

PENERAPAN *CASE BASED REASONING* (CBR) UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT STROKE MENGUNAKAN ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*

Moh. Zainuddin¹, Khasnur Hidjah², I Wayan Tunjung³

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Bumigora, Mataram

³Dokter Spesialis Syaraf RS Kota Mataram

Email : achmadzayn@gmail.com, khasnur.h@gmail.com

ABSTRAK-Laporan *Institute Of Health Metrics and Evaluation* 2013 menunjukkan bahwa penyakit stroke menempati peringkat pertama dari 10 penyakit tertinggi di Indonesia. Penyebab kematian terbesar di daerah perkotaan dengan proporsi 15,9% dan penyebab kematian tertinggi kedua di daerah pedesaan dengan proporsi 11,5% adalah penyakit stroke. Menurut data Riset Kesehatan Dasar. Data menunjukkan peningkatan prevalensi kejadian stroke sejak tahun 2007 sebesar 8,3 per mil menjadi 12,1 per mil ditahun 2013 dengan nilai tertinggi di aceh dan sulawesi selatan. Begitu tingginya angka penderita stroke dan pentingnya penanganan penyakit ini sehingga dibutuhkan peran IT di dalamnya. Mengingat masih sedikitnya dokter spesialis syaraf di berbagai daerah di indonesia, serta keterbatasan waktu dan tenaga seorang dokter dalam melayani masyarakat luas. sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu dalam mendiagnosis penyakit stroke. Penelitian ini menggunakan penalaran berbasis kasus

atau *Cased Based Reasoning* (CBR) untuk melakukan diagnosis penyakit stroke. Proses diagnosis dilakukan dengan cara memasukkan gejala yang dirasakan oleh pasien. Metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan similaritas antara kasus lama dan baru pada sistem adalah algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN). Output dari sistem CBR ini berupa solusi hasil diagnosis jenis penyakit pasien serta bagaimana penanganan medisnya. Solusi dari kasus lama yang paling mirip dengan kasus baru akan diambil sebagai bagian dari kasus baru dengan ketentuan nilai kemiripan antara 0,8 (80%) sampai dengan 1(100%). Berdasarkan hasil uji coba didapatkan kesamaan diagnosis sistem terhadap pakar sebesar 0,933 (93,3%).

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Case Based Reasoning, CBR, K-Nearest Neighbor, Penyakit Stroke, Diagnosis.*

I. Pendahuluan

Stroke terjadi ketika pasokan darah ke satu bagian otak terhambat cukup parah karena adanya pembekuan darah atau pecahnya pembuluh darah yang mengakibatkan matinya sel-sel otak hanya dalam beberapa menit saja. Tidak ada batasan umur untuk penyakit stroke, semua kalangan dapat terserang penyakit ini [1]. Penyakit stroke merupakan penyakit dengan peringkat pertama penyebab kecacatan di Indonesia. Data dari laporan *Institute Of Health Metrics and Evaluation* 2013 menunjukkan bahwa penyakit stroke menempati peringkat pertama dari 10 dibutuhkan peran *Information Technology* (IT) di dalamnya. Mengingat sedikitnya dokter spesialis saraf di berbagai daerah di Indonesia serta keterbatasan waktu dan tenaga seorang dokter dalam melayani masyarakat luas dibutuhkan sebuah sistem yang mampu membantu mendiagnosis penyakit stroke.

penyakit tertinggi di Indonesia. Penyebab kematian terbesar di daerah perkotaan dengan proporsi 15,9% dan penyebab kematian tertinggi kedua di daerah pedesaan dengan proporsi 11,5% adalah penyakit stroke [2]. Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013 [1]. menunjukkan peningkatan prevalensi kejadian stroke sejak tahun 2007 sebesar 8,3 per mil menjadi 12,1 per mil pada tahun 2013 dengan nilai tertinggi di Sulawesi Barat dan Sulawesi Selatan. Begitu tingginya angka kejadian stroke dan pentingnya penanganan penyakit ini sehingga

Pengembangan sistem untuk mendiagnosis penyakit dengan sistem pakar telah banyak dilakukan namun dengan pendekatan *Case-Based Reasoning* (CBR) masih sangat jarang yang mengaplikasikannya. *Case-Based Reasoning* atau Penalaran Berbasis Kasus merupakan salah satu sub-bidang dalam *Artificial*

Intelligence (AI) atau Kecerdasan Buatan yang digunakan untuk membuat sistem berbasis pengetahuan. Sumber pengetahuan sistem diperoleh dengan mengumpulkan penanganan kasus-kasus oleh seorang dokter. Masalah baru yang masuk akan dipecahkan dengan menemukan kasus yang serupa dimasa lampau dan akan kembali digunakan pada situasi masalah yang baru.

Untuk memecahkan masalah baru pada sistem CBR digunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) dimana algoritma ini memecahkan masalah berdasarkan kemiripan dengan kasus-kasus lama. Kasus yang memiliki kemiripan tertinggi atau yang paling mirip akan digunakan sebagai solusi untuk memecahkan masalah baru.

Diharapkan penelitian tentang sistem CBR ini dapat membantu masyarakat dalam mengenali sejak dini gejala-gejala dan jenis penyakit stroke apa yang diderita serta bagaimana penanganannya.

Case Based Reasoning (CBR)

Case Based Reasoning (CBR) adalah metode untuk menyelesaikan masalah dengan mengingat kejadian-kejadian yang sama/sejenis (similar) yang pernah terjadi di masa lalu kemudian menggunakan pengetahuan atau informasi tersebut untuk menyelesaikan masalah yang baru, atau dengan kata lain menyelesaikan masalah dengan mengadopsi solusi-solusi yang pernah digunakan di masa lalu [3]

Terdapat 4 tahapan proses dalam sistem penalaran komputer berbasis kasus yaitu [4]:

1. *Retrieve*, mendapatkan kasus-kasus yang mirip.
2. *Reuse*, menggunakan kembali kasus-kasus yang ada dan dicoba untuk menyelesaikan suatu masalah sekarang.
3. *Revise*, merubah dan mengadopsi solusi yang ditawarkan jika perlu.
4. *Retain*, memakai solusi baru sebagai bagian dari kasus baru, kemudian kasus baru diperbaharui ke dalam basis kasus.

Keterangan:

S_i adalah fitur ke- i yang ada dalam *source case*

T_i adalah fitur ke- i yang ada dalam *target case*

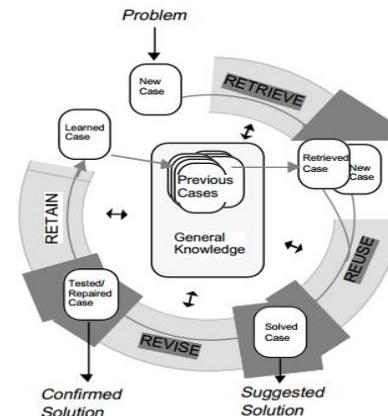
W_i adalah bobot fitur ke- i

n adalah jumlah total fitur

Fungsi $f(T_i, S_i)$ didefinisikan sebagai berikut:

$$f(T_i, S_i) = \begin{cases} 1; & T_i = S_i \\ 0; & T_i \neq S_i \end{cases}$$

Stroke adalah gangguan saraf yang menetap yang diakibatkan oleh kerusakan pembuluh darah di otak



Gambar 2.1 Tahapan Sistem CBR

Pemeliharaan *Case Based* dengan cara mengurangi duplikasi case dan menghapus atau memperbaiki case yang salah merupakan hal yang penting untuk mencegah level error terlalu tinggi. Pemeliharaan case based dapat memberikan pengaruh positif pada kualitas case tersimpan untuk memberikan solusi pada permasalahan yang akan datang. [5]

K-Nearest Neighbor (k-NN atau KNN)

K-Nearest Neighbor adalah sebuah algoritma untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Kasus khusus di mana klasifikasi diprediksi berdasarkan data pembelajaran yang paling dekat (dengan kata lain, $k = 1$) disebut algoritma *K-Nearest Neighbor*.

Menurut Ong dkk, rumus untuk menghitung bobot kemiripan (similaritas) dengan *K-Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut [2]:

$$Sim(S, T) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T_i, S_i) \times W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

Rumus 2.1 *K-Nearest Neighbor*

Penelitian yang sebelumnya dilakukan (Martono dan Alodia, 2016) [6] mengangkat tentang penerapan Case Base Reasoning dalam mendiagnosa penyakit mata senilis berbasis web, hasil dari penelitian tersebut mampu mendiagnosa dengan tepat sesuai dengan pendapat pakar sebesar 70%. Penelitian tersebut dijadikan acuan dalam pengembangan sistem dengan metode dan penyakit yang berbeda.

Stroke

yang terjadi sekitar 24 jam atau lebih. Serangannya berlangsung selama 15-20 menit, orang kerap

menyebutnya sebagai serangan otak, identik dengan serangan jantung [7].

Sulit tidaknya seseorang bisa sembuh sangat tergantung pada beberapa faktor. Salah satu faktor diantaranya adalah pada tipe stroke. Ada dua tipe stroke, yaitu stroke iskemik (penyumbatan) dan stroke hemoragik (perdarahan).

Stroke Iskemik (*Non Hemoragik/Infark*)

Stroke iskemik merupakan jenis stroke yang paling banyak dijumpai. Sekitar 80% kasus stroke tergolong dalam jenis ini. Stroke iskemik juga disebut stroke non hemoragik lantaran tidak ditandai pendarahan otak. Menurut Lumbantobing ahli saraf pada Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, stroke iskemik secara patofisiologis adalah kematian jaringan otak karena pasokan darah yang tidak mencukupi. Disebut pula defisit neurologis yang timbul secara akut dan lebih dari 24 jam [7].

Menurut studi *Chaturvedi*, stroke iskemik lebih kerap menyerang pada pagi hari hingga siang. Sekitar pukul 06.00 hingga 12.00. Tekanan darah biasanya meningkat pada pagi hingga siang. Peningkatan tensi darah menyebabkan peningkatan *intraplak hemoragik* atau pendarahan pada plak pembuluh darah.

Stroke Perdarahan (*Hemoragik*)

Stroke hemoragik adalah jenis

No.	Nama Field	Type	Size
1	<i>Id_admin</i>	Varchar	4
2	<i>User</i>	Varchar	10
3	<i>Password</i>	Varchar	50

stroke yang disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah di otak atau pembuluh darah otak bocor. Pecahnya pembuluh darah di otak dibedakan menurut anatominya atas perdarahan intraserebral dan perdarahan subarakhnoid [7].

II. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode *waterfall*. Metode *waterfall* adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan dimana kemajuan dipandang seperti air terjun yang terus mengalir ke bawah melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi dan pengujian [8].

- Perancangan *Database*

Tabel yang digunakan untuk membangun sistem CBR antara lain:

Tabel 3.1 Tabel kasus

No.	Nama	Type	Size
-----	------	------	------

	Field		
1	Idkasus	Varchar	4
2	Nmpasien	Varchar	35
3	Umur	Int	3
4	Jk	Enum	'L', 'P'
5	Idpenyakit	Varchar	4
6	Penanganan	Varchar	300

Tabel 3.2 Tabel penyakit

No.	Nama Field	Type	Size
1	Idpenyakit	Varchar	4
2	Nmpenyakit	Varchar	35

Tabel 3.3 Tabel gejala

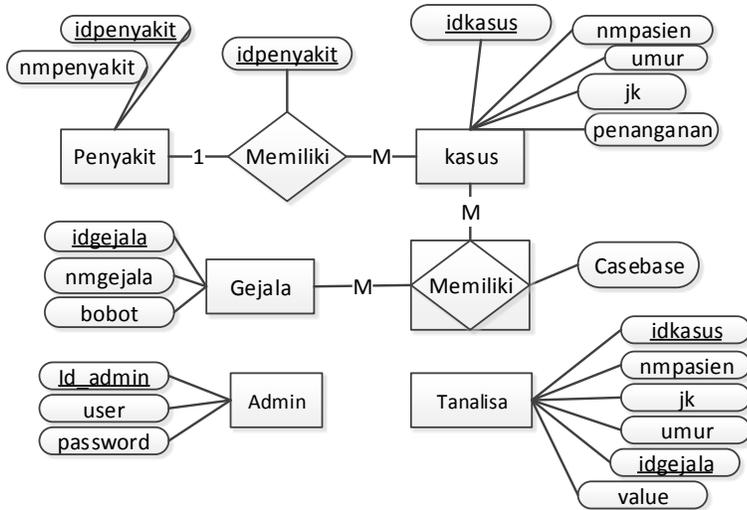
No.	Nama Field	Type	Size
1	Idgejala	Varchar	4
2	Nmgejala	Varchar	50
3	Bobot	Int	11

Tabel 3.4 Tabel casebase

No.	Nama Field	Type	Size
1	Idk	Int	11
2	Idkasus	Varchar	4
3	Idgejala	Varchar	4
4	Value	Int	11

Tabel 3.5 Tabel admin

- Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD) *Entity Relationship Diagram* ini menggambarkan bagaimana tabel-tabel dalam database berelasi antara tabel yang satu dengan tabel yang lain sehingga dapat ditentukan field yang saling berhubungan. Berikut merupakan gambar relasi antar tabel:



Gambar 3.1 ERD

G011	Mulut mencong	2
G012	Sulit menelan	2
G013	Gangguan bicara (cadel atau pelo)	3
G014	Tidak bisa bicara	1
G015	Kaku kuduk	2
G016	Mual	2
G017	Muntah	2
G018	Riwayat hipertensi	1
G019	Riwayat diabetes mellitus	3
G020	Riwayat pernah terserang stroke	3
G021	Riwayat asam urat	2
G022	Riwayat kolesterol tinggi	1
G023	Riwayat penyakit jantung	1

- Perancangan *Indexing*
 Metode *indexing* yang digunakan adalah *B-Tree*. Proses *indexing* dilakukan dengan cara memberi kode untuk setiap usia dan kasus berdasarkan kemunculan suatu gejala. Berikut perancangan proses *indexing*:
 Jika diketahui jenis-jenis penyakit stroke adalah sebagai berikut:

Tabel 3.6 Jenis Penyakit Stroke

Jenis Penyakit Stroke
A= Stroke Infark
B = Stroke Perdarahan

Tabel 3.7 Gejala Stroke

ID Gejal a	Nama Gejala	Bo bo t
G001	Sakit kepala	3
G002	Kepala pusing	3
G003	Vertigo	2
G004	Penurunan kesadaran	3
G005	Pingsan atau tidak sadarkan diri	3
G006	Mendadak jatuh	2
G007	Gelisah	3
G008	Gangguan pandangan (dobel, kabur, berputar)	2
G009	Mati rasa atau lemah alat gerak kiri	2
G010	Mati rasa atau lemah alat gerak kanan	3

III. Hasil Dan Pembahasan

Untuk dapat melakukan konsultasi pengguna (pasien) harus mengklik tombol Mulai Konsultasi pada halaman utama. Untuk melakukan konsultasi *user* harus melakukan *input* data nama, jenis kelamin, umur dan memberi tanda centang (✓) pada gejala-gejala yang dirasakan.

Konsultasikan Penyakit Stroke Anda

Masukkan Identitas Anda

ID Kasus :

Nama :

Jenis Kelamin : L P

Umur :

Silahkan Beri Tanda pada Gejala yang dirasakan

Gejala

- Sakit kepala
- Kepala pusing
- Vertigo
- Penurunan kesadaran
- Pingsan atau tidak sadarkan diri
- Mendadak jatuh
- Gelisah
- Gangguan pandangan (dobel, kabur, berputar)
- Mati rasa atau lemah alat gerak kiri
- Mati rasa atau lemah alat gerak kanan
- Mulut mencong
- Sulit menelan
- Gangguan bicara (cadel atau pelo)
- Tidak bisa bicara
- Kaku kuduk
- Mual
- Muntah
- Riwayat hipertensi
- Riwayat diabetes mellitus
- Riwayat pernah terserang stroke
- Riwayat asam urat
- Riwayat kolesterol tinggi
- Riwayat penyakit jantung

Proses Diagnosis

Gambar 4.1 Halaman Konsultasi

Setelah data identitas dan gejala diisi maka akan muncul tampilan form hasil konsultasi yang berisi identitas pengguna, gejala yang dirasakan, nilai similaritas dan hasil diagnosis pasien beserta penanganan medisnya.

Hasil Konsultasi Anda

Identitas Anda

ID Anda : K142
 Nama Anda : Ardiansah
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Umur : 60

Gejala yang di Rasakan

- Sakit kepala
- Vertigo
- Penurunan kesadaran
- Pingsan atau tidak sadarkan diri
- Mendadak jatuh
- Kaku kuduk
- Mual
- Muntah
- Riwayat hipertensi

Gambar 4.2 Informasi Data Diri dan Gejala yang Dirasakan

Nilai Similaritas			
Berikut adalah tingkat kemiripan dengan Kasus Lama:			
ID Kasus	Umur	Jenis Penyakit	Tingkat Kemiripan
K131	63	Stroke Perdarahan	0.9388
K100	65	Stroke Perdarahan	0.8776
K138	56	Stroke Perdarahan	0.8776
K112	66	Stroke Perdarahan	0.8776
K116	45	Stroke Perdarahan	0.8571
K108	77	Stroke Infark	0.8163
K123	55	Stroke Perdarahan	0.8163
K102	42	Stroke Perdarahan	0.8163
K096	62	Stroke Perdarahan	0.7959
K105	90	Stroke Perdarahan	0.7551

Kasus yang paling mirip	
Kasus anda memiliki kemiripan dengan kasus :	K131
Jenis Stroke :	Stroke Perdarahan
Dengan Tingkat Kemiripan :	93.88%
Dengan solusi:	"Pasang (infus, DC, O2), CT-Scan kepala, Lab, EKG, Thorax foto, Chateter, Infuser, Obat (Ordancetron, Vertikop, Asetosal), Mobilisasi, Fisioterapi."
Dosis obat yang diberikan harus dikonsultasikan dengan dokter	

Gambar 4.39 Informasi Data Kasus Lama Yang Memiliki Kemiripan dan Solusi Dari Sistem

Informasi dari hasil analisis yang berupa data hasil *index* dari kasus lama pada *database* yang memiliki kemiripan dengan data kasus baru yang inputkan oleh *user* serta nilai similaritas dari masing-masing kasus serta pemberian solusi untuk kasus baru yang diambil dari satu kasus yang memiliki nilai similaritas paling tinggi dari semua kasus lama dan minimal kemiripan 80% sesuai kesepakatan dengan pakar, baru solusi tersebut bisa digunakan pada kasus baru.

IV. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil pengujian sistem CBR terhadap pakar untuk 15 kasus yang diuji sistem mampu mendiagnosis dengan tepat sesuai dengan hasil diagnosis pakar sebenarnya sebesar 93.3%.
- Sistem CBR ini bersifat fleksibel dalam arti pengetahuan (data) dalam sistem dapat ditambah, dihapus dan diedit apabila ada penambahan atau perubahan data dimasa mendatang.
- Sistem akan menggunakan solusi dari satu kasus yang memiliki nilai similaritas tertinggi, dimana nilai kemiripan kasus antara 0 dan 1, 0 artinya mutlak tidak sama sedangkan 1 artinya mutlak sama. Solusi dari kasus lama bisa diambil hanya jika kemiripan berada di *range* 0,80 sampai 1.

V. Saran

Melihat permasalahan dan sistem kerja CBR yang dibuat, sistem ini masih memiliki beberapa kekurangan sehingga saran untuk penyempurnaan sistem ini :

1. Pada aplikasi ini digunakan kriteria yang hanya berupa gejala fisik pasien maka untuk pengembangan lebih lanjut sebaiknya menggunakan kriteria lainnya seperti hasil pemeriksaan laboratorium sehingga hasil diagnosis menjadi lebih tepat dan akurat.
2. Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan untuk menambah jumlah sampel pada sistem karena semakin banyak sampel maka hasil diagnosis akan semakin akurat.
3. Untuk pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode yang berbeda atau mengkombinasikan algoritma KNN dengan metode lain seperti *similarity value*.

Daftar Pustaka.

- [1]. Anonim. (2013). RISKESDAS (Riset Kesehatan Dasar) 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- [2]. Misbach, J. (2011). Stroke Aspek diagnostic, Patofisiologi, Manajemen. Jakarta: Penerbit FKUI
- [3]. Suriyanti. (2013). Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksian Kerusakan Printer dengan Case Based Reasoning. Pelita Informatika Budi Darma, Vol. V. No. 3. ISSN: 2301-9425, Medan
- [4]. Adriana, S.A., Indarto., & Abdiansah. (2008). Sistem Penalaran Komputer Berbasis Kasus (*Case Based Reasoning - CBR*). Yogyakarta: Penerbit Ardana Media.
- [5]. Prakoso, I.M., Anggraeni, W. & Mukhlason, A. 2012. Penerapan Case Based Reasoning pada Sistem Cerdas untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini Penyakit Sapi, Jurnal Teknik ITS, Vol. 1 No. 1, ISSN: 2301-9271, Surabaya
- [6]. Martono,G.H., Alodia,S.A. (2016). Diagnosa Penyakit katarak Senilis dengan menggunakan metode Case Based Reasoning (CBR) Berbasis Web. Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia,ISSN: 2302-3805, STMIK Amikom Yogyakarta.
- [7]. Sutrisno, A. (2007). STROKE? You Must Know Before You Get It!. Jakarta: penerbit PT Gramedia Pustaka Utama..
- [8]. Simarmata, Janner (2010), Rekayasa Perangkat Lunak, Andi Offset, Yogyakarta.
- [9]. Sutrisno, A. (2007). STROKE? You Must Know Before You Get It!. Jakarta: penerbit PT Gramedia Pustaka Utama..