

# Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Jenis-Jenis Penyakit Stroke Menggunakan Metode Variable-Centered Intelligent Rule System

Elvi Octa Viyanti

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Email: elvioctaviyanti@gmail.com

**Abstrak**—Stroke merupakan penyakit yang terjadi akibat penyumbatan pada pembuluh darah otak atau pecahnya pembuluh darah di otak. Sehingga akibat penyumbatan maupun pecahnya pembuluh darah tersebut, bagian otak tertentu berkurang bahkan terhenti suplai oksigennya sehingga menjadi rusak dan bahkan mati. Konsultasi dengan seorang pakar itu mahal. Terkadang penderita tidak mampu untuk mengkonsultasikan penyakitnya kepada seorang pakar karena masalah biaya. Selain itu, sulitnya para penderita untuk menemui pakar apalagi di daerah-daerah kecil. Sedikitnya pakar di daerah tersebut semakin mempersulit si penderita. Karena sedikitnya pakar di daerah tersebut mengharuskan si penderita untuk mencari pakar ke kota-kota besar. Itu tentu membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Metode yang digunakan adalah metode Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS). Tujuan penelitian ini adalah membuat suatu sistem pakar yang dapat bekerja melebihi seorang pakar dan diharapkan dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosis jenis penyakit stroke sehingga penanganan terhadap penyakit yang diderita lebih cepat dan lebih akurat. Hasil penelitian berupa program aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa jenis penyakit stroke. Keluaran sistem berupa hasil diagnosa penyakit yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan metode Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS) beserta solusinya.

**Kata Kunci:** Penyakit Stroke, Sistem Pakar, VCIRS

**Abstract**—Stroke is a disease that occurs due to blockage of the brain blood vessels or rupture of blood vessels in the brain. So that due to blockage or rupture of these blood vessels, certain parts of the brain are reduced and even the oxygen supply is cut off so that they become damaged and even die. Consulting with an expert is expensive. Sometimes sufferers are unable to consult their illness to an expert because of cost issues. In addition, it is difficult for sufferers to meet experts, especially in small areas. The few experts in the area make it even more difficult for the sufferer. Because there are few experts in the area, it requires the sufferer to seek experts in big cities. That of course requires a lot of money. The method used is the Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS) method. The purpose of this research is to create an expert system that can work more than an expert and is expected to help the public to diagnose the type of stroke so that the treatment of the disease is faster and more accurate. The result of the research is an expert system application program that is able to diagnose the type of stroke. System output in the form of disease diagnosis results obtained by calculations using the Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS) method and its solution.

**Keywords:** Stroke, Expert System, VCIRS

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar.

Stroke merupakan penyakit yang terjadi akibat penyumbatan pada pembuluh darah otak atau pecahnya pembuluh darah di otak. Adapun masalah yang timbul yaitu banyaknya masyarakat yang terkena penyakit stroke. Faktor ekonomi menjadi salah satu faktor yang menyebabkan penyakit semakin lama semakin parah karena tidak diobati sejak dini. Konsultasi dengan seorang pakar itu mahal. Terkadang penderita tidak mampu untuk mengkonsultasikan penyakitnya kepada seorang pakar karena masalah biaya. Selain itu, sulitnya para penderita untuk menemui pakar apalagi di daerah-daerah kecil. Sedikitnya pakar di daerah tersebut semakin mempersulit si penderita.

*Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* adalah suatu sistem yang diadaptasi dari *Rule Base System (RBS)* dan mengambil kelebihan dari *Ripple Down Rules (RDR)* dimana RDR memiliki fitur utama yang dapat menambahkan pengetahuan ke knowledge base jauh lebih cepat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Stroke

Stroke atau cedera serebrovaskular (CVA), adalah kehilangan fungsi otak yang disebabkan oleh berhentinya suplai darah ke bagian otak. Stroke adalah disfungsi neurologik akut yang disebabkan oleh gangguan pembuluh darah dan timbul secara mendadak (dalam beberapa detik) dengan gejala-gejala dan tanda-tanda yang sesuai dengan daerah fokal otak yang terganggu. Adapun gejala-gejala stroke dapat dikenali seperti seringnya kesemutan ringan tanpa sebab, sakit kepala atau vertigo ringan, tiba-tiba sulit menggerakkan mulut dan sulit berbicara, lumpuh sebelah serta mendadak pikun dan cadel

### 2.2 Metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)

*Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* adalah suatu sistem yang diadaptasi dari *Rule Base System (RBS)* dan mengambil kelebihan dari *Ripple Down Rules (RDR)* dimana RDR memiliki fitur utama yang dapat menambahkan

pengetahuan ke knowledge base jauh lebih cepat. Pada sistem yang dikembangkan untuk mendapatkan nilai kepastian menggunakan 3 proses perhitungan *VUR* (*Variable Usage Rate*), *NUR* (*Node Usage Rate*), *RUR* (*Rule Usage Rate*).

## 1. *Variable Usage Rate (VUR)*

*VUR* digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dari suatu variabel yang sedang maupun telah digunakan.

$$VUR_i = Credit_i \times Weight_i \dots\dots\dots(1)$$

$\sqrt{Credit_i}$  = kejadian dari variabel *i* dalam suatu struktur node.

*Credit* didapatkan dari struktur node yang sangat berguna untuk mempertinggi nilai dari suatu case lama apabila user menyetujui nilai dari case tersebut.

$$Weight_i = ns_i \times CD_i \dots\dots\dots(2)$$

$\sqrt{Weight}$  berguna untuk menghitung bobot dari suatu variabel

$\sqrt{ns_i}$  = jumlah node yang berbagi variabel *i*.

$$CD_i = \frac{VO_i}{TV} \dots\dots\dots(3)$$

$\sqrt{CD}$  (*closeness degree*) adalah derajat kedekatan sebuah variabel pada sebuah node. Semakin dekat variabel dengan konklusi yang dipunyai node, maka semakin baik variabel tersebut.

$\sqrt{VO_i}$  = urutan dari variabel *i* dalam suatu node.

$\sqrt{TV}$  = total variabel yang dimiliki suatu node.

## 2. *Node Usage Rate (NUR)*

*NUR* digunakan untuk mengukur kegunaan suatu node pada saat pengeksekusian.

$$NUR_j = \frac{\sum VUR_{ji}}{N} \dots\dots\dots(4)$$

## 3. *Rule Usage Rate (RUR)*

*RUR* digunakan untuk mengukur kegunaan suatu rule pada saat pengeksekusian.

$$RUR = \frac{\sum NUR_{jk}}{N} \dots\dots\dots(5)$$

*Rule Generation* Pembangkitan *rule* pada VCIRS dilakukan berdasarkan analisis variabel dan analisis nilai. Informasi yang didapat dari analisis variabel berguna untuk memilih kandidat yang baik untuk membuat kombinasi rule dengan syarat *important degree* di atas. Sedangkan informasi mengenai nilai tertinggi yang diperoleh pada analisis nilai nantinya akan berguna untuk mengetahui nilai kejadian di dalam struktur.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa data dilakukan sebelum merancang sistem yang akan dilakukan. Berikut beberapa data yang dibutuhkan antara lain :

1. Data penyakit  
Data penyakit berisi informasi mengenai jenis penyakit stroke.
2. Data gejala  
Data gejala berisi informasi mengenai gejala-gejala penyakit stroke serta mengetahui jenis penyakit dari gejala-gejala yang dialami penderita.
3. Data solusi  
Data solusi berisi informasi mengenai solusi yang tepat dari setiap jenis penyakit stroke.

### 3.1 Struktur Basis Pengetahuan

Setelah mengetahui data yang dibutuhkan untuk sistem maka data tersebut dimasukkan ke dalam basis pengetahuan.

Adapun beberapa basis pengetahuan adalah sebagai berikut :

#### 1. Basis Pengetahuan Gejala

Adapun gejala-gejala yang dapat dikenali secara umum apabila terkena stroke adalah sebagai berikut :

- a. Mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah.
- b. Kelumpuhan wajah atau paralisis.
- c. Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami.
- d. Hilang koordinasi atau keseimbangan.
- e. Gangguan penglihatan mendadak.
- f. [Sakit kepala](#) berat yang mendadak.
- g. Sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab.
- h. Mual dan muntah.
- i. Lengan dan kaki terasa lemas.
- j. Tremor.
- k. Kejang.

1. Pingsan.
2. Basis Pengetahuan Penyakit  
 Dari gejala-gejala yang dialami dapat diketahui jenis penyakit stroke tersebut. Adapun jenis-jenis penyakit stroke adalah sebagai berikut :
  - a. Stroke Iskemik
  - b. Stroke Hemoragik
3. Basis Pengetahuan Gejala Penyakit

**Tabel 1.** Tabel Penyakit dan Gejala

| Jenis Penyakit   | Gejala   |
|------------------|--|
| Stroke Iskemik   | Mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah  |
| Stroke Iskemik   | Kelumpuhan wajah atau paralisis                    |
| Stroke Iskemik   | Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami |
| Stroke Iskemik   | Hilang koordinasi atau keseimbangan                |
| Stroke Iskemik   | Gangguan penglihatan mendadak                      |
| Stroke Iskemik   | <a href="#">Sakit kepala</a> berat yang mendadak   |
| Stroke Iskemik   | Sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab           |
| Stroke Hemoragik | Mual dan muntah                                    |
| Stroke Hemoragik | <a href="#">Sakit kepala</a> berat yang mendadak   |
| Stroke Hemoragik | Gangguan penglihatan mendadak                      |
| Stroke Hemoragik | Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami |
| Stroke Hemoragik | Lengan dan kaki terasa lemas                       |
| Stroke Hemoragik | Hilang koordinasi atau keseimbangan                |
| Stroke Hemoragik | Tremor   |
| Stroke Hemoragik | Kejang   |
| Stroke Hemoragik | Pingsan  |

4. Basis Pengetahuan Solusi

**Tabel 2.** Tabel Penyakit dan Solusi

| Penyakit         | Solusi   |
|------------------|--|
| Stroke Iskemik   | <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Silahkan datang ke dokter spesialis untuk berkonsultasi lebih lanjut.</li> <li>b. Perawatan darurat dengan obat seperti aspirin (anti trombotik) dan alteplase atau injeksi intravena activator jaringan plasminogen (TPA)</li> </ol>  |
| Stroke Hemoragik | Melakukan pengobatan pada dokter dan disarankan mengonsumsi : <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Obat pereda rasa sakit.</li> <li>b. Obat antikonvulsan untuk mencegah kejang.</li> <li>c. Obat diuretik atau kortikosteroid untuk meredakan pembengkakan.</li> <li>d. Obat-obatan <i>ACE inhibitor</i> untuk menurunkan tekanan darah dan mencegah stroke kambuh.</li> <li>e. Obat-obatan antiplatelet untuk melawan efek pengenceran darah pada penderita stroke hemoragik yang mengonsumsi obat warfarin.</li> </ol> |

5. Basis Pengetahuan Nilai Kepercayaan

**Tabel 3.** Nilai Kepercayaan

| Bobot Nilai | Keterangan           |
|-------------|----------------------|
| 0 - 0.29    | Tidak Tahu/Tidak Ada |
| 0.3 - 0.69  | Hampir Pasti         |
| 0.7 - 1     | Pasti                |

### 3.2 Penerapan VCIRS

Pada bagian ini VCIRS akan digambarkan proses pembangunan sistem pakar menggunakan *Variable-Centered Intelligent Rule System* pada jenis penyakit stroke. Pakar menginputkan *case* ke dalam *knowledge base* dengan VCIRS masih dalam keadaan kosong.

Kasus Pertama

Gejala : Jika mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah, kelumpuhan wajah atau paralisis, mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami, hilang koordinasi atau keseimbangan, gangguan penglihatan mendadak, [sakit kepala](#) berat yang mendadak, sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab maka penyakit yang diderita adalah stroke iskemik.

Selama proses pembangunan pengetahuan, sistem akan melakukan analisa variabel dan analisa nilai. Analisa variabel untuk mendapatkan variabel dan node terpenting. Analisa nilai digunakan untuk mendapatkan nilai derajat kegunaan variabel (VUR), derajat kegunaan node (NUR) dan derajat kegunaan rule (RUR).

## 1. Analisa Variabel

**Tabel 4.** Kejadian dari Variabel (Gejala) Kasus I Dalam KB

| VariabelID (Gejala)                                | Jumlah node yang menggunakan | Node yang menggunakan | Urutan gejala pada node |
|--|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah  | 1                            | ISC#1                 | 1                       |
| Kelumpuhan wajah                                   | 1                            | ISC#1                 | 2                       |
| Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami | 1                            | ISC#1                 | 3                       |
| Hilang koordinasi atau keseimbangan                | 1                            | ISC#1                 | 4                       |
| Gangguan penglihatan mendadak                      | 1                            | ISC#1                 | 5                       |
| Sakit kepala berat yang mendadak                   | 1                            | ISC#1                 | 6                       |
| Sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab           | 1                            | ISC#1                 | 7                       |

**Tabel 5.** Kejadian Dari Node Kasus I Dalam KB

| NodeID | Jumlah Rule yang menggunakan | Rule yang menggunakan | Urutan Node |
|--------|------------------------------|-----------------------|-------------|
| ISC#1  | 1                            | ISC#1                 | 1           |

## 2. Analisa Nilai

Pada tahap ini analisa nilai dilakukan dengan menghitung nilai VUR, NUR dan RUR untuk mendapatkan nilai kepastian.

### a. Menghitung nilai VUR

$$\text{Rumus : } VUR_i = \text{Credit}_i \times \text{Weight}_i$$

$$\text{Weight}_i = ns_i \times CD_i$$

$$CD_i = \frac{VO_i}{TV}$$

Berdasarkan rumus di atas, maka didapatkan :

- Mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah  
=>  $VUR = 1 * 1 * 1/7 = 0.1428$
- Kelumpuhan wajah atau paralisis  
=>  $VUR = 1 * 1 * 2/7 = 0.2857$
- Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami  
=>  $VUR = 1 * 1 * 3/7 = 0.4285$
- Hilang koordinasi atau keseimbangan  
=>  $VUR = 1 * 1 * 4/7 = 0.5714$
- Gangguan penglihatan mendadak  
=>  $VUR = 1 * 1 * 5/7 = 0.7142$
- Sakit kepala berat yang mendadak  
=>  $VUR = 1 * 1 * 6/7 = 0.8571$
- Sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab  
=>  $VUR = 1 * 1 * 7/7 = 1$

### b. Menghitung nilai NUR

$$\text{Rumus : } NUR_j = \sum \frac{VUR_{ij}}{N}$$

Keterangan : N=Jumlah variabel untuk node j

$$NUR = \frac{0.1428 + 0.2857 + 0.4285 + 0.5714 + 0.7142 + 0.8571 + 1}{7}$$

$$= \frac{4}{7}$$

$$= 0.5714$$

c.  $RUR = \frac{\sum NUR_{ik}}{N}$

Keterangan : N= Jumlah node untuk rule

$$RUR = \frac{0.5714}{1}$$

$$= 0.5714 * 100\%$$

$$= 57.14\%$$

Maka VCIRS Pakar dengan penyakit Stroke Iskemik berdasarkan gejala pasien adalah 57.14%. Jadi anda menderita penyakit Stroke Iskemik dengan kepercayaan 57.14%.

Gejala yang dirasakan :

1. Mati rasa atau salah satu sisi tubuh terasa lemah
2. Kelumpuhan wajah atau paralisis
3. Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami
4. Hilang koordinasi atau keseimbangan
5. Gangguan penglihatan mendadak
6. Sakit kepala berat yang mendadak
7. Sulit berjalan atau terjatuh tanpa sebab

Solusinya :

- a. Silahkan datang ke dokter spesialis untuk berkonsultasi lebih lanjut.
- b. Perawatan darurat dengan obat seperti aspirin (anti trombotik) dan alteplase atau injeksi intravena activator jaringan plasminogen (TPA).

**Kasus Kedua**

Gejala : Jika mual dan muntah, [sakit kepala](#) berat yang mendadak, gangguan penglihatan mendadak, mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami, lengan dan kaki terasa lemas, hilang koordinasi atau keseimbangan, tremor dan kejang maka penyakit yang diderita adalah stroke hemoragik.

1. Analisa variabel

**Tabel 6.** Kejadian dari Variabel (Gejala) Kasus II Dalam KB

| VariabelID (Gejala)                                | Jumlah node yang menggunakan | Node yang menggunakan | Urutan gejala pada node |
|--|------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Mual dan muntah                                    | 1                            | HMRG#1                | 1                       |
| Sakit kepala berat yang mendadak                   | 2                            | ISC#1<br>HMRG#1       | 2                       |
| Gangguan penglihatan mendadak                      | 2                            | HMRG#1                | 3                       |
| Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami | 2                            | ISC#1<br>HMRG#1       | 4                       |
| Lengan dan kaki terasa lemas                       | 1                            | HMRG#1                | 5                       |
| Hilang koordinasi atau keseimbangan                | 2                            | ISC#1<br>HMRG#1       | 6                       |
| Tremor   | 1                            | HMRG#1                | 7                       |
| Kejang   | 1                            | HMRG#1                | 8                       |

**Tabel 7.** Kejadian Dari Node Kasus II Dalam KB

| NodeID | Jumlah Rule yang menggunakan | Rule yang menggunakan | Urutan Node |
|--------|------------------------------|-----------------------|-------------|
| HMRG#1 | 1                            | HMRG#1                | 2           |

2. Analisa Nilai

- a. Menghitung nilai VUR

$$\text{Rumus : } VUR_i = \text{Credit}_i \times \text{Weight}_i$$

$$\text{Weight}_i = ns_i \times CD_i$$

$$CD_i = \frac{VO_i}{TV}$$

Berdasarkan rumus di atas, maka didapatkan :

1. Mual dan muntah  
=>  $VUR = 1 * 1 * 1/9 = 0.111$
2. [Sakit kepala](#) berat yang mendadak  
=>  $VUR = 1 * 2 * 2/9 = 0.444$
3. Gangguan penglihatan mendadak  
=>  $VUR = 1 * 2 * 3/9 = 0.666$
4. Mendadak bingung dan sulit berbicara atau memahami  
=>  $VUR = 1 * 2 * 4/9 = 0.888$
5. Lengan dan kaki terasa lemas  
=>  $VUR = 1 * 1 * 5/9 = 0.555$
6. Hilang koordinasi atau keseimbangan  
=>  $VUR = 1 * 2 * 6/9 = 1.333$
7. Tremor  
=>  $VUR = 1 * 1 * 7/9 = 0.777$
8. Kejang  
=>  $VUR = 1 * 1 * 8/9 = 0.888$

b. Menghitung nilai NUR

$$\text{Rumus : } NUR_j = \frac{\sum VUR_{ij}}{N}$$

Keterangan : N=Jumlah variabel untuk node j

$$NUR = \frac{0.111 + 0.444 + 0.666 + 0.888 + 0.555 + 1.333 + 0.777 + 0.888}{9}$$

$$= \frac{5.662}{9}$$

$$= 0.6291$$

c. Menghitung nilai RUR

$$RUR = \frac{\sum NUR_{jk}}{N}$$

Keterangan : N= Jumlah node untuk rule

$$RUR = \frac{0.6291}{1}$$

$$= 0.6291 * 100\%$$

$$= 62.91 \%$$

Maka VCIRS Pakar dengan penyakit Stroke Hemoragik berdasarkan gejala pasien adalah 62.91%. Jadi anda menderita penyakit Stroke Hemoragik dengan kepercayaan 62.91%.

## 4. KESIMPULAN

Setelah penulis melakukan penelitian dan referensi-referensi yang ada, data dan hasil analisa serta melalui fakta yang telah diuraikan pada bab-bab terdahulu maka penulis membuat kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian ini, penulis melakukan penelusuran gejala-gejala untuk melakukan hasil diagnosa jenis penyakit stroke.
2. Dengan menggunakan metode *Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* dapat diterapkan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar mendiagnosa jenis-jenis penyakit stroke.

## REFERENCES

- T. Informatika and S. Akba, "Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Dengan Pengobatan Bahan Alami," no November, pp 1-9, 2016.
- C. K. Sistem, "Metode Variable Centered Intelligent Rule System Abstrak," pp. 47-54.
- I. Subakti and R. Hidayatullah, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Menggunakan Variable-Centered Intelligent Rule System," pp. 11-16.
- Muhammad Arhami, *Konsep Dasar Sistem Pakar*, 2005.
- D. Mauli, "Tanggungan Jawab Dokter Terhadap Kesalahan Diagnosis," vol. I, pp. 38-51, 2017.

- M. Oktariani, “Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Klien Tentang Stroke Dengan Konsep Diri Di Poliklinik Syaraf RSU PKU Muhammadiyah Yogyakarta,” *J. ResMadaSka*, vol. 2, no. 1, pp. 1-8, 2011.
- R. Riyanto and B. Ageng, “Pengaruh Subtype Stroke Terhadap Terjadinya Vascular Pada Pasien Post Stroke Di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo,” *J. Ilm. Ilmu-Ilmu Kesehatan*, vol. XIII, no. 3, p.11, 2005.
- Edhy Sutanta, *Pengantar Teknologi Informasi*, 2005.
- Rosa A.S- M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak*, 2011.
- Wahana Komputer, *Membangun Sistem Informasi dengan Java NetBeans dan Mysql*, Semarang: Andi, 2015.
- Primananda Arif Aditya, *Dasar-dasar Pemrograman Database Desktop dengan Microsoft Visual Basic.Net 2008*.