

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TIDAK MENULAR MENGGUNAKAN METODE CASE BASED REASONING

Rikardo De Santos Gale

*Program Studi Teknik Informatika, STIKOM Artha Buana Kupang
Jl. Sam Ratulangi III No. 1 Kupang – NTT. No. Telp. (0380) 8431084
E-mail: ricardodesantos58@gmail.com*

ABSTRACT

Non-communicable diseases (PTM) is a very substantial problem, considering that the pattern of occurrence greatly determines the health status in an area and also the success of improving health status in a country globally (NTT health profile, 2017), the largest increase will occur in middle countries and poor. Based on data from the World Economic Forum April 2015, the potential losses due to non-communicable diseases in Indonesia in the 2012-2030 period reached 4.47 trillion dollars. According to the results of the Basic Health Research (Riskesdas) from the Indonesian Ministry of Health in 2018 showed that an increase in non-communicable diseases such as kidney and heart. The number of patients with kidney disease based on the diagnosis of doctors aged over 15 years rose from 2.0% in 2013 to 3.8% in 2018. While the number of heart disease sufferers in 2018 reached 19.6%, based on the doctor's diagnosis reached 2, 9% of the number of female heart sufferers is more than 1.6% compared to males reaching 1.3%, this shows that heart sufferers who have not been diagnosed by health workers reach 16.7% of the total population of Indonesia. Lack of information that is known by sufferers about the causes of the disease, symptoms of the disease and the types of diseases that attack the body, can be fatal and even fatal. The purpose of this study is to create an expert system application to diagnose non-communicable diseases by applying a case-based reasoning method to help sufferers diagnose certainty in non-communicable diseases and provide solutions and information to handle diseases that have been detected in the patient's body. From the results of system testing using confusion matrix in heart disease, the sensitivity value is 100%, the specificity is 62%, the accuracy is 75%, and in kidney disease the sensitivity value is 100%, the specificity is 59%, the accuracy is 72%. With the value of the system test results obtained, the authors conclude that the system is able to diagnose diseases of the heart and kidneys.

Keywords : *Non-communicable diseases, Expert system, Case based reasoning*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Tidak Menular (PTM) saat ini menjadi perhatian yang sangat penting pada sektor kesehatan masyarakat, karena memiliki predikat sebagai penyebab kematian terbanyak di dunia. PTM merupakan penyakit kronis, yang tidak ditularkan dan tidak ditransmisikan kepada orang lain dengan bentuk kontak apapun, mempunyai durasi yang panjang dan perkembangan yang umumnya lambat. PTM biasanya ditemukan dalam tahap lanjut sehingga sulit disembuhkan dan berakhir dengan kecacatan atau kematian dini (Kemenkes RI, 2009). PTM dapat disebabkan oleh fungsi atau struktur dari jaringan maupun organ yang terkena mengalami perubahan lebih buruk dari waktu ke waktu. Peningkatan PTM berdampak negatif pada ekonomi dan produktivitas bangsa, karena pengobatannya seringkali memakan waktu lama dan memerlukan biaya besar. Penyakit tidak menular (PTM) merupakan masalah yang sangat substansial, mengingat pola kejadiannya sangat menentukan status kesehatan di suatu daerah dan juga keberhasilan peningkatan status kesehatan disuatu Negara secara global (Profil kesehatan NTT, 2017). WHO (world health organization) memprediksikan pada tahun 2030 akan ada 52 juta jiwa kematian per tahun karena penyakit tidak menular, naik 9 juta jiwa dari 38 juta jiwa pada tahun 2012. Lebih dari dua pertiga (70%) dari populasi global akan meninggal akibat Penyakit tidak menular seperti kanker, jantung, stroke, ginjal, hipertensi dan diabetes. Peningkatan terbesar akan terjadi di negara-negara menengah dan miskin. Berdasarkan data World Economic Forum April 2015, potensi kerugian akibat penyakit tidak menular di Indonesia pada periode 2012-2030 mencapai 4,47 triliun dolar.

Penyakit tidak menular merupakan ancaman utama bagi kesehatan dan perkembangan manusia saat ini. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) dari Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2018 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan penyakit tidak menular seperti ginjal dan jantung. Jumlah penderita penyakit ginjal berdasarkan diagnosis dokter yang berusia diatas 15 tahun naik dari 2,0% di tahun 2013 menjadi 3,8% di tahun 2018. Sedangkan jumlah penderita penyakit jantung pada tahun 2018 mencapai 19,6%, berdasarkan diagnosis dokter mencapai 2,9% dari angka tersebut penderita jantung perempuan lebih banyak 1,6% dibandingkan laki-laki mencapai 1,3%, ini menunjukkan bahwa penderita jantung yang belum terdiagnosis oleh tenaga kesehatan mencapai 16,7% dari jumlah keseluruhan penduduk Indonesia. Hal ini berarti masih banyak penderita jantung yang tidak terjangkau dan terdiagnosis oleh

tenaga kesehatan serta tidak menjalani pengobatan sesuai anjuran tenaga kesehatan. Kebutuhan informasi yang cepat dan tepat dari seorang dokter sangat diharapkan oleh penderita ginjal dan jantung, namun terkendala masalah biaya untuk pengobatan yang begitu mahal. Kurangnya informasi yang diketahui oleh penderita tentang penyebab penyakit, gejala penyakit serta jenis penyakit yang menyerang tubuhnya, dapat berakibat fatal bahkan kematian. Sangatlah penting untuk mengetahui gejala dan penyebab penyakit ginjal dan jantung secara dini sebab semakin dini pengobatan dilakukan maka semakin bagus hasilnya dan kecil kemungkinan terjadinya penyakit komplikasi (Anies, 2018). Ada beberapa faktor penyebab penyakit tersebut antara lain gaya hidup, pola makan yang kurang sehat, keturunan, lingkungan, mutasi gen, dan usia tua (Kemenkes RI, 2018). Oleh sebab itu peneliti akan membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tidak menular.

Sistem pakar dibutuhkan untuk membantu para penderita penyakit tidak menular mengetahui secara cepat jenis penyakit yang menyerang penderita berdasarkan gejala yang muncul. Tidak hanya jenis penyakit sistem ini juga akan memberikan informasi cara penanganan apabila terserang penyakit. Beberapa penelitian berkaitan dengan sistem pakar diagnosa penyakit pada manusia yaitu "Perancangan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit hemovilia pada manusia menerapkan metode case based reasoning" membahas tentang penerapan metode case based reasoning sebagai sistem diagnosa penyakit hemovilia, agar dapat menentukan ketepatan penyakit yang sedang diderita menggunakan Microsoft Visual Studio (Amonius & Syahrizal, 2018). Peneliti berikut dengan judul "Ekstraksi ciri benih kacang kedelai dengan klasifikasi K-Nearest Neighbor" (Kaesmetan, 2018). Sedangkan pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tidak menular berbasis desktop dengan menggunakan metode case based reasoning untuk membantu para penderita mendiagnosa kepastian pada penyakit penyakit tidak menular serta memberikan solusi dan informasi untuk menangani penyakit yang sudah di deteksi pada tubuh penderita tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian adalah membangun sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tidak menular pada manusia dengan menggunakan metode case based reasoning.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membantu penderita dalam melakukan diagnosa penyakit tidak menular berdasarkan gejala yang ada serta memberikan solusi penanggulangan yang tepat melalui pengolahan komputer dengan menggunakan sistem pakar dengan metode case based reasoning.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Mempermudah para penderita penyakit tidak menular dalam mendiagnosa penyakit
2. Mengurangi resiko kesalahan penanganan dalam mendiagnosa penyakit tidak menular

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem ini mendiagnosapenyakit dan memberikan solusi pada penyakit tidak menular pada manusia.
2. Sistem pakar ini di bangun dengan menggunakan metode perhitungan case based reasoning, dan Sistem ini dibuat dengan aplikasi berbasis desktop

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Artificial Intelligence (AI)

Kecerdasan buatan adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Artificial intelligence (AI) memiliki tujuan untuk menciptakan komputer-komputer dapat berfikir lebih cerdas dan membuat mesin lebih berguna. Dua bagian utama yang dibutuhkan untuk aplikasi kecerdasan buatan (Kusumadewi, Sri, 2003).

2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial intelligent (AI). Program ini bertindak sebagai seorang konsultan yang cerdas dalam suatu keahlian tertentu, sehingga seorang user dapat melakukan konsultasi kepada komputer seolah-olah user tersebut berkonsultasi kepada seorang ahli. Komputer harus dapat dengan efektif menggunakan pengetahuan heuristik, pengetahuan harus dibuat dalam format yang mudah diakses yang membedakan antara data, pengetahuan dan kontrol struktur. Sistem adalah kumpulan objek seperti orang, sumber daya, konsep dan prosedur yang dimaksudkan untuk melakukan suatu fungsi yang dapat diidentifikasi atau untuk melayani suatu

tujuan. Sedangkan pakar adalah ahli atau orang yang menguasai bidang tertentu.

2.3. Penyakit Ginjal

Ginjal adalah dua buah organ berbentuk menyerupai kacang merah yang berada di kedua sisi tubuh bagian belakang atas, tepatnya di bawah tulang rusuk manusia. Ginjal memiliki beberapa fungsi antara lain menyaring ampas metabolisme tubuh, hasil sampingan dan cairan berlebih dari darah. Ketika ginjal mengalami gangguan atau rusak, sisa-sisa metabolisme tubuh dan cairan berlebih dapat tertimbun di dalam tubuh. Akibatnya dapat terjadi pembengkakan pada bagian pergelangan kaki, muntah-muntah, merasa lemas sesak nafas dan kurang tidur. Penyakit ginjal merupakan kondisi yang sangat berbahaya apabila tidak ditangani dengan baik, ginjal dapat berhenti berfungsi, dapat berakibat fatal, bahkan kematian.

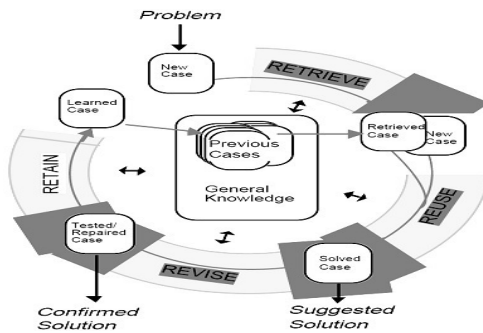
2.4. Penyakit Jantung

Penyakit jantung adalah istilah umum yang dikaitkan dengan gangguan fungsi jantung dan tidak termasuk pada gangguan pembuluh darah yang menyebabkan penyakit jantung. Banyak orang mengistilahkan penyakit jantung ini adalah penyakit Kardiovaskuler. Letak perbedaannya disini adalah jika penyakit kardiovaskular mengacu pada gangguan pembuluh darah dan jantung, sedangkan penyakit jantung hanya mengacu pada jantung saja. Menurut data dari WHO (World Health Organization) penyakit jantung adalah penyakit pembunuh nomor satu di berbagai negara termasuk Indonesia, Inggris, Australia, Kanada, AS, dan pada beberapa negara lainnya.

2.5. Sace Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR) merupakan sebuah metode untuk memecahkan masalah baru dengan mencari solusi kasus-kasus lama yang mirip kemudian menggunakan solusi kasus lama tadi untuk menyelesaikan masalah baru. Case based reasoning melakukan proses mengingat penyelesaian masalah sebelumnya. Kemudian ketika ada permasalahan baru, case based reasoning melakukan perbandingan antara karakteristik permasalahan baru dengan permasalahan yang pernah diselesaikan sebelumnya (Holzinger, 2011).

Langkah-langkah tersebut digambarkan dalam gambar berikut.



Gambar 1. Alur Proses CBR (Holzinger, 2011)

2.6. Algoritma K-NN (K-Nearest Neighbor)

Salah satu tahap penting dalam siklus CBR adalah pengambilan kembali (retrieval) terhadap kasus-kasus sebelumnya yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah baru. Salah satu pertanyaan mendasar adalah atas dasar pertimbangan apa retrieval tersebut dilakukan. Satu hal yang dijadikan pertimbangan dalam banyak penelitian adalah penilaian kesamaan (similarity assesment). Salah satu metode similarity yaitu K-NN (K-Nearest Neighbor) Algoritma nearest neighbor merupakan pendekatan untuk mencari kasus dengan kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada kecocokan bobot sejumlah fitur yang ada. Pada tahap retrieve akan dilakukan perhitungan tingkat kemiripan. Adapun Pengukuran similarity dapat dilakukan dengan perhitungan factor pembobotan. Similarity dapat dinotasikan dengan bentuk sebagai berikut:

$$\text{Similarity (problem, case)} = \frac{S1*W1 + S2*W2 + ... + Sa*Wa}{W1 + W2 + ... + Wa}$$

Keterangan:

S = similarity (nilai kemiripan)

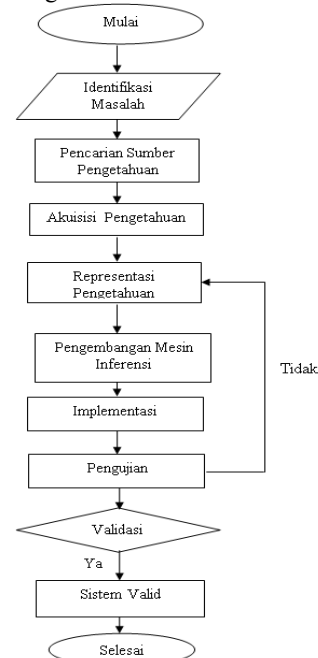
W = weight (bobot yang diberikan)

Metode ini mencari jarak terhadap tujuan dari data yang telah disimpan sebelumnya. Setelah didapatkan jaraknya kemudian dicari jarak terdekat. Jarak terdekat tersebut yang digunakan untuk mencari identitas tujuan. Dalam pendekatan retrieval berdasarkan ciri yang nampak, kesamaan setiap kasus dengan masalah yang baru, disajikan sebagai sebuah bilangan yang real dalam rentang [0,1] yang dihitung sesuai dengan ukuran kesamaan yang diberikan. Biasanya, kasus yang dipanggil kembali adalah kasus ke-k yang memiliki kesamaan paling tinggi dengan masalah baru.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode deskriptif, yaitu metode yang

menggambarkan suatu masalah yang sedang terjadi berdasarkan fakta dan data-data yang di peroleh dan dikumpulkan pada waktu melaksanakan penelitian. Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara:



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Pengukuran data dilakukan dengan confusion untuk mengevaluasi hasil dari CBR. Confusion matrix adalah suatu metode yang biasanya digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi atau melakukan pengujian untuk memperkirakan obyek yang benar dan salah. Confusion matrix melakukan pengujian untuk memperkirakan obyek yang benar dan salah (Gorunescu, 2011). Urutan pengujian ditabulasikan dalam confusion matrix dimana kelas yang diprediksi ditampilkan di bagian atas matriks dan kelas yang diamati di bagian kiri. Setiap sel berisi angka yang menunjukkan berapa banyak kasus yang sebenarnya dari kelas yang diamati untuk diprediksi. (Menarianti, 2015).

Pada pengukuran kinerja menggunakan confusion matrix, terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi. Keempat istilah tersebut adalah True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) dan False Negative (FN). Nilai True Negative (TN) merupakan jumlah data negatif yang terdeteksi dengan benar, sedangkan False Positive (FP) merupakan data negatif namun terdeteksi sebagai data positif. Sementara itu, True Positive (TP) merupakan data positif yang terdeteksi benar. False Negative (FN) merupakan kebalikan dari True Positive, sehingga data positif, namun terdeteksi

sebagai data negatif. Confusion Matrix dapat dilihat pada gambar.

		Actual Values	
		Positive (1)	Negative (0)
Predicted Values	Positive (1)	TP	FP
	Negative (0)	FN	TN

Gambar 3, Confusion Matrix

Keterangan :

TP = tupel positif yang diklasifikasikan positif.
 TN = tupel negatif yang diklasifikasikan negatif.
 FP = tupel positif yang diklasifikasikan negatif.
 FN = tupel negatif yang diklasifikasikan positif

Sensitivitas berhubungan dengan kemampuan pengujian untuk mengidentifikasi hasil yang positif dari sejumlah data yang sebenarnya positif. Persamaan yang digunakan untuk menghitung sensitivitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Sensitivitas} = \frac{TP}{TP + FN} \dots\dots\dots(7)$$

Spesifisitas berhubungan dengan kemampuan pengujian untuk mengidentifikasi hasil yang negatif dari sejumlah data yang sebenarnya negatif. Persamaan yang digunakan untuk menghitung spesifisitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Spesifisitas} = \frac{TN}{TN + FP} \dots\dots\dots(8)$$

Akurasi berhubungan dengan jumlah data yang diklasifikasikan secara benar. Persamaan yang digunakan untuk menghitung spesifisitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \times 100 \dots\dots\dots(9)$$

Nilai sensitivitas, spesifisitas dan akurasi yang tinggi atau mencapai 100% menunjukkan bahwa sistem secara handal mampu mengenali dan mengklasifikasikan semua data dengan baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perancangan Sistem

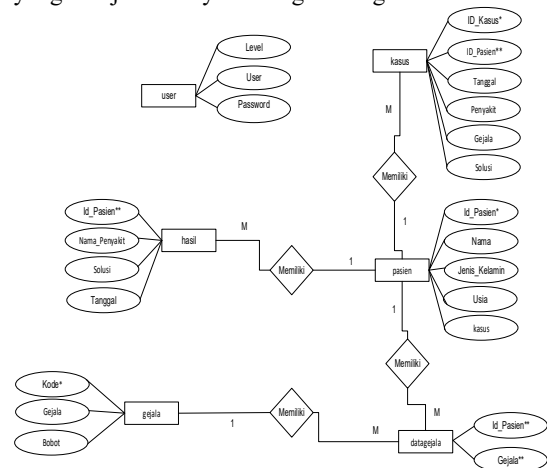
Perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan proses prosedur-prosedur untuk mendukung operasi sistem. Berdasarkan

kebutuhan informasi dan kebutuhan data yang ada pada analisis sebelumnya, maka berikutnya akan dilakukan perancangan implementasi sistem pakar diagnose penyakit tidak menular menggunakan metode case based reasoning dengan beberapa tool's untuk pemodelan proses maupun perancangan basis data.

Model perancangan sistem menggunakan model perancangan terstruktur, berikut tahap-tahap model perancangan terstruktur:

1. ERD (Entity Relationship Diagram)

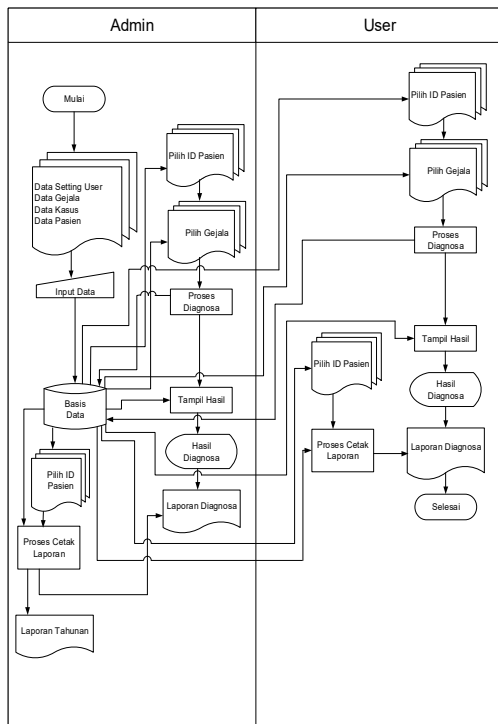
Entity relationship diagram di atas menerangkan bahwa dalam sistem memiliki entitas. Entitas-entitas tersebut memiliki atribut yang menjadi cirinya masing-masing.



Gambar 4. ERD (Entity Relationship Diagram)

2. Alur Dokumen

Alur dokumen atau yang disebut Flowchart merupakan suatu gambaran tentang bagaimana cara kerja sistem yang dapat dibangun dengan menggunakan simbol-simbol yang mewakili keadaan sebenarnya dan gambaran tentang dokumen-dokumen tersebut beredar (Jogiyanto, 2015).



Gambar 5. Alur Dokumen

4.2 Implementasi Sistem

Dalam pembangunan aplikasi sistem pakar diagnose penyakit tidak menular dengan metode case based reasoning, pihak user diharapkan untuk memilih salah satu akses yang digunakan, sebagai Administrator ataupun User. Halaman Administrator terdiri dari 9 menu yaitu : Data SettingUser, Gejala, Pasien, Kasus, Diagnosa, Proses Diagnosa, Hasil Diagnosa, Laporan Diagnosa, dan Laporan Tahunan.

a. Form Login

Masukan Nama dan Sandi Pengguna Anda

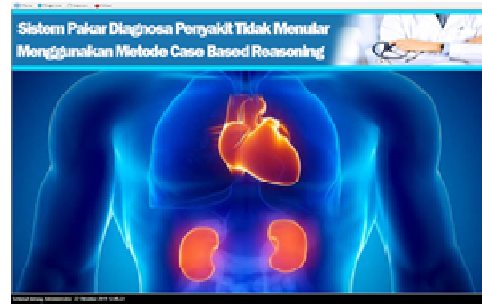
Nama Pengguna

Sandi Pengguna

☐ Tampilkan Sandi Pengguna

Gambar 6. Tampilan Form Login Aplikasi

b. Form Menu Utama



Gambar 7. Tampilan Form Menu Utama

c. Form Menu Gejala

Kode Gejala:

Gejala:

Bobot:

Kode	Gejala	Bobot
G001	Nyeri dada	5
G002	Bahu kiri terasa tidak enak	3
G003	Keingot dingin	1
G004	Sesak nafas	3
G005	Gangguan pencernaan	3
G006	Mual	1
G007	Detak jantung tidak teratur	3
G008	Pusing	1

Gambar 8. Tampilan Form Menu Gejala

d. Form Menu Pasien

ID Pasien:

Nama:

Jenis Kelamin:

Usia:

ID Pasien	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Kelamin
P0001	Yusuf	Laki-laki	30	1
P0002	Yusuf	Perempuan	50	1
P0003	Yusuf	Laki-laki	30	1
P0004	Yusuf	Perempuan	90	1
P0005	Yusuf	Perempuan	79	1
P0006	Yusuf	Laki-laki	26	1
P0007	Yusuf	Laki-laki	31	1
P0008	Yusuf	Laki-laki	25	1

Gambar 9. Tampilan Form Menu Pasien

e. Form Menu Kasus

ID Kasus:

ID Pasien:

Tanggal:

Penyakit:

Gejala:

Bobot:

ID Kasus	ID Pasien	Tanggal	Penyakit	Gejala	Bobot
K001	P0001	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 1
K002	P0002	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 2
K003	P0003	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 3
K004	P0004	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 4
K005	P0005	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 5
K006	P0006	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 6
K007	P0007	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 7
K008	P0008	2019-10-20	Penyakit jantung koroner	G001, G002, G003, G004, G005, G006, G007, G008, G009	Bobot 8

Gambar 10. Tampilan Form Menu Pengetahuan

f. Form Menu Diagnosa

Gambar 11. Tampilan Form Menu Diagnosa

g. Form Menu Hasil Diagnosa

Gambar 12. Tampilan Form Menu Hasil Diagnosa

h. Form Menu Laporan Diagnosa

Gambar 13. Tampilan Form Menu Laporan Diagnosa

i. Form Menu Laporan Tahunan

Gambar 14. Tanpilan Form Menu Laporan Tahunan

4.3 Pengujian Sistem

Dalam pengujian ini penulis menggunakan confusion matriks dengan data pakar gejala keseluruhan pada penyakit jantung adalah 36 gejala dan penyakit ginjalada 40 gejala jumlah data gejala semuanya adalah 76 gejala yang akan di hitung pada sistem, untuk menguji dengan confusion matriks di ambil hasil perhitungan beberapa gejala manual dengan excel dan hasil run pada program untuk menghitung sensitivitas dan akurasi sistem.

1. Pengujian untuk Penyakit Jantung

Pada penyakit jantung yang akan dipilih dan diproses dengan similarity di sistem adalah gejala satu sampai gejala enam, hasil dari proses perhitungan seperti pada gambar dibawah ini.

Gambar 15. Hasil Proses Penyakit Jantung

Dengan hasil proses diatas maka akan dihitung sensitivitas, spesifitas, dan akurasi dari perhitungan gejala yang dipilih pada prnyakit jantung sesuai dengan data gejala dan penyakit dari pakar:

Tabel 1. Pengujian Penyakit Jantung

	Identifikasi		
		+	-
Aktual	+	12	9
	-	0	15
Sensitivitas	$= \frac{12}{12 + 0} = 100\%$		
Spesifitas	$= \frac{15}{15 + 9} = 62\%$		
Akurasi	$= \frac{12 + 15}{12 + 15 + 9 + 0} = 75\%$		

2. Pengujian untuk Penyakit Ginjal

Pada penyakit ginjal yang akan dipilih dan diproses dengan similarity di sistem adalah gejala satu sampai gejala enam, hasil dari proses perhitungan seperti pada gambar dibawah ini.

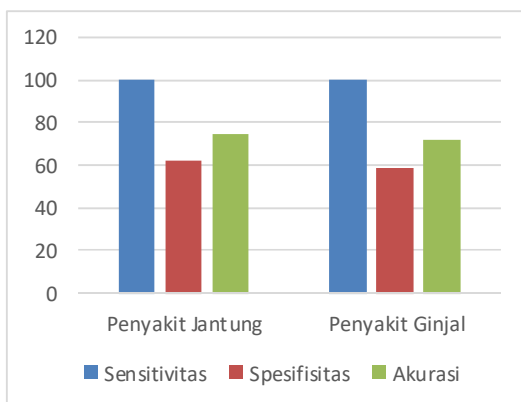
The screenshot shows a web-based medical diagnosis system. At the top, there are input fields for patient information: ID Pasien (P014), Nama Pasien (Jonathan), Jenis Kelamin (Laki-laki), and Usia (31 Tahun). Below this, there are sections for 'Gejala Baru' (New Symptoms) and 'Gejala Lama' (Old Symptoms), each with a list of symptoms (G001 to G009). A 'Nama Penyakit' (Disease Name) section shows 'Gagal ginjal akut' (Acute kidney failure). A 'Pilih id Kasus' (Select Case ID) dropdown menu is set to 'K001'. To the right, there is a section for 'Informasi Kasus' (Case Information) with fields for ID Pasien (P001), Nama Pasien (Jonathan), Jenis Kelamin (Laki-laki), and Usia (31 Tahun). At the bottom, there is a 'Nama Gejala' (Symptom Name) section with a list of symptoms (G001 to G009) and a 'Bobot' (Weight) column. A 'Similarity' score of 0,75 is displayed. There are two buttons at the bottom right: 'Keluar' (Exit) and 'Lihat Hasil' (View Results).

Gambar 16. Hasil Proses pneyakit Ginjal

Dengan hasil proses diatas maka akan dihitung sensitivitas, spesifitas, dan akurasi dari perhitungan gejala yang dipilih pada prnyakit ginjal sesuai dengan data gejala dan penyakit dari pakar:

Tabel 2. Pengujian Penyakit Ginjal

Aktual	Identifikasi		
		+	-
		13	11
	+	13	11
	-	0	16
Sensitivitas	$= \frac{13}{13 + 0} = 100\%$		
Spesifitas	$= \frac{16}{16 + 11} = 59\%$		
Akurasi	$= \frac{13 + 16}{13 + 16 + 11 + 0} = 72\%$		



Gambar 17. Hasil Presentasi Pengujian Sistem

5. SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan hasil pengujian sistem maka dapat disimpulkan:

- Penelitian ini menghasilkan sistem pakar diagnosa penyakit tidak menular dengan metode Case Based Reasoning dengan memperhitungkan nilai terbesar pada penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih. Pengguna dapat mengidentifikasi penyakit yang sedang dialami.
- Dari hasil pengujian sistem identifikasi penyakit tidak menular menggunakan confusion matrix, pada penyakit jantung menghasilkan akurasi 75% penyakit ginjal 72%. Berdasarkan akurasi yang didapat maka sistem ini mampu mengidentifikasi dua jenis penyakit yaitu jantung dan ginjal serta memberikan solusi untuk penanganan penyakit.

5.2 Saran

Sistem perlu dikembangkan dalam bentuk online atau website sehingga semua orang dapat mengaksesnya kapan dan dimana saja selama terkoneksi dengan jaringan internet.

REFERENSI

- Anies. 2018. Waspada Ancaman Penyakit Tidak Menular. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Anies. 2018. Penyakit Degeneratif. Jakarta (ID): Fakultas Kedokteran dan Kesehatan
- Arhami, 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar, Andi, ID: Yogyakarta
- Depkes RI, 2009. Hipertensi Penyebab Kematian Nomor Tiga. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta-
<http://www.depkes.go.id/index.php/-berita/press-release/810-hipertensi-penyebab-kematian-nomor-tiga.html>
- Fransiskus Balu. 2019. Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Tanaman Wortel, Kentang dan Ubi Jalar Menggunakan Teorema Bayes. Kupang (ID): STIKOM Uyelindo Kupang
- Giarratano, J. & Riley, G. 2002. Expert Systems Principles and Programming. 3rd ed. PWS Publishing Company, USA
- Kaesmetan, Y., 2018, Ekstraksi Ciri Benih Kacang Kedelai dengan Klasifikasi K-Nearest Neighbor, Jurnal Teknologi Informasi, Volume 9, Nomor 1
- Kusumadewi, S. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu, Yogyakarta

- [9] Kusworo. 2012. Analisis dan Perancangan Aplikasi Case Based Reasoning Menentukan Tujuan Wisata. Universitas Atmajaya Yogyakarta. (33-38)
- [10] Rosnelly, R., Hartini, S., 2010, Penggunaan Teorema Bayes dalam Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Manusia, Jurnal Infosys, Volume 1, Nomor 1
- [11] [Risksdas] Riset Kesehatan Dasar. 2018. Penyakit Tidak Menular Jantung dan Ginjal. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia [Internet]. [Diunduh 2019 Sep 13]; (44-92). Tersedia pada <https://kemenkes.go.id>
- [12] Turban, E., Aronson, J. dan Peng L., 2005 Decision Support System and Intelligence System-7th Ed, Pearson education, New Jersey