

WEBSITE-BASED EXPERT SYSTEM: DIABETES MELLITUS DIAGNOSIS BY FORWARD CHAINING METHOD

¹Wahyu Wijaya Widiyanto*, ²Sri Wulandari, ³Salsabila Ummu Zahroh

¹Politeknik Indonusa Surakarta, wahyuwijaya@poltekindonusa.ac.id

²Politeknik Indonusa Surakarta, sriwulandari@poltekindonusa.ac.id

³Politeknik Indonusa Surakarta, 20salsabila.zahroh@poltekindonusa.ac.id

ABSTRAK

Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit berbahaya yang disebabkan kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai gejala penyakit yang ditimbulkan. Penelitian ini menyajikan rancang bangun aplikasi perangkat lunak sistem pakar yang dipergunakan menjadi perangkat diagnosis diabetes mellitus berbasis website. Tujuan penelitian ini mendeteksi diabetes mellitus berdasarkan gejala yg sedang dialami oleh seseorang berdasarkan tipe penyakit diabetes mellitus serta persentase kemungkinan terjadinya penyakit tersebut. Metode yang digunakan pada perancangan software sistem pakar ini memakai metode forward chaining. Tahapan dalam pengembangan software sistem ahli ini memakai Expert System Development Life Cycle (ESDLC). Hasil perancangan software sistem pakar yg digunakan untuk diagnosis penyakit diabetes mellitus sesuai gejala yang diimplementasikan menggunakan akurasi hasil uji pada ahli yaitu 83,33%.

Kata Kunci : *Diabetes Mellitus; Diagnosis; Forward chaining; Expert System*

ABSTRACT

Diabetes Mellitus is a dangerous disease caused by a lack of knowledge about the symptoms of the disease. This study presents an expert system software design that is used as a website-based diabetes mellitus diagnosis tool. The purpose of this study is to detect diabetes mellitus based on the symptoms that are being experienced by a person based on the type of diabetes mellitus and the percentage of the likelihood of the disease occurring. The method used in designing this expert system software uses the forward chaining method. The stages in developing this expert system software use the Expert System Development Life Cycle (ESDLC). The results of the expert system software design used for diagnosing diabetes mellitus according to symptoms are implemented using the accuracy of test results on experts, namely 83.33%.

Keyword : *Diabetes Mellitus; Diagnosis; Forward chaining; Expert system*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang masih mengancam kesehatan manusia di dunia. Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang dikarenakan adanya masalah pada pengeluaran Insulin. Insulin yang diproduksi oleh pankreas berada di bawah normal yang mengakibatkan ketidakseimbangan gula dalam darah sehingga meningkatkan konsentrasi kadar gula darah (Silalahi, 2019). Penyakit diabetes mellitus ditandai dengan adanya tingginya kadar gula darah dalam darah yang disebut hiperglikemia dengan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan karena kerusakan dalam produksi insulin dan kerja dari insulin tidak optimal (Lestari, Zulkarnain and Sijid, 2021), diabetes mellitus memiliki beberapa jenis dan tipe. Jenis dan tipe diabetes mellitus yang pertama yakni diabetes mellitus tipe 1. Pada diabetes mellitus tipe 1, sel beta pankreas mengalami kerusakan sehingga pankreas mengalami penurunan produktivitas insulin hingga tidak mampu untuk menghasilkan insulin. Jenis diabetes mellitus yang kedua yakni diabetes mellitus tipe 2. Pada diabetes mellitus tipe 2, pankreas masih dapat untuk memproduksi insulin namun insulin yang dihasilkan tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan atau insulin mengalami resistensi yang menyebabkan insulin tidak dapat bekerja secara maksimal. Jenis diabetes ketiga yakni diabetes mellitus gestasional (DMG). Diabetes mellitus gestasional ini diakibatkan karena kombinasi kemampuan reaksi dan pengeluaran hormon insulin

yang tidak cukup dan biasanya terjadi pada kehamilan dan akan sembuh setelah melahirkan. Kemudian jenis dan tipe diabetes mellitus yang terakhir yaitu diabetes mellitus tipe lain. Diabetes mellitus tipe lain ini disebabkan karena kelainan genetik, penyakit pankreas, obat, infeksi, antibody, sindroma penyakit lain. Diabetes tipe lain dapat juga disebabkan defek genetik fungsi insulin, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati, karena obat atau zat kimia (Cahyaningsih and Amal, 2019). Diabetes mellitus merupakan masalah yang serius dan menjadi salah satu penyakit penyebab kematian yang cukup besar di Indonesia. Selain itu banyak penelitian yang menyebutkan bahwa penderita diabetes mellitus akan terus meningkat pada tahun 2030. Tingginya penderita diabetes mellitus ini perlu dicegah mulai dari sekarang. Pencegahan yang dapat dilakukan yaitu dari pengaturan pola hidup sehat. Pola hidup sehat ini dapat dimulai dari masing-masing individu. Pola hidup sehat ini meliputi tentang pola makan teratur, olahraga teratur, makanan bergizi, tidak merokok, serta berada di lingkungan yang sehat.

Pola makan yang sehat yaitu pola makan yang benar jadwal, jumlah dan jenis makanan agar kadar gula darah dapat terkontrol. Pemilihan makan yang tepat seperti lebih banyak mengkonsumsi sayur dan buah dibanding karbohidrat, keteraturan jadwal makan dan jumlah yang telah ditentukan dapat membantu dalam upaya pencegahan maupun pengobatan seseorang yang mengalami diabetes mellitus. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan olahraga secara rutin. Olahraga rutin merupakan aktivitas fisik yang digolongkan menjadi 3 bagian. Bagian pertama merupakan aktivitas fisik yang berhubungan dengan pekerjaan, bagian kedua merupakan aktivitas fisik yang berada di luar pekerjaan atau aktivitas yang memiliki skala pekerjaan sedang, kemudian bagian ketiga yaitu merupakan aktivitas fisik yang berhubungan dengan perjalanan (Hariawan, Fathoni and Purnamawati, 2019). Aktivitas fisik yang dilaksanakan secara teratur 30 menit sehari yang dilakukan sebanyak 3-4 kali dalam seminggu dapat menurunkan resiko penyakit jantung dan vaskuler, menurunkan lemak jahat dalam tubuh dan tekanan darah, selain itu berguna untuk meningkatkan sensitivitas insulin sehingga meningkatkan kontrol glukosa. Menurut Widiyoga, Saichudin and Andiana (2020), aktifitas fisik yang dianjurkan yaitu yang sesuai dengan prinsip CRIFE yaitu Continuous, Rhythmical, Interval, Progressive, dan Endurance. *Continuous* (terus menerus) merupakan latihan yang berkesinambungan atau terus menerus tanpa berhenti dalam jangka waktu tertentu. *Rhythmical* (berirama) merupakan aktivitas fisik yang melibatkan otot bekerja secara kontraksi-relaksasi seperti berenang, jalan kaki, bersepeda dan berlari. *Interval* diartikan berselang adalah latihan yang dilaksanakan secara berselang-selang antara gerakan cepat dan gerakan lambat, sebagai contoh saat melaksanakan aktifitas jalan cepat diselingi dengan jalan biasa lalu melaksanakan lagi jalan cepat. *Progressive* (meningkat) adalah aktivitas fisik yang dilaksanakan secara bertahap yang dimulai dari ringan sampai sedang, sebagai contoh apabila seseorang memiliki kemampuan maksimal jalan 10 menit maka latihan berjalan selama 10 menit sampai dilaksanakan dengan sempurna atau mengalami kelelahan yang berarti, setelah itu latihan selanjutnya ditingkatkan menjadi 15 menit dan seterusnya. *Endurance* adalah latihan daya tahan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan jantung dan paru, sebagai contoh olahraga jalan cepat, jogging, bersepeda, dan berenang (Hariawan, Fathoni and Purnamawati, 2019).

Menurut Sari and Purnama (2019), diabetes mellitus adalah salah satu jenis penyakit degenerative yang mengalami peningkatan setiap tahun di negara-negara seluruh dunia. Peningkatan ini terjadi dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik, kelainan pada pankreas sehingga kerja insulin terhambat atau tidak ada lagi insulin yang dihasilkan, pola hidup yang tidak sehat termasuk pola makan, kurangnya aktivitas fisik, merokok, dan stress, kemudian juga dipengaruhi oleh kurangnya pengetahuan mengenai diabetes mellitus meliputi penyebab, gejala, upaya pencegahan, pengobatan, hingga setelah terkena diabetes. Gejala diabetes mellitus diantaranya poliuri, poliploidi, polifagi, dan penurunan berat badan. Poliuri atau sering buang air kecil umumnya terjadi pada malam hari, hal ini dikarenakan kadar gula darah melebihi batas normal pada ginjal yaitu ($>180\text{mg/dl}$) sehingga tubuh merespon untuk mengeluarkan kadar gula tersebut dalam bentuk urine. Guna menurunkan konsentrasi urine yang dikeluarkan, tubuh akan

menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine sehingga urine dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan sering buang air kecil. Kemudian gejala selanjutnya yakni poliploidi, ketika tubuh memiliki kadar gula darah yang tinggi dan respon tubuh dengan adanya poliuri, maka tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi dehidrasi tersebut, tubuh merespon dengan poliploidi atau sering minum air sebanyak mungkin seperti air dingin, manis, segar dan air dalam jumlah banyak untuk menghilangkan dehidrasi. Gejala diabetes mellitus selanjutnya polifagi atau cepat merasa lapar. Pada penderita diabetes, pemasukan kadar gula darah ke dalam sel-sel tubuh berkurang dan energi yang terbentuk mengalami penurunan. Oleh karena itu, tubuh akan merespon dengan mengirimkan alarm pada otak untuk meningkatkan asupan makan karena adanya penurunan energi dalam tubuh. Gejala selanjutnya yaitu penurunan berat badan. Ketika tubuh tidak mampu mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekurangan insulin, tubuh akan bergegas mengolah lemak dan protein yang ada di dalam tubuh untuk diubah menjadi energi. Dalam sistem pembuangan urine, penderita DM yang tidak terkontrol bisa kehilangan sebanyak 500 gr glukosa dalam urine per 24 jam (setara dengan 2000 kalori perhari hilang dari tubuh) (Lestari, Zulkarnain and Sijid, 2021).

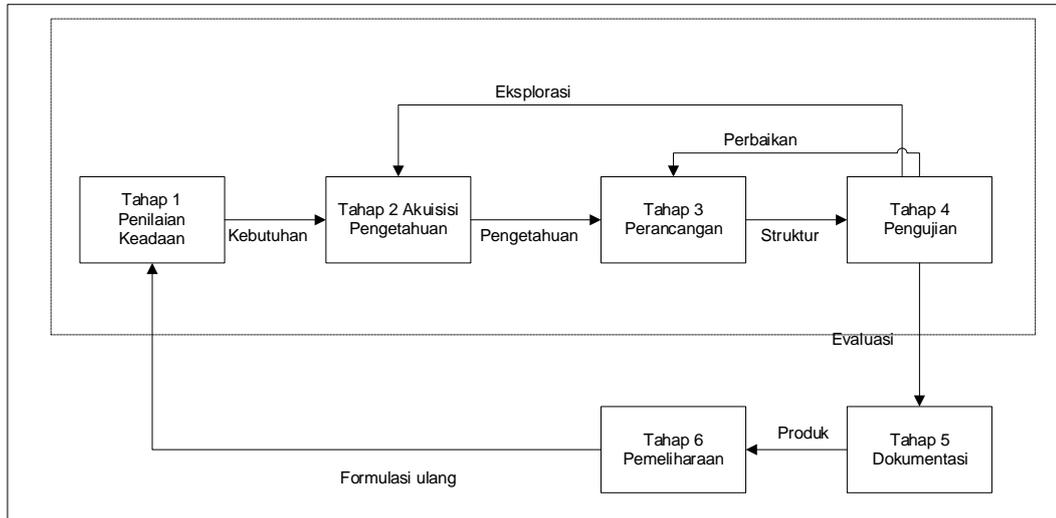
Berdasarkan penelitian dari Oktarina, Mawarti and Rizona (2018), diabetes mellitus termasuk ke dalam penyakit tidak menular (PTM) namun penyakit diabetes mellitus ini menduduki peringkat keempat sebagai penyebab utama kematian di dunia dari penyakit tidak menular. Penyakit diabetes mellitus cenderung lebih berkembang lebih lambat dalam kurun waktu yang cukup panjang. Adapun pengobatan yang dapat dilakukan untuk memperlambat penyakit diabetes seperti pemeriksaan gula darah sewaktu (GDS), pemeriksaan gula darah puasa (GDP), pemeriksaan gula darah 2 jam prandial (GD2PP), pemeriksaan hB_{1c}, pemeriksaan toleransi glukosa oral (TTGO) berupa tes ksaan penyaring, pengaturan makan, olahraga, pemantauan status metabolik, terapi farmakologi, dan edukasi (Agustiningrum and Kusbaryanto, 2019). Upaya pengobatan dapat dilakukan dengan Diabetes Self Managemnt Education adalah elemen yang sangat penting dalam pengobatan pasien DM dan diperlukan untuk meningkatkan status kesehatan pasien dengan memberikan pengetahuan kepada pasien tentang penerapan strategi perawatan diri secara mandiri untuk mengoptimalkan kontrol metabolik, mencegah komplikasi, dan meningkatkan kualitas hidup pasien dengan diabetes mellitus. Diabetes Self Managemnt Education (DSME) dapat memfasilitasi pasien dalam hal pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Manajemen Diabetes Mellitus yang berhasil tergantung pada motivasi perawatan diri dan kesadaran diri untuk perawatan manajemen diri yang dirancang untuk mengendalikan gejala dan menghindari komplikasi (Wahyuningrum *et al.*, 2020)

Menurut (Majid, Muhasidah and Ruslan, 2019), penderita diabetes mellitus perlu memperhatikan pemilihan makan yang tepat seperti lebih banyak mengkonsumsi sayur dan buah dibanding karbohidrat, keteraturan jadwal makan dan jumlah yang telah ditentukan dan juga aktivitas fisik agar tidak terjadi komplikasi. Salah satu bentuk upaya pencegahan komplikasi diabetes adalah senam kaki dan masase kaki diabetes. Masase merupakan penerapan teknik manipulasi jaringan tubuh yang bertujuan untuk mengurangi stres, memberikan rasa nyaman, dan memperbaiki sirkulasi. Pemberian masase kaki dapat membantu melancarkan dan memperbaiki sirkulasi darah pada kaki sehingga dapat meningkatkan sensasi proteksi pada kaki. Berdasarkan deskripsi penelitian sebelumnya diatas, kemampuan yang tepat dalam menganalisis gejala diabetes melitus secara mandiri merupakan hal yang penting dalam melakukan pencegahan diabetes melitus secara dini.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan *Forward Chaining* (P and Isyriyah, 2021), dimana metode ini merupakan strategi yang digunakan dalam sistem pakar untuk mendapatkan kesimpulan/keputusan yang dimulai dengan menelusuri fakta-fakta dan tempat. *Forward chaining* sendiri memiliki konsep kerja pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri

(IF dulu) (Aini Rahmah, Voutama and Singaperbangsa Karawang, 2021). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis, sedangkan pengembangan sistem pakar ini menggunakan metode yang secara khusus diterapkan dalam pengembangan sistem pakar yaitu *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)* (Novaliyani *et al.*, 2021). Adapun tahapannya yaitu identifikasi masalah, pengembangan sistem (pembuatan konsep, formalisasi, implementasi, pengujian), transfer produksi, dan operasi (pemeliharaan sistem dan evaluasi sistem). Tahapan pengembangan sistem dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Tahapan *Expert System Development Life Cycle (ESDLC)*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan metode penelitian pada gambar 1, hasil dan pembahasana penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, antara lain: Tahapan awal adalah penilaian yang berkaitan dengan identifikasi masalah yaitu menjelaskan permasalahan atau kebutuhan yang menjadi objek yang dinilai. Selain itu menetapkan tujuan pengembangan sistem pakar dan mengidentifikasi metode yang digunakan untuk penarikan kesimpulan pada sistem pakar. Pada tahap identifikasi masalah juga ditentukan metode yang digunakan untuk menentukan kesimpulan. Dalam hal ini kesimpulan diagnosis penyakit diabetes melitus dianalisis menggunakan metode forward chaining, dan untuk menentukan persentase kemungkinan penyakit ditentukan menggunakan persamaan probabilistik klasik. Data yang diperoleh yaitu tipe penyakit diabetes melitus dan gejala yang diterapkan sebagai aturan “if-then” untuk ditarik kesimpulan logis sebagai hasil diagnosis penyakit. Adapun data tipe penyakit diabetes melitus dan gejala ditampilkan pada Tabel 1. Tahapan berikutnya yaitu melakukan akuisisi pengetahuan, perancangan, pengujian, dokumentasi dan pemeliharaan. Tahap akuisisi pengetahuan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi sub-masalah, fitur sistem, dan kelayakan sistem yang dilakukan dengan pakar. Tahap perancangan yaitu penerjemahan dari konsep aturan produksi ke dalam bahasa pemrograman. Apabila tahap pengembangan sistem sudah selesai maka dilanjutkan pada tahap pengujian yaitu verifikasi sistem pakar yang telah dikembangkan dan dengan menghitung akurasi sistem, tahap selanjutnya yaitu dokumentasi. Dokumentasi tersebut bertujuan untuk membuat cadangan sistem pakar apabila terjadi kerusakan atau pembaharuan. Hal ini meliputi membuat cadangan basis data dan keamanan data pengetahuan pakar. Tahapan yang terakhir yaitu pemeliharaan. Pemeliharaan yaitu dengan mengatasi kesalahan atau kerusakan pada sistem pakar. Selain itu apabila terdapat pembaharuan pengetahuan maka sistem dapat dilakukan perbaikan kembali secara berkala.

Tabel 1. Tanda Dan Gejala Penyakit Diabetes Melitus

Nama Penyakit	Tanda Dan Gejala
Diabetes Melitus Tipe 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sering haus 2. Sering lapar 3. Sering kencing lebih dari 8 kali sehari 4. Penurunan berat badan 5. Rasa lelah 6. Mata kabur 7. Kesemutan 8. Gatal-gatal seluruh tubuh tanpa sebab 9. Timbul bisul yang bernanah 10. Impotensi (L)/ keputihan (P) 11. Infeksi 12. Keturunan keluarga diabetes melitus 13. Usia antara 0-14 tahun
Diabetes Melitus Tipe 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sering haus 2. Sering lapar 3. Sering kencing lebih dari 8 kali sehari 4. Penurunan berat badan 5. Keturunan keluarga diabetes melitus 6. Mudah lelah 7. Mata Kabur 8. Kesemutan 9. Gatal-gatal seluruh tubuh tanpa sebab 10. Timbul bisul yang bernanah 11. Impotensi (L)/ keputihan (P) 12. Infeksi

Kumpulan gejala-gejala yang ditunjukkan pada Tabel 1 dapat diidentifikasi sebagai pengetahuan pakar untuk menentukan diagnosis penyakit diabetes melitus. Hal tersebut dilakukan dengan diberikan kode untuk menentukan tabel keputusan yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kode Gejala Diabetes Melitus

Kode Gejala	Gejala
G001	1. Sering haus
G002	2. Sering lapar
G003	3. Sering kencing lebih dari 8 kali sehari
G004	4. Penurunan berat badan
G005	5. Usia antara 0-14 tahun
G006	6. Mudah lelah
G007	7. Mata kabur
G008	8. Kesemutan
G009	9. Gatal-gatal seluruh tubuh tanpa sebab
G010	10. Timbul bisul yang bernanah
G011	11. Impotensi (L)/ keputihan (P)
G012	12. Infeksi

Setelah diberikan kode pada gejala penyakit maka dilanjutkan dengan membuat tabel keputusan untuk mendiagnosis penyakit diabetes melitus dan tabel aturan produksi. Tabel keputusan ditampilkan pada Tabel 3 dan tabel aturan produksi ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Tabel Keputusan

Kode Gejala	Kode Penyakit	
	P01	P02
G001	*	*
G002	*	*
G003	*	*
G004	*	*
G005	*	
G006	√	√
G007	√	√
G008	√	√
G009	√	√
G010	√	√
G011	√	√
G012	√	√

Keterangan:

P01 : Diabetes Melitus Tipe 1

P02 : Diabetes Melitus Tipe 2

* : Gejala yang harus dipilih

√ : Gejala yang tidak harus dipilih

Tabel 4. Aturan Produksi

Penyakit	Aturan Produksi
Q1	IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G005 AND G006 AND G007 AND G008 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012
Q2	THEN P01 IF G001 AND G002 AND G003 AND G004 AND G013 AND G006 AND G007 AND G008 AND G009 AND G010 AND G011 AND G012 THEN P02

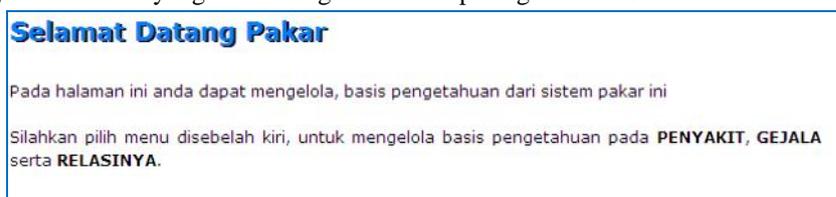
Untuk menentukan persentase kemungkinan penyakit diabetes melitus ditentukan pada persamaan 1. Persamaan 1 menunjukkan bahwa P(G) adalah persentase peluang gangguan yang didapatkan dari pembagian jumlah gejala yang dipilih pengguna dan jumlah keseluruhan gejala terjadinya penyakit.

$$P(G) = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Sistem pakar akan diuji akurasi dengan menggunakan persamaan 2 [17].

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Hasil pengembangan sistem pakar ini dihasilkan sebuah aplikasi berbasis website yang digunakan untuk diagnosis penyakit diabetes melitus sesuai dengan gejala yang terjadi pada seseorang. Hasil sistem yang dikembangkan terlihat pada gambar 1-6.



Gambar 1. Tampilan Awal Sistem

Pengolahan Bobot Gejala

Tipe Penyakit DM
 DIABETES MELITUS TIPE 1 (IDDM)

Daftar Gejala	Bobot (%)
[G001] PUSING DAN MUAL	: 15
[G002] SERING BERKEMIH (POLIURIA)	: 15
[G006] MERASA HAUS, BANYAK MINUM (POLIDIPSIA)	: 15
[G007] MERASA LAPAR, BANYAK MAKAN (POLIFAGIA)	: 15
[G008] MERASA LEMAH DAN GAMPANG LELAH	: 15
[G009] SERING BATUK PILEK YANG BERULANG	: 15
[G010] SERING KESEMUTAN PADA MALAM HARI	: 10

Total Jumlah Bobot Harus 100%

Gambar 2. Tampilan Menu Setting Pengolahan Bobot Gejala

Pengolahan Data Gejala

Cari Data Nama Gejala : Cari

Terdapat 12 record gejala

Id	Nama Gejala	Proses
G001	PUSING DAN MUAL	Ubah ✖
G002	SERING BERKEMIH (POLIURIA)	Ubah ✖
G003	PENGLIHATAN MENJADI KABUR	Ubah ✖
G004	BERAT BADAN TURUN CEPAT	Ubah ✖
G005	AIR SENI DIKERUBUTI SEMUT	Ubah ✖
G006	MERASA HAUS, BANYAK MINUM (POLIDIPSIA)	Ubah ✖
G007	MERASA LAPAR, BANYAK MAKAN (POLIFAGIA)	Ubah ✖
G008	MERASA LEMAH DAN GAMPANG LELAH	Ubah ✖

Gambar 3. Tampilan Pengolahan Data Gejala

Pengolahan Data Relasi

Tipe Penyakit DM
 DIABETES MELITUS TIPE 1 (IDDM)

Daftar Gejala

- [G001] PUSING DAN MUAL
- [G002] SERING BERKEMIH (POLIURIA)
- [G003] PENGLIHATAN MENJADI KABUR
- [G004] BERAT BADAN TURUN CEPAT
- [G005] AIR SENI DIKERUBUTI SEMUT
- [G006] MERASA HAUS, BANYAK MINUM (POLIDIPSIA)
- [G007] MERASA LAPAR, BANYAK MAKAN (POLIFAGIA)
- [G008] MERASA LEMAH DAN GAMPANG LELAH
- [G009] SERING BATUK PILEK YANG BERULANG

Gambar 4. Tampilan Pengolahan Data Relasi

Jawablah pertanyaan di bawah ini :

Apakah Anda mengalami **PUSING DAN MUAL** ?

Ya (Benar) Tidak (Salah)

Jawab

Gambar 5. Tampilan Test Pakar Pasien

Data Hasil Diagnosa

Nama	Hasil Diagnosa
Aburizal Bakri	DIABETES MELITUS TIPE 2 (NIDDM) (80%)

Gambar 6. Hasil Diagnosa Sistem

Tabel 5. Hasil Pengujian Aturan Produksi Sistem

Responden	Hasil Sistem	Hasil Pakar	Ket
Test 1	DM Tipe 1 Peluang 69,23 %	DM Tipe 1 Peluang 69,23 %	Akurat
Test 2	DM Tipe 2 Peluang 61,54 %	DM Tipe 2 Peluang 61,54 %	Akurat
Test 3	DM Tipe 2 Peluang 78,63%	DM Tipe 2 Peluang 69,23%	Tidak akurat
Test 4	DM Tipe 1 Peluang 84,62%	DM Tipe 1 Peluang 84,62%	Akurat
Test 5	DM Tipe 1 Peluang 69,23%	DM Tipe 1 Peluang 69,23%	Akurat
Test 6	DM Tipe 2 Peluang 84,62%	DM Tipe 2 Peluang 84,62%	Akurat

Untuk menguji akurasi sistem maka digunakan persamaan 2, dimana:

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{5}{6} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = 83,33 \%$$

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, akurasi sistem pakar tersebut yaitu 83,33%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem termasuk baik dalam Menyusun aturan produksi dari logika pakar. Diagnosis pada sistem ini dilakukan hanya untuk pendeteksian awal pada pengguna, tidak dijadikan sebagai acuan utama untuk mendiagnosis pengguna termasuk pada penyakit diabetes melitus. Diagnosis lanjut harus dilakukan yaitu pengujian cek darah pada laboratorium untuk memastikan hasil yang lebih mendetail.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningrum, R. and Kusbaryanto, K. (2019) 'Efektifitas Diabetes Self Management Education Terhadap Self Care Penderita Diabetes Mellitus: A Literature Review', *Jurnal Keperawatan Respati Yogyakarta*, 6(2), p. 558. doi: 10.35842/jkry.v6i2.309.
- Aini Rahmah, S., Voutama, A. and Singaperbangsa Karawang, U. (2021) 'Sistem Pakar Diagnosis Obesitas Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode Backward Chaining Obesity Diagnosis Expert System in Adults Using Backward Chaining Method', *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 4(2), pp. 169–177. Available at: www.kemkes.go.id.
- Cahyaningsih, A. L. and Amal, S. (2019) 'Evaluasi Terapi Insulin Pada Penderita Diabetes Mellitus Gestasional Di Rsup Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten Periode Oktober 2014-Oktober 2017', *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 3(2), pp. 1–9. doi: 10.21111/pharmasipha.v3i2.3401.
- Hariawan, H., Fathoni, A. and Purnamawati, D. (2019) 'Hubungan Gaya Hidup (Pola Makan dan Aktivitas Fisik) Dengan Kejadian Diabetes Melitus di Rumah Sakit Umum Provinsi NTB', *Jurnal Keperawatan Terpadu (Integrated Nursing Journal)*, 1(1), p. 1. doi: 10.32807/jkt.v1i1.16.
- Lestari, L., Zulkarnain, Z. and Sijid, S. A. (2021) 'Diabetes Melitus: Review etiologi, patofisiologi, gejala, penyebab, cara pemeriksaan, cara pengobatan dan cara pencegahan', *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7(1), pp. 237–241. Available at: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/article/view/24229>.
- Majid, N., Muhasidah, M. and Ruslan, H. (2019) 'Hubungan Tingkat Pengetahuan, Sikap Dan Pola Makan Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Sudiang Kota Makassar', *Media Keperawatan: Politeknik Kesehatan Makassar*, 8(2), p. 23. doi: 10.32382/jmk.v8i2.453.

- Novaliyani, A. R. et al. (2021) 'Bimbingan dan Konseling Mahasiswa yang Berbasis Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Faktor Kepastian', *Journal of Engineering, Technology, and Applied Science*, 3(2), pp. 21–34. doi: 10.36079/lamintang.jetas-0302.234.
- Oktarina, Y., Mawarti, I. and Rizona, F. (2018) 'Pemberdayaan Kader Kesehatan Melalui Pelatihan Senam Kaki Dan Masase Kaki Diabetes Sebagai Upaya Pencegahan Komplikasi Kaki Diabetes Di Puskesmas Simpang Iv Sipin Kota Jambi', *Medic*, 1(1), pp. 32–38.
- P, D. A. and Isyriyah, L. (2021) 'Rancang Model Expert System pada Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus dengan Metode Forward Chaining', *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, 7(1), pp. 51–61. doi: 10.26905/jtmi.v7i1.5930.
- Sari, N. and Purnama, K. A. (2019) 'Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Melitus Article history : form 17 October 2019 Universitas Muslim Indonesia Accepted 20 October 2019 Address : Available Email : Phone : PENDAHULUAN darah yang disebut hiperglikemia dengan gangguan', *Window of Health : Jurnal Kesehatan*, 2(4), pp. 368–381.
- Silalahi, L. (2019) 'Hubungan Pengetahuan dan Tindakan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2', *Jurnal PROMKES*, 7(2), p. 223. doi: 10.20473/jpk.v7.i2.2019.223-232.
- Wahyuningrum, R. et al. (2020) 'Masalah-Masalah terkait Pengobatan Diabetes Melitus Tipe 2: Sebuah Studi Kualitatif', *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 9(1), p. 26. doi: 10.15416/ijcp.2020.9.1.26.
- Widiyoga, C. R., Saichudin and Andiana, O. (2020) 'Hubungan Tingkat Pengetahuan tentang Penyakit Diabetes Melitus pada Penderita terhadap Pengaturan Pola Makan dan Physical Activity', *Sport Science Health*, 2(2), pp. 152–161.