

Sistem Diagnosis Penyakit Hipokalemia menggunakan Gabungan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Angga Pratama Surya ¹, Fauziah ², Nurhayati ³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 13 October 2020

Received in revised form

29 November 2020

Accepted 4 December 2020

Available online April 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jtik.v5i2.180>

Keywords:

Forward Chaining, Diagnosis, Hipokalemia, Certainty Factor, Expert System.

Kata Kunci:

Forward Chaining, Diagnosa, Hipokalemia, Certainty Factor, Sistem Pakar.

abstract

It seems that many are still not aware that hypokalemia can be a fatal problem in humans that causes paralysis to cause death. It is known that many sufferers are late in recognizing the signs of this disease. To shorten the process of diagnosing the symptoms felt by the sufferer, artificial intelligence assistance, namely an expert system, can be used. The current study aims to diagnose early hypokalemia based on the symptoms felt by the sufferer. In applying the expert system method, it can be used as a solution to help in seeking certainty. On this occasion, the researcher used 2 combined methods in the expert system, namely Forward Chaining (FC) and Certainty Factor (CF) to overcome the uncertainty of hypokalemia. In the calculation results in this study, the results of a diagnosis of moderate hypokalemia with a confidence level of 91.58%, as for the solution according to the level of disease suffered.

abstrak

Tampak banyak yang masih belum menyadari jika Hipokalemia dapat menjadi masalah yang fatal pada manusia yang mengakibatkan kelumpuhan hingga menyebabkan kematian. Diketahui bahwa banyak penderita yang terlambat dalam mengenali tanda dari gejala penyakit ini. Untuk mempersingkat proses diagnosa dari gejala-gejala yang dirasakan oleh penderita dapat dilakukan bantuan kecerdasan buatan yaitu sistem pakar. Pada penelitian saat ini bertujuan untuk mendiagnosa awal penyakit hipokalemia yang didasari oleh gejala-gejala yang dirasakan oleh penderita. Pada penerapan metode sistem pakar dapat dijadikan sebagai solusi alat bantu dalam mencari kepastian. Pada kesempatan kali ini peneliti menggunakan 2 metode gabungan dalam sistem pakar yaitu Forward Chaining (FC) dan Certainty Factor (CF) untuk mengatasi ketidakpastian terhadap penyakit hipokalemia. Pada hasil perhitungan dalam penelitian ini mendapatkan hasil diagnosa hipokalemia sedang dengan tingkat kepercayaan sebesar 91.58%, adapun dengan solusi yang sesuai dengan tingkat penyakit yang diderita.

*Corresponding author. Email: anggapratama1899@yahoo.com ¹.

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright © 2021. Published by Lembaga Otonom Lembaga Informasi dan Riset Indonesia (KITA INFO dan RISET) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Salah satu gangguan elektrolit yang paling umum terlihat adalah hipokalemia. Hipokalemia sendiri keadaan dimana konsentrasi kalium darah yang rendah di bawah 3,5 mEq/L [1]. Hipokalemia merupakan salah satu penyakit yang berbahaya namun sering masyarakat tidak mengetahuinya karena pada tingkat rendah hingga sedang tanpa didampingi oleh gejala. [2] Kekurangan kalium dalam darah atau disebut hipokalemia dapat mengakibatkan penderita merasa lemas, kejang otot, lumpuh bahkan dapat menyebabkan stroke hingga terjadi gagal bernafas[3].

Banyak dari orang awam yang belum mengetahui apa itu penyakit hipokalemia, Karna banyaknya kesibukan yang dialami orang saat ini sehingga sangat jarang dapat melakukan konsultasi dengan pakar secara langsung maka digunakanlah sebuah sistem aplikasi yang dirancang dapat berfikir agar dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [4].

Pada penelitian terdahulu yang sejenis yaitu “Sistem Pendiagnosa Penyakit Hipokalemia Menggunakan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto Berbasis Android”. [5] hanya menggunakan 1 metode, pada penelitian ini peneliti mencoba untuk membangun aplikasi pakar yang menggabungkan 2 metode dalam satu sistem sistem yang dapat melakukan diagnosa penyakit hipokalemia dari mengetahui gejala-gejala penyakit hipokalemia menggunakan metode Forward Chaining, sehingga menghasilkan informasi yang akurat [6]. Serta mencari ketidakpastian berdasarkan gejala-gejala yang muncul dengan Metode Certainty Factor [7]. Sebab pemilihan metode ini diharap dapat mencari penelusuran gejala-gejala serta dapat menjawab faktor ketidakpastian user yang dimana bobot diperoleh dari faktor pakar dan faktor user.

2. Metode Penelitian

Forward Chaining

Forward Chaining adalah metode penelusuran yang digunakan untuk mencari suatu kesimpulan dimulai dengan fakta-fakta yang diketahui, kemudian mengarahkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF –THEN [7].

Certainty Factor

Certainty Factor adalah metode yang sering di gunakan pada sistem pakar untuk mengelola ketidakpastian yang dilandasi oleh aturan. nilai parameter yang diberikan sebagaimana untuk menampilkan tingkat kepercayaan. [8] faktor dari pakar dan faktor dari user merupakan 2 faktor kepastian yang dipergunakan dalam metode ini. Rules nya sendiri dapat di jelaskan berikut:

$$CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e) \quad (1)$$

Keterangan:

- CF(h,e) : Disebut sebagai dengan tingkat kepastian atau factor kepastian
 MB(h,e) : Tolak ukur tingkat kepercayaan terhadap hipotesis h, jika dipengaruhi oleh gejala oleh geajaa (evidence) e.
 MD(h,e) : Tolak ukur tingkat ketidakpercayaan terhadap suatu hipotesis h, jika diberikan dipengaruhi oleh gejala (evidence)

Adapun muncul nya premis tertentu yang di sebabkan oleh gabungan CF yaitu:

- 1) Rules dengan satu premis.
 $CF[h,e] = CF[e] * CF[rule] = CF[user] * CF[pakar] \quad (2)$
- 2) Rules lebih dari satu premis.
 $CF[A \wedge B] = \text{Min}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \quad (3)$
 $CF[A \vee B] = \text{Max}(CF[a], CF[b]) * CF[rule] \quad (3)$
- 3) Certainty Factor gabungan
 $CFCombine [CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (5)$

Kelebihan dari metode Certainty Factor ini yaitu digunakan pada sistem yang mencari nilai kepastian atau ketidakpastian. Untuk melakukan perhitungan menggunakan CF maka dibuat sebuah tabel yang menampilkan rules keyakinan dari pakar kedalam nilai CF. Berikut nilai keyakinan:

Tabel 1. Nilai Keyakinan

Keterangan	Nilai Keyakinan
Sangat Yakin	1
Yakin	0.8
Cukup Yakin	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Kurang Yakin	0.2
Tidak Yakin	0

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Data

Untuk mengetahui diagnosa terlebih dahulu diperlukan ada nya data penyakit dan gejala yang dirasa. Adapun 3 Jenis data penyakit hipokalemia

Tabel 2. Data Penyakit

Kode Penyakit	Jenis Penyakit
P001	Hipokalemia Ringan
P002	Hipokalemia Sedang
P003	Hipokalemia Berat

Pada Aplikasi Sistem Pakar ini diketahui terdapat 3 jenis penyakit hipokalemia dengan kode penyakit P001 hingga P003. Penyakit hipokalemia sendiri juga mempunyai gejala-gejala yang mengarah kepada jenis penyakit hipokalemi. Di dalam penelitian ini terdapat 11 macam gejala yang berkaitan dengan 3 jenis penyakit hipokalemia.

Tabel 3. Kode dan Nama Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
KG01	Kepala Pusing
KG02	Tidak Nafsu Makan
KG03	Mual Muntah
KG04	Diare
KG05	Mempunyai Riwayat Penyakit Ginjal
KG06	Tekanan Nadi Tidak Normal
KG07	Tubuh Terasa Lemas
KG08	Nyeri Seluruh Tubuh
KG09	Kram Pada Otot
KG10	Kesulitan Bernafas
KG11	Tubuh Terasa Kaku
KG12	Perut Sembelit

Pada tabel 3 diatas diketahui menjelaskan tentang kode gejala dan gejala yang di gunakan pada penelitian ini dengan kode gejala KG01 hingga KG12.

Analisis Rules Penyakit Hipokalemia

Setelah diperoleh data data penyakit dan gejala penyakit hipokalemia maka akan dibuat suatu relasi penyakit dengan gejala yang disertakan terlihat pada

tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Aturan Dengan Forward Chaining

No	Rules
1	IF pasien KG01, KG02, KG03, KG12 AND THEN P001
2	IF pasien KG04, KG05, KG06, KG09, KG12 AND THEN P002
3	IF pasien KG07, KG08, KG10, KG11 AND THEN P003

Pada tabel 4 berisikan tentang aturan antara kode penyakit dengan gejala-gejala yang dialami oleh pasien.

Perhitungan Sistem

Setelah melakukan penelusuran dengan metode forward chaining selanjutnya yaitu mencari nilai kepastian atau kepercayaan dengan menggunakan metode Certainty Factor. [9] dengan menggunakan gejala terpilih sebagai berikut: IF pasien KG04, KG05, KG06, KG09, KG12 AND THEN P001.

Tabel 5. Perhitungan Dari Gejala Terpilih

No	Kode Gejala	CF Pakar	CF User	CF Hasil (user * pakar)
1	KG04	0.6	0.6	0.36
2	KG05	0.8	0.6	0.48
3	KG06	0.6	0.6	0.36
4	KG09	0.8	0.6	0.48
5	KG12	0.6	0.4	0.24

Perhitungan Manual

$$\begin{aligned}
 CF_{combine1}(CF_{gejala1}, CF_{gejala2}) &= CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1}) \\
 &= 0.36 + 0.48 * (1 - 0.36) \\
 &= 0.6672 \\
 CF_{fold1} &= 0.6672 \\
 CF_{combine2}(CF_{fold1}, CF_{gejala3}) &= CF_{fold1} + CF_{gejala3} * (1 - CF_{fold1}) \\
 &= 0.787008 \\
 CF_{fold2} &= 0.787008 \\
 CF_{combine3}(CF_{fold2}, CF_{gejala4}) &= CF_{fold2} + CF_{gejala4} * (1 - CF_{fold2}) \\
 &= 0.787008 + 0.48 * (1 - 0.787008) \\
 &= 0.787008 + 0.117696 \\
 &= 0.904704 \\
 CF_{combine4}(CF_{fold3}, CF_{gejala5}) &= CF_{fold3} + CF_{gejala5} * (1 - CF_{fold3}) \\
 &= 0.904704 + 0.24 * (1 - 0.904704) \\
 &= 0.904704 + 0.023124 \\
 &= 0.927828
 \end{aligned}$$

$$= 0.88924416 + 0.24 * (1 - 0.88924416)$$

CF_{fold4} = 0.9158255616

CF Hasil = 0.9158255616 * 100% = 91.58%

Pada perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa pasien menderita Hipokalemia rendah dengan tingkat keyakinan atau kepercayaan sebesar 0.9158255616 atau 91.58%

Tabel 6. Hasil Nilai CF yang diperoleh

Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Nilai CF
P001	Hipokalemia Ringan	72.11%
P002	Hipokalemia Sedang	91.58%
P003	Hipokalemia Berat	99.48%

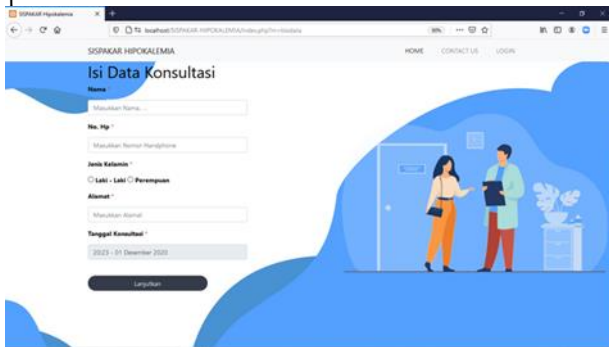
Implementasi

Implementasi pada penelitian ini yaitu aplikasi berbasis web yang dirancang menggunakan pemrograman php, bootstrap, visual studio code. Berikut tampilan *user interface*:



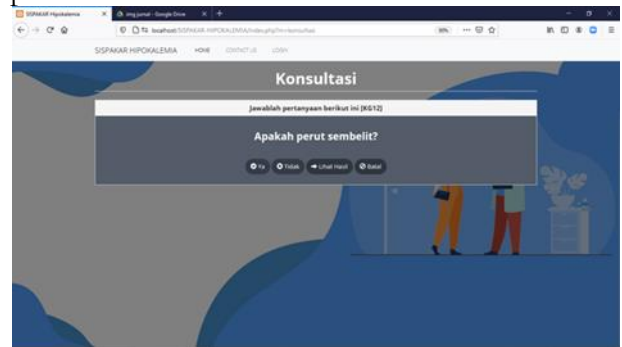
Gambar 1. Halaman Awal

Pada gambar 1 merupakan tampilan halaman awal pada website Sistem pakar diagnosa penyakit hipokalemia



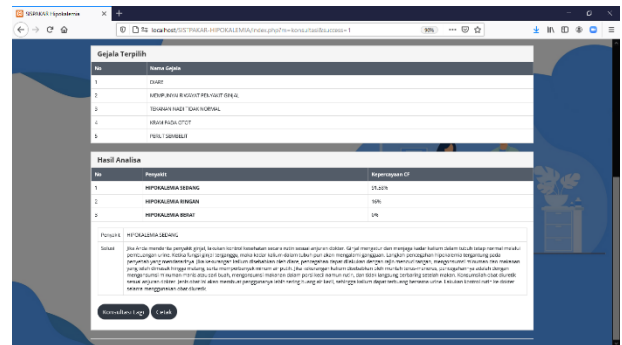
Gambar 2. Halaman Registrasi

Pada gambar 2 merupakan tampilan halaman login user pada website Sistem pakar diagnosa penyakit hipokalemia



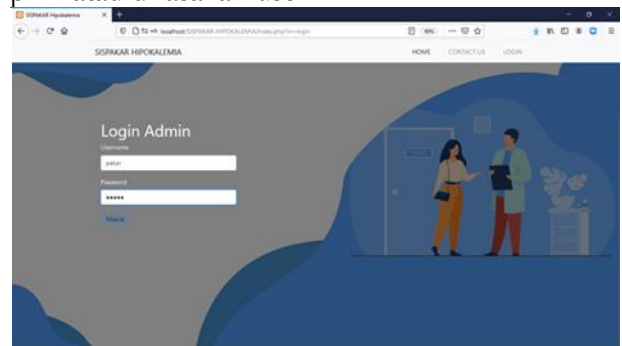
Gambar 3. Halaman Konsultasi

Pada gambar 3 merupakan tampilan halaman diagnosa pada website Sistem pakar diagnosa tingkat penyakit hipokalemia sesuai dengan gejala yang dialami oleh user.



Gambar 4. Halaman Hasil Diagnosa

Pada gambar 4 merupakan tampilan halaman hasil diagnosa pada website Sistem Pakar Penyakit Hipokalemia berdasarkan dari gejala-gejala yang dipilih atau dirasakan user.



Gambar 5. Halaman Login Admin

Pada gambar 5 merupakan tampilan halaman admin pada website Sistem Pakar Penyakit Hipokalemia

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan dihasilkan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat digunakan untuk mendiagnosa tingkat penyakit hipokalemia dengan hasil penelusuran forward chaining pada table IV dan Perhitungan Certainty Factor dengan hasil diagnosa menderita hipokalemia sedang dengan 91,58% tingkat keyakinan. Telah dilakukan juga penyesuaian antara perhitungan pada sistem dan manual dengan hasil yang sesuai. Aplikasi ini hanya bersifat sebagai sarana diagnosa awal pada user yang merasakan gejala-gejala hipokalemia, Apabila penderita mengalami tingkatan yang dirasa hipokalemia berat dianjurkan untuk segera mengunjungi dokter atau segera ke IGD untuk mendapatkan penanganan yang tepat.

5. Daftar Pustaka

- [1] Kahan, S., 2008. Signs and Symptoms. Lippincott Williams & Wilkins.
- [2] Widjajanti, A. and Agustini, S.M., 2018. Hipokalemik Periodik Paralisis. Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory, 12(1), pp.19-22.
- [3] Nathania, M., 2019. Hipokalemia–Diagnosis dan Tatalaksana. Cermin Dunia Kedokteran, 46(2), pp.103-108.
- [4] Pulungan, Wahyu Alfandry, and Dwini Medelfii., 2020. Sistem Pakar Menentukan Penyakit Ginjal dengan Metode Forward Chaining. 9(1).
- [5] Arfida, S and Soleh, M, 2019. Pendiagnosa Penyakit Hipokalemia Menggunakan Metode Fuzzy Inference System Tsukamoto Berbasis Android. JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer), 11(1), pp.1-10.
- [6] Toscani, A.N. and Siswanto, A., 2019. Perancangan Aplikasi Berbasis Android Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining. Indonesian Journal of Computer Science, 8(1), pp.22-35.
- [7] Setiawan, A., 2017, November. Analisa Dan Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ginjal Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. In Seminar Nasional Informatika (SNIF) (Vol. 1, No. 1, pp. 683-689).
- [8] Sutojo. T., Mulyanto, E. and Suhartono, V., 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi.
- [9] Sumijan. S. and Santony., J., 2020. Akurasi dalam Mendeteksi Penyakit Kulit Menular menggunakan gabungan Metode Forward Chaining dengan Certainty Factor. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis, 2(2), pp.200-210.
- [10] Astuti, A.P., 2017. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal dengan metode forward chaining menggunakan certainty factor. Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 1(1), pp.485-491.
- [10] Alamsyah, A.P.D., 2019. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android. International Journal of Artificial Intelligence, 6(1), pp.53-74.
- [11] Fleaih, L.R., 2015. Expert system for Diagnosing Kidney diseases. International Journal Of Computers & Technology, 14(3), pp.5517-5528.
- [12] Haryati, D., 2016. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Metode Teorema Bayes (Doctoral dissertation, Universitas Malikussaleh).
- [13] Fleaih, L.R., 2015. Expert system for Diagnosing Kidney diseases. International Journal of Computers & Technology, 14(3), pp.5517-5528.
- [14] Pratiwi, H., 2019. Buku Ajar: Sistem Pakar. Goresan Pena.

- [15] Marselia, M., 2018. Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining. *Jurnal Sistem Cerdas*, 1(2), pp.40-50.