PENERAPAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT DIABETES MILITUS TIPE 2

Sulistyowati[1], Dynda Cendikya Di Putri[2], Pratama Sandi Alala[3], Anggi Yhurinda Perdana Putri[4]

Jurusan Sistem Informasi[1,2,4], Jurusan Teknik Lingkungan[3], Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya[1,2,3,4]

e-mail: sulis_tyowati@itats.ac.id

ABSTRACT

Increased blood sugar is one of the metabolic disorders of people with type 2 diabetes mellitus characterized by insulin deficiency or insulin resistance. Most patients do not know the symptoms that arise from this disease. Many patients who come to experts/doctors are already in a condition that has a severe illness and has even spread to other body nerves. Therefore, it is necessary to have a system that can diagnose Type 2 Diabetes Mellitus early so that patients can immediately find an early solution to deal with the disease they suffered. Researchers use the forward chaining method to diagnose type 2 diabetes mellitus. The reasoning is done by matching condition and symptom data from internal medicine specialists. This disease has 32 symptoms and nine types of illness. The test results, show that the forward chaining method can detect diabetes mellitus with an accuracy of 87%.
Keywords: Diabetes Mellitus Type 2, Diagnosis, Disease, Forward Chaining

ABSTRAK

Peningkatan gula darah merupakan salah satu gangguan metabolisme penyandang penyakit diabetes mellitus tipe 2 yang ditandai dengan kekurangan insulin atau resistensi insulin. Sebagian besar pasien belum mengetahui gejala-gejala yang muncul dari penyakit ini. Sehingga banyak pasien yang datang ke pakar / dokter sudah dalam kondisi penyakit yang sudah parah bahkan sudah menjalar ke syaraf tubuh yang lain. Oleh sebab itu perlu adanya sebuah sistem yang dapat mendiagnosa secara dini penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2, agar pasien dapat dengan segera menemukan solusi awal untuk menangani penyakit yang dideritanya. Peneliti menggunakan menggunakan metode forward chaining untuk mendiagnosa penyakit diabetes mellitus tipe2. Penalaran dilakukan dengan cara pencocokan data penyakit dan gejala dari para ahli dokter penyakit dalam. Penyakit ini memiliki 32 gejala dan 9 jenis penyakit. Dari hasil uji didapatkan bukti bahwa metode forward chaining mampu mendeteksi penyakit diabetes mellitus dengan akurasi sebesar 87%.

Kata kunci: Diabetes Militus Tipe 2, Diagnosa, Penyakit, *Forward Chaining*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang sangat berbahaya bagi masyarakat yang mengidapnya. Penyakit ini terbagi menjadi dua jenis, yaitu diabetes mellitus tipe 1 dan diabetes mellitus tipe 2. Terutama diabetes tipe 2, merupakan penyakit yang dapat meningkatkan resiko kematian dini. Penyakit diabetes tipe 1 akan menyebabkan tubuh tidak mampu menghasilkan memproduksi hormon insulin sehingga kadar gula atau glukosa melebihi batas ambang normal. Tidak seperti diabetes mellitus tipe 1, diabetes mellitus tipe 2 menyebabkan tubuh kelebihan gula darah sehingga tubuh mengalami kondisi kekurangan insulin. Kondisi ini menyebabkan tubuh tidak terlalu sensitive terhadap hormon insulin.

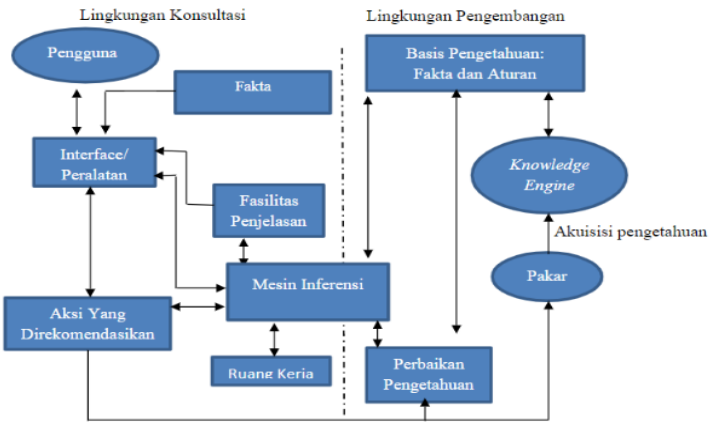
Penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 ini dapat menyebabkan kerusakan di berbagai jaringan tubuh, diantaranya menyerang pembuluh darah tepi, pembuluh darah otak, mata, jantung, dan

syaraf lainnya yang biasa disebut komplikasi. Penyakit ini sangat menjadi beban untuk masyarakat umum dan juga sering menyebabkan kematian. Sebagian besar pasien belum mengetahui gejala-gejala yang muncul dari penyakit ini, sehingga banyak pasien yang datang ke pakar / dokter sudah dalam kondisi penyakit sudah menjalar ke syaraf tubuh yang lain. Hal ini menyebabkan penyakit Diabetes Militus Tipe 2 menjadi pembunuh pada peringkat 63.50% di dunia [1]. Pada penelitian sistem pakar deteksi penyakit diabetes melitus dengan metode Dempster Shafer, diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 86.7 % [2]. Sehingga perlu adanya sistem pakar yang mampu mendeteksi secara dini penyakit Diabetes Militus Tipe 2 melalui gejala dan keluhan yang dialami oleh pasien. Metode pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *forward chaining*. Proses pada metode ini adalah penalaran maju secara berurutan yang dimulai dari rekaman informasi awal dan capaian akhir dari suatu permasalahan [3]. Proses diagnose pada metode ini membantu diagnosis penyakit berdasarkan data yang diujikan terhadap pakar dan sistem [4].

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Cabang dari ilmu kecerdasan buatan dan juga bagian dari ilmu komputer yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan melakukan proses penalaran dasar pengetahuan (*knowledge* base) seorang pakar dikenal dengan Sistem Pakar [5]. Komponen sistem pakar dapat dilihat pada gambar 1:



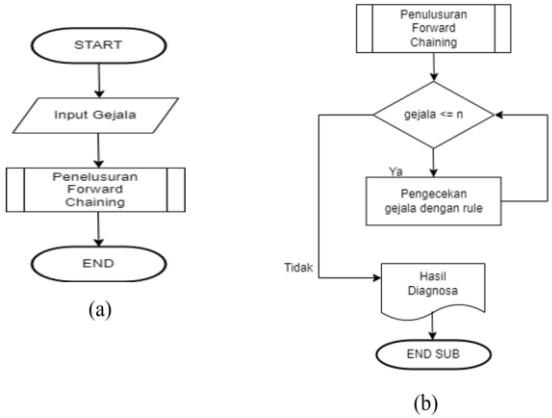
Gambar 1. Komponen sistem pakar [6]

Metode *Forward Chaining*

Merupakan suatu metode penalaran dimana proses pengumpulan fakta merupakan proses awal untuk mendapatkan kesimpulan dari fakta yang ada. Fakta diberikan oleh pengguna, dilanjutkan dengan proses uji menggunakan aturan-aturan (*rule*) dan berakhir pada sebuah simpulan [7]. Proses *forward chaining* dimulai dengan memasukkan variasi informasi masukan (IF) yang merupakan fakta (premis-premis) dan berlanjut mengarah kepada kesimpulan atau konklusi (THEN) [8].

METODE

Pada proses *Forward Chaining* ini akan menulusuri *rule-rule* yang berkaitan dengan gejala yang telah dimasukkan oleh user. Apabila gejala yang diinputkan belum cocok dengan *rule*, maka proses akan berulang hingga menemukan *rule* yang cocok sehingga akan didapatkan penyakit dari gejala tersebut. Lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. (a) *Flowchart* sistem , (b) *Flowchart* Metode *Forward Chaining.*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Gejala

Data gejal penyakit diperoleh melalui wawancara dengan pakar yaitu dokter spesialis penyakit dan didapatkan 32 data gejala dan 9 data penyakit Diabetes Militus Tipe 2. Data gejala dapat dilihat pada tabel 1 :

Tabel 1. Data gejala penyakit

Kode Gejala	Gejala	Kode Gejala	Gejala
G1	Poliuria (Sering Kencing)	**G17**	Tampak bercak hitam pada penglihatan
G2	Mual dan muntah	**G18**	Nyeri pada mata
G3	Pusing	**G19**	Gatal – gatal
G4	Polifagia (Cepat Lapar)	**G20**	Hilangnya nafsu makan
G5	Keringat berlebihan	**G21**	Isomnia
G6	Gelisah	**G22**	Lemas
G7	Mudah lelah	**G23**	Penurunan libido
G8	Polidipsia (Sering Haus)	**G24**	Sembelit
G9	Gangguan Keseimbangan	**G25**	Sesak nafas
G10	Disfungsi ereksi	**G26**	Luka infeksi yang sukar sembuh
G11	Gemetar	**G27**	Mati rasa atau kelemahan pada kaki
G12	Pandangan Kabur	**G28**	Tidak ada nadi atau nadi di kaki lemah
G13	Sulit berkonsentrasi	**G29**	Kelumpuhan pada anggota tubuh
G14	Gula darah tinggi	**G30**	Sulit berbicara
G15	Nafas cepat dan berbau keton	**G31**	Sulit untuk melihat
G16	Penglihatan menurun	**G32**	Kesulitan menelan

Data Penyakit

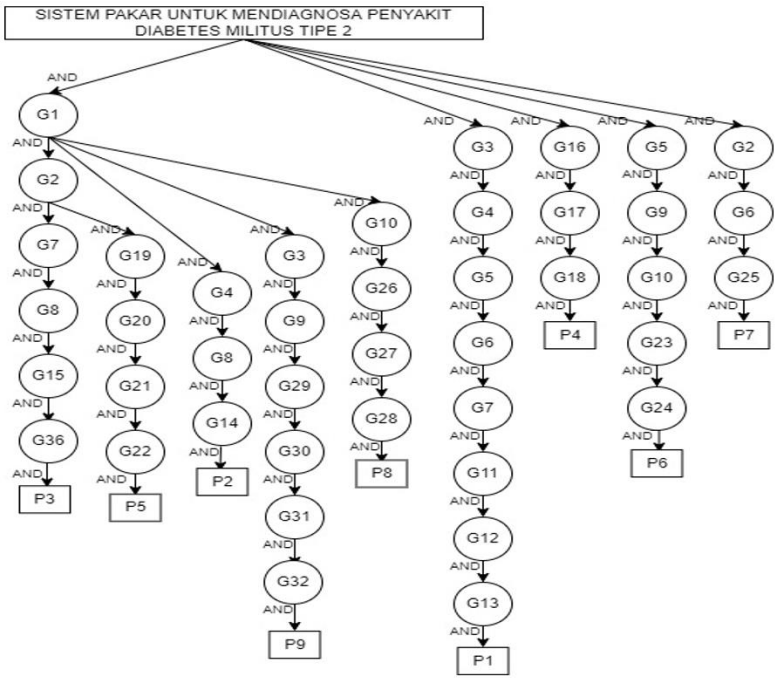
Berikut merupakan data-data macam-macam penyakit yang ada pada Diabetes Militus Tipe 2, dapat dilihat pada tabel 2 :

Tabel 2. Data penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P1	Hipoglikemia
P2	Hiperglikemia
P3	Ketoasidosis Diabetik
P4	Retinopati Diabetik
P5	Nefropati Diabetik
P6	Neuropati Diabetik
P7	Penyakit Jantung Koroner
P8	Penyakit Pembuluh Darah Tepi
P9	Penyakit Pembuluh Darah Otak

Pohon Keputusan

Berdasarkan data penyakit dan gejala yang ada, langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan pohon keputusan. Pada penelitian ini pohon keputusan dirancang untuk mempermudah dalam menyusun aturan yang diperlukan untuk menentukan faktor kepastian dari diagnosa penyakit Diabetus Melitus Tipe 2. Dari pohon keputusan yang dihasilkan, dapat diketahui bagaimana suatu gejala penyakit dapat merujuk kepada suatu jenis penyakit tertentu, dan bagaimana beberapa gejala yang sama dapat merujuk kepada beberapa penyakit yang berbeda. Pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 3 :



Gambar 3. Pohon keputusan diagnosa penyakit Diabetus Melitus Tipe 2

Perancangan Kaidah (Rule)

Berdasarkan pohon keputusan yang telah terbentuk, maka aturan penalaran untuk diagnosa penyakit Diabetes Militus Tipe 2, seperti pada tabel 3:

Tabel 3. Aturan/rule diagnosa penyakit Diabetus Melitus Tipe 2

No	Kode Gejala	Kode Penyakit
1	G3&G4&G5&G6&G7&G11&G12&G13	P1
2	G1&G4&G8&G14	P2
3	G1&G2&G7&G8&G15	P3
4	G16&G17&G18	P4
5	G1&G2&G19&G20&G21&G22	P5

Tabel 3. Aturan/rule diagnosa penyakit Diabetus Melitus Tipe 2 (lanjutan)

6	**G5&G9&G10&G23&G24**	**P6**
7	G2&G6&G25	P7
8	G1&G10&G26&G27&G28	P8
9	G1&G3&G9&G29&G30&G31&G32	P9

Pengujian Sistem

Pada penelitian ini, pengujian sistem dilakukan dengan mencocokan hasil diagnosa penyakit dari dokter spesialis penyakit dalam (pakar) dengan diagnosa penyakit dari sistem sebanyak 30 kali. Berikut hasil pengujian sistem seperti ditunjukkan pada tabel 4 :

Tabel 4 Pengujian Sistem

No.	Gejala	Hasil		Keterangan
		Sistem	**Pakar**	
1	G3, G4, G11, G5, G6., G12, G13, G7	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
2	G1, G4, G8, G14	Hiperglikemia	Hiperglikemia	Sesuai
3	G1, G8, G7, G15, G2	Ketoasidosis Diabetik	Ketoasidosis Diabetik	Sesuai
4	G16, G17, G18	Retinopati Diabetik	Retinopati Diabetik	Sesuai
5	G1, G19, G20, G21, G22, G2	Nefropati Diabetik	Nefropati Diabetik	Sesuai
6	G9, G5, G10, G23, G24	Neuropati Diabetik	Neuropati Diabetik	Sesuai
7	G25, G2, G6	Penyakit Jantung Koroner	Penyakit Jantung Koroner	Sesuai
8	G26, G10, G27, G28, G1	Penyakit P. D. Tepi	Penyakit P. D. Tepi	Sesuai
9	G1, G29, G30, G3, G9	Penyakit P. D. Otak	Penyakit P. D. Otak	Sesuai
10	G3, G4, G11	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
11	G10, G23, G26	Neuropati Diabetic	Penyakit P. D. Tepi	Tidak Sesuai
12	G4, G14, G6, G12	Hiperglikemia,	Hiperglikemia	Sesuai
13	G29, G30, G31	Penyakit P. D. Otak	Penyakit P. D. Otak	Sesuai
14	G25, G2, G14	Penyakit Jantung Koroner	Penyakit Jantung Koroner	Sesuai

Tabel 4 Pengujian Sistem (Lanjutan)

No.	Gejala	Hasil		Keterangan
		Sistem	**Pakar**	
15	G1, G19, G20, G2	Nefropati Diabetik	Nefropati Diabetik	Sesuai
16	G1, G8, G15, G6, G11, G5	Hipoglikemia	Ketoasidosis Diabetik	Tidak Sesuai
17	G4, G12, G14, G6, G6	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
18	G1, G4, G8, G14, G7, G3, G26	Hiperglikemia	Hiperglikemia	Sesuai
19	G4, G12, G11, G6, G3	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
20	G1, G8, G15, G2	Ketoasidosis Diabetik	Ketoasidosis Diabetik	Sesuai
21	G1, G5, G7, G10, G21	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
22	G4, G7, G13, G14, G31	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
23	G2, G9, G22, G25, G30	Nefropati Diabetic	Penyakit Jantung koroner	Tidak Sesuai
24	G3, G5, G8, G11, G7	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
25	G8, G11, G15, G12	Hipoglikemia	Ketoasisdosis Diabetik	Tidak Sesuai
26	G17, G18, G23, G10	Retinopati Diabetik	Retinopati Diabetik	Sesuai
27	G7, G1, G12, G14, G8	Hiperglikemia	Hiperglikemia	Sesuai
28	G11, G19, G22, G24, G25	Nefropati Diabetik	Nefropati Diabetik	Sesuai
29	G1, G6, G3, G7	Hipoglikemia	Hipoglikemia	Sesuai
30	G27, G28, G29, G8	Penyakit P. D. Tepi	Penyakit P. D. Tepi	Sesuai

Berdasarkan hasil uji coba sistem pada Tabel 4 diatas, diperoleh hasil tingkat akurasi sistem sebagai berikut :

$$\text{Alkurasi} = \frac{\text{Hasil Sesuai}}{\text{Jumlah kesekuruhan data}} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{26}{30} \text{ x } 100\% = 87\%$$

KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan evaluasi pada sistem diagnosa penyakit Diabetes Melitus Tipe 2 dengan menggunakan metode *forward chaining*, dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun dapat membantu dalam diagnosa penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. Berdasarkan 30 data yang telah diujikan terhadap pakar, terdapat 26 data yang sesuai dan 4 data yang tidak sesuai. Sehingga tingkat akurasi sistem yang diperoleh sebesar 87%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ma'ruf, A., Hardhana,B., Widianti, W., Pangribowo, S., & Mulya, D. (2020). *Tetap Produktif, Cegah, dan Atasi Diabetes Militus*. (INFODATIN) Pusat Data Dan Informasi Kementrian Kesehatan RI ISSN 2442-765 9

[2] Wardani, A.K., Santoso, N., Asmara, R.A. (2014). SISTEM PAKAR DIAGNOSAPENYAKIT DIABETES MELITUS. Jurnal Informatika Polinema Volume: 1, Edisi: 1, November 2014, 65-71

[3] Sari, W.E., Maria, E., & Santoso, R.K. (2020). *Deteksi Penyakit Dan Hama Tanaman Pepaya Menggunakan Metode Forward Chaining dan Best First Search*. (JOINTECS) Journal of Information Technology and Computer Science Vol. 5 No. 3 (2020) 185 – 194

[4] Sulistyowati., & Nugroho, R.R. (2021). *Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit Mata Berbasis Web dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika, ISSN 2775-5126, FTETI-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.

[5] Yuswandi, Prasetyo, D.Y., & Ilyas. (2020). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kepiting Bakau Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web*. JURNAL PERANGKAT LUNAK, 1(2), 10–20

[6] Sasmito, Ginanjar Wiro; Surarso, Bayu; Sugiharo, Aris. (2011). *Application Expert System of Forward Chaining and The Rule Based Reasoning For Simulation Diagnose Pest and Disease Red Onion and Chili Plant*. Proceedings of The 1stInternational Conference on Information Systems For Business Competitiveness (ICISBC)

[7] Hananto, P. E., Sasanko, P. S., & Sugiharto , A. (2012). *Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cengkih Dengan Metode Inferensi*. Journal of Informatics and Technology,, 1(3), 1-14

[8] Silitonga, D. V., & Budiharto, W. (2015). *An Expert System of Measurement of Individual Knowledge Teeth Treatment*. International Journal of Software Engineering and Its Applications, 9(4), 11-18.