketiga adalah menghitung kombinasi hasil perkalian tiap gejala. Kombinasi hanya dapat dilakukan pada 2 atau lebih nilai CF. Pembobotan maksimal adalah 1,00. Hasil kombinasi penyakit SARS sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF(h,e)g1,g2 &= CFgejala1 + CFgejala2 * (1 - CFgejala1) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old1,g3 &= CFold1 + CFgejala3 * (1 - CFold1) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old2,g4 &= CFold2 + CFgejala4 * (1 - CFold2) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old3,g5 &= CFold3 + CFgejala5 * (1 - CFold3) = 0,8727 \\
 CF(h,e)old4,g6 &= CFold4 + CFgejala6 * (1 - CFold4) = 0,9134 \\
 CF(h,e)old5,g7 &= CFold5 + CFgejala7 * (1 - CFold5) = 0,9342 \\
 CF(h,e)old6,g8 &= CFold6 + CFgejala8 * (1 - CFold6) = 0,9342 \\
 CF(h,e)old7,g9 &= CFold7 + CFgejala9 * (1 - CFold7) = 0,9342
 \end{aligned}$$

Hasil kombinasi penyakit MERS sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF(h,e)g1,g2 &= CFgejala1 + CFgejala2 * (1 - CFgejala1) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old1,g3 &= CFold1 + CFgejala3 * (1 - CFold1) = 0,8727 \\
 CF(h,e)old2,g4 &= CFold2 + CFgejala4 * (1 - CFold2) = 0,8727 \\
 CF(h,e)old3,g5 &= CFold3 + CFgejala5 * (1 - CFold3) = 0,9033 \\
 CF(h,e)old4,g6 &= CFold4 + CFgejala6 * (1 - CFold4) = 0,9033 \\
 CF(h,e)old5,g7 &= CFold5 + CFgejala7 * (1 - CFold5) = 0,9033 \\
 CF(h,e)old6,g8 &= CFold6 + CFgejala8 * (1 - CFold6) = 0,9033
 \end{aligned}$$

Hasil kombinasi penyakit COVID-19 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 CF(h,e)g1,g2 &= CFgejala1 + CFgejala2 * (1 - CFgejala1) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old1,g3 &= CFold1 + CFgejala3 * (1 - CFold1) = 0,8128 \\
 CF(h,e)old2,g4 &= CFold2 + CFgejala4 * (1 - CFold2) = 0,8727 \\
 CF(h,e)old3,g5 &= CFold3 + CFgejala5 * (1 - CFold3) = 0,8727 \\
 CF(h,e)old4,g6 &= CFold4 + CFgejala6 * (1 - CFold4) = 0,9033 \\
 CF(h,e)old5,g7 &= CFold5 + CFgejala7 * (1 - CFold5) = 0,9033 \\
 CF(h,e)old6,g8 &= CFold6 + CFgejala8 * (1 - CFold6) = 0,9149 \\
 CF(h,e)old7,g9 &= CFold7 + CFgejala9 * (1 - CFold7) = 0,9149 \\
 CF(h,e)old8,g10 &= CFold8 + CFgejala10 * (1 - CFold8) = 0,9149 \\
 CF(h,e)old9,g11 &= CFold9 + CFgejala11 * (1 - CFold9) = 0,9285 \\
 CF(h,e)old10,g12 &= CFold10 + CFgejala12 * (1 - CFold10) = 0,9628 \\
 CF(h,e)old11,g13 &= CFold11 + CFgejala13 * (1 - CFold11) = 0,9717
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan metode CF diperoleh hasil kombinasi CF penyakit SARS bernilai 0,9342 atau tingkat keyakinan 93,42%, MERS bernilai 0,9033 atau tingkat keyakinan 90,33%, sedangkan COVID-19 bernilai 0,9717 atau tingkat keyakinan 97,17%.

SIMPULAN

Metode *Certainty Factor* (CF) dapat diimplementasikan dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit SARS, MERS, dan COVID-19 berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode CF pada penyakit pernafasan, user memiliki gejala penyakit SARS dengan nilai 0,9342 atau tingkat keyakinan 93,42%, MERS dengan nilai 0,9033 atau tingkat keyakinan 90,33%, sedangkan COVID-19 dengan nilai 0,9717 atau tingkat keyakinan 97,17%. Tingkat keyakinan memiliki besar yang tidak jauh berbeda karena gejala umum dari ketiga penyakit pernafasan tersebut hampir sama. Penelitian lebih lanjut bisa dikembangkan dengan metode Sistem Pakar yang lain, misalnya Bayesian. Selanjutnya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik perlu dilakukan uji pakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Singla, D. Grover, and A. Bhandari, "Medical Expert Systems for Diagnosis of Various Diseases", *International Journal of Computer Applications* (0975 – 8887), Volume 93 – No.7, May 2014
- [2] S. R. Qwaider, and S. S. A. Naser, "Expert System for Diagnosing Ankle Diseases", *International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS)*, ISSN: 2000-000X Vol. 1 Issue 4, June– 2017, Pages: 89-101
- [3] B. F. Yanto, I. Werdiningsih, dan E. Purwanti, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Anak Bawah Lima Tahun Menggunakan Metode *Forward Chaining*", *Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence*, Vol. 3, No. 1, April 2017
- [4] A. Hananti, "Ketahui Perbedaan COVID-19 dengan SARS dan MERS," <https://www.alodokter.com/ketahui-perbedaan-covid-19-dengan-sars-dan-mers>
- [5] M. D. C. Pane, "SARS," <https://www.alodokter.com/sars>
- [6] J. S. M. Peiris, et all, "Coronavirus as a possible cause of severe acute respiratory syndrome", *The Lancet* Vol 361. April 19, 2003
- [7] AMN, Middle East Respiratory Syndrome (MERS)," <https://covid19.kemkes.go.id/penyakit-virus/middle-east-respiratory-syndrome-mers/>
- [8] A. Zumla, D. S Hui, and S. Perlman, "Middle East Respiratory Syndrome", *Lancet* 2015, Vol 386 September 5, 2015
- [9] M. D. C. Pane, "Virus Corona (COVID-19)," <https://www.alodokter.com/virus-corona>
- [10] N. C. Peeri, et all, "The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned?" *International Journal of Epidemiology*, 2020, 1–10
- [11] I. H. Santi, dan B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode *Certainty Factor*," *Intensif*, Vol.3 No.2 August 2019
- [12] Y. Octavina, dan A. Fadlil, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Saluran Pernafasan dan Paru Menggunakan Metode *Certainty Factor*," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, Volume 2 Nomor 2, Juni 2014
- [13] Y. Permana, I G. P. S. Wijaya, dan F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Android," *J-Cosine*, Vol. 1, No. 1, Desember 2017
- [14] A. F. Indriani, E. Y. Rachmawati, dan J. D. Fitriana, "Pemanfaatan Metode *Certainty Factor* dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak," *Techno.COM*, Vol. 17, No. 1, Februari 2018 : 12-22

- [15] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, dan Sunardi. "Analisis Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," Jurnal Teknik Elektro Vol. 10 No. 1
- [16] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, dan E. Buulolo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode *Certainty Factor* Dengan Penelusuran Forward Chaining," Media Informatika Budidarma, Vol 1, No 1, Maret 2017
- [17] A. Hananti, "Ketahui Perbedaan COVID-19 dengan SARS dan MERS," <https://www.alodokter.com/ketahui-perbedaan-covid-19-dengan-sars-dan-mers>
- [18] N. Petrosillo et al, "COVID-19, SARS and MERS: are they closely related?" Clinical Microbiology and Infection xxx (xxxx) xxx
- [19] U. Uras, "Coronavirus: Comparing COVID-19, SARS and MERS," <https://www.aljazeera.com/news/2020/04/coronavirus-comparing-covid-19-sars-mers-200406165555715.html>
- [20] J. S. Schulman, "COVID-19 vs. SARS: How Do They Differ?" <https://www.healthline.com/health/coronavirus-vs-sars#symptoms>