

## PENERAPAN METODE HILL CLIMBING UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GANGGUAN SARAF BERBASIS ANDROID

Nicolina Dju<sup>1\*</sup>, Syaiful Rahman<sup>2</sup>, Izmy Alwiah Musdar<sup>3</sup>

STMIK KHARISMA Makassar

email: <sup>1</sup>nicolina.dju@gmail.com, <sup>2</sup>syaifulrahman@kharisma.ac.id, <sup>3</sup>izmyalwiah@kharisma.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Hill Climbing pada sistem untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf dengan membuat aplikasi menggunakan pemrograman android. Pada sistem ini terdapat data gejala – gejala penyakit saraf yang penulis dapatkan langsung dari hasil wawancara dengan dokter spesialis saraf di tempat penulis melakukan penelitian. Metode Hill Climbing digunakan untuk mencari kemungkinan penyakit saraf dengan memperhatikan gejala-gejala yang dialami oleh pengguna. Hasil dari implementasi sistem dengan menerapkan metode Hill Climbing untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan hasil diagnosa sementara berupa informasi awal mengenai kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna tersebut.

**Kata kunci:** Diagnosa penyakit, Penyakit gangguan saraf, *Hill climbing*, Android

### ABSTRACT

*This research intend to apply Hill Climbing method to system for diagnose nervous disorders by making an application using android programming. In this system there is symptoms of nervous diseases data which the authors get directly from the results of interviews with a neurologist in the place where author doing research. Hill Climbing method is used to look for possible diseases of nervous disorders by observing the symptoms experienced by the user. The results of the implementation of the system by applying Hill Climbing method to diagnose nervous disorders showed that this method can provide the result of temporary diagnosis in the form of early information about the possibility of disease which suffered by the user.*

*Keywords: Disease diagnosis, Diseases of nervous disorders, Hill climbing, Android*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem saraf pada manusia bersifat rumit yang tersusun dari jutaan sel saraf yang saling terhubung dan penting untuk perkembangan bahasa, pikiran dan ingatan. Jika terdapat bagian saraf yang bermasalah maka dapat menimbulkan suatu penyakit (Budiman dkk, 2016). Penyakit akibat gangguan saraf merupakan salah satu penyakit yang masuk dalam daftar penyakit paling mematikan di dunia. Menurut *World Health Organization* (2006), salah satu penyakit akibat gangguan saraf yang paling umum menyebabkan kematian di sebagian negara industri adalah stroke.

Ada berbagai macam faktor yang dapat memicu terjadinya penyakit gangguan saraf seperti faktor keturunan, perkembangan saraf tidak sempurna, cedera, infeksi, matinya sel saraf dan gaya hidup yang tidak sehat. Masyarakat yang merasakan gejala penyakit gangguan saraf akan mendatangi dokter spesialis untuk berkonsultasi, namun kenyataannya tidak semua orang dapat melakukannya. Hal ini terjadi karena faktor minimnya jumlah tenaga dokter spesialis saraf seperti yang tercatat dalam daftar dokter di situs dokterdigital.com (2018) terdapat 921 orang dokter spesialis saraf di Indonesia, selain itu ada faktor-faktor lain seperti jam kerja praktek dokter yang

---

terbatas, biaya konsultasi yang dibutuhkan cukup mahal, ataupun keterbatasan waktu untuk konsultasi (Putrie, 2012).

Metode Hill Climbing adalah salah satu metode pencarian dalam menentukan diagnosa penyakit yang singkat dengan memperkecil jumlah keadaan yang disinggahinya tanpa harus mengecek pada node sesudahnya (Oktaviana, 2012). Metode Hill Climbing terbagi menjadi 2 yaitu Simple Hill Climbing dan Steepest Ascent Hill Climbing. Bedanya adalah simple hill climbing menentukan next state dengan membandingkan current state dengan satu successor dan successor pertama yang lebih baik akan dipilih menjadi next state. Sedangkan steepest ascent akan membandingkan current state dengan semua succesors yang ada didekatnya sehingga dalam steepest ascent hill climbing, next statenya merupakan successor yang paling baik atau paling mendekati tujuan. Penulis menggunakan metode Steepest Ascent Hill Climbing karena merupakan metode algoritma yang banyak digunakan untuk permasalahan optimasi. Secara harafiah Steepest Ascent Hill Climbing berarti kenaikan paling tinggi. Prinsip dasar dari metode ini adalah mencari kenaikan paling tinggi dari keadaan sekitar untuk mencapai nilai yang paling optimal (Thiang dkk, 2009). Penulis menerapkan metode Steepest Ascent Hill Climbing ini ke dalam aplikasi untuk melakukan diagnosa awal penyakit berdasarkan banyaknya gejala yang diderita oleh user.

Disisi lain, perkembangan perangkat mobile beberapa tahun terakhir berkembang dengan pesat, terutama perangkat smartphone basis android. Seperti yang dikutip dalam detik.com (2017), menurut CEO Google Sundar Pichai, Ada dua miliar perangkat Android yang aktif saat ini. Android sebagai perangkat mobile, menawarkan keleluasaan dan bagi penggunaannya. Selain lebih mudah diakses, bentuk android tidak terlalu besar dan ringan sehingga memudahkan untuk dibawa kemana-mana.

Berdasarkan hal diatas tujuan utama dalam penelitian ini adalah menerapkan metode Hill Climbing ke dalam aplikasi berbasis Android sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf berdasarkan gejala yang dirasakan oleh user.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Penyakit Gangguan Saraf**

Gangguan pada sistem saraf sering dianggap lebih rumit dibandingkan dengan sistem organ lain. Hal ini disebabkan karena sinyal ke dan dari berbagai bagian tubuh dikendalikan oleh daerah yang sangat spesifik didalam sistem saraf sehingga menyebabkan sistem saraf rawan terhadap lesi fokal yang pada sistem organ lain mungkin tidak menimbulkan disfungsi yang bermakna (Robbins dkk, 2007).

Menurut catatan Riskesdas (2013) jumlah penderita gangguan sistem saraf di Indonesia dengan prevalensi masing-masing adalah stroke mencapai 500.000 penduduk setiap tahunnya dan sekitar 2,5% orang meninggal, kemudian di ikuti dengan cedera kepala 2,18%, demensia 7,58% ,epilepsi 0,5 – 4% , Parkinson 0,6% - 3,5%, multiple sklerosis 5%, dan migrain sekitar 11%.

Berikut 7 jenis penyakit gangguan saraf yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

a. Stroke

Stroke merupakan suatu keadaan hilangnya sebagian (seluruh fungsi neurologis baik fokal maupun global) yang terjadi secara tiba-tiba, berlangsung lebih dari 24 jam atau menyebabkan kematian yang disebabkan oleh gangguan peredaran darah otak karena berkurangnya suplai darah (stroke iskemik) atau pecahnya pembuluh darah secara spontan (stroke hemoragik). Stroke dapat disebabkan karena hipertensi (tekanan darah tinggi), diabetes, kolestrol yang tinggi, merokok, alkohol berlebihan, cedera kepala dan leher, infeksi virus dan bakteri.

b. Vertigo

Vertigo merupakan sebuah keadaan dimana penderitanya merasa seolah olah lingkungan disekitarnya berputar atau melayang yang dapat menyebabkan penderita kehilangan keseimbangan. Penyebab penyakit ini dapat disebabkan oleh gangguan pada otak, peradangan saraf vestibular (pusat keseimbangan tubuh), trauma/luka dikepala dan leher.

c. Migrain

Migrain adalah nyeri kepala sedang hingga parah yang terasa berdenyut yang umumnya hanya mengenai sebelah sisi kepala saja. Migrain dapat disebabkan karena mengkonsumsi makanan tertentu seperti coklat, msg dan kopi, tidur berlebihan atau kurang tidur, tidak makan, perubahan cuaca atau tekanan udara, stress atau tekanan emosi, bau yang menyengat seperti asap rokok, melihat sinar yang sangat terang.

d. Low Back Pain (LBP)

Low back pain adalah rasa nyeri yang terjadi di daerah pinggang bagian bawah dan dapat menjalar ke kaki terutama bagian sebelah belakang dan samping luar. Penyakit ini dapat disebabkan karena kelemahan otot punggung/otot perut, salah posisi duduk, cedera otot pada saat mengangkat beban berat, peradangan sendi, kelainan tulang belakang, kebiasaan kurang bergerak.

e. Epilepsi

Epilepsi adalah suatu kondisi dimana terjadi gangguan pada aktivitas sel saraf di otak yang dapat menyebabkan penderita mengalami kejang secara berulang. Penyakit epilepsi ini dapat disebabkan karena pengaruh genetik, cedera pada kepala, kerusakan pada otak, penyakit menular, gangguan perkembangan seperti autisme.

f. Tumor Otak

Tumor otak adalah pertumbuhan sel-sel abnormal didalam atau disekitar organ otak. Tumor otak dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti faktor usia, faktor genetik dari keluarga, kepala yang terkena radiasi.

g. Parkinson

Parkinson adalah kerusakan otak dan saraf progresif yang mempengaruhi gerakan (motor system), terjadi karena hilangnya sel-sel otak yang memproduksi dopamin. Dopamin ini berfungsi mengontrol dan mengkoordinasikan gerakan tubuh. Beberapa hal

yang mungkin dapat menyebabkan penyakit ini yaitu rusaknya sel - sel saraf di bagian otak (substantia nigra) yang memproduksi hormon dopamin, faktor keturunan, faktor lingkungan seperti racun pestisida, asap kendaraan bermotor, polusi pabrik.

## 2.2 Hill Climbing

Metode Hill Climbing Search adalah salah satu metode pencarian dalam menentukan diagnosa penyakit yang singkat dengan memperkecil jumlah keadaan yang disinggahinya tanpa harus mengecek pada node sesudahnya (Oktaviana dkk, 2012). Metode Hill Climbing merupakan salah satu variasi dari metode DFS. Dengan metode ini, eksplorasi terhadap keputusan dilakukan dengan cara DFS dengan mencari jalan yang bertujuan menurunkan cost untuk menuju kepada goal/kesimpulan.

Cara kerja Hill Climbing pada perancangan sistem ini adalah menentukan lintasan jarak node yang akan muncul berdasarkan alur dari Forward Chaining untuk mendapatkan sasaran kerusakan. Adapula yang terdapat pada Rule untuk menentukan nilai Hill Climbing didapatkan. Bobot didapat dari para ahli dengan persentase 1 hingga 100, semakin tinggi bobot yang dimiliki, semakin besar juga kemungkinan gejala itu terjadi pada kerusakan tersebut (Kuswoyo, 2016).

Ada dua macam metode hill climbing, yaitu:

### A. Simple Hill Climbing

Pencarian pada simple hill climbing mulai dilihat dari anak kiri. Apabila nilai heuristik anak kiri lebih baik maka dibuka untuk pencarian selanjutnya. Jika tidak, barulah kita dapat melihat tetangga dari anak kiri tersebut, dan seterusnya.

. Algoritma untuk simple hill climbing adalah sebagai berikut:

1. Mulai dari keadaan awal, lakukan pengujian. Jika merupakan tujuan, maka berhenti. Jika sebaliknya, lanjutkan dengan keadaan sekarang sebagai keadaan awal.
2. Ulangi langkah-langkah berikut hingga solusi ditemukan, atau sampai tidak ada operator baru yang akan diaplikasikan pada keadaan sekarang.
  - a. Pilih operator yang belum pernah digunakan, gunakan operator ini untuk mendapatkan keadaan yang baru.
  - b. Evaluasi keadaan yang baru tersebut.
    - i. Jika keadaan baru merupakan tujuan maka keluar.
    - ii. Jika bukan tujuan, namun nilainya lebih baik daripada keadaan sekarang, maka jadikan keadaan baru tersebut menjadi keadaan sekarang.
    - iii. Jika keadaan baru tidak lebih baik daripada keadaan sekarang maka lanjutkan iterasi.

### B. Steepest-Ascent Hill Climbing (Kusumadewi, 2003).

Steepest-ascent hill climbing hampir sama dengan Simple hill climbing, yang membedakan keduanya hanya pada gerakan pencarian steepest-ascent hill climbing tidak dimulai dari posisi paling kiri. Gerakan berikutnya dicari berdasarkan nilai heuristik terbaik. Dalam hal ini, urutan penggunaan operator tidak menentukan ditemukannya solusi.

Adapun algoritma untuk Steepest-Ascent Hill Climbing adalah sebagai berikut:

1. Mulai dari keadaan awal, lakukan pengujian. Jika merupakan tujuan, maka berhenti, dan jika tidak, lanjutkan dengan keadaan sekarang sebagai keadaan awal.
2. Ulangi hingga tujuan tercapai atau hingga iterasi tidak memberikan perubahan pada keadaan sekarang.
  - a. Tentukan SUCC sebagai nilai heuristik terbaik dari successor- successor.
  - b. Lakukan untuk tiap operator yang digunakan oleh keadaan sekarang.
    - i. Gunakan operator tersebut dan bentuk keadaan baru.
    - ii. Evaluasi keadaan baru tersebut jika merupakan tujuan keluar. Jika bukan, bandingkan nilai heuristiknya dengan SUCC. Jika lebih baik, jadikan nilai heuristik keadaan baru tersebut sebagai SUCC, tetapi jika tidak lebih baik, nilai SUCC tidak berubah.
  - c. Jika SUCC lebih baik daripada nilai heuristik keadaan sekarang, ubah node SUCC menjadi keadaan sekarang.

### 2.3 Forward Chaining

Forward *Chaining* adalah suatu strategi pengambilan keputusan yang dimulai dari bagian premis (fakta) menuju konklusi (kesimpulan akhir) (Kusrini, 2006).

Menurut (Octavina & Fadlil, 2014) bahwa "*forward chaining* adalah pencocokan data atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (IF dulu)".

Pada metode ini, pendekatan penalaran dimulai dari sekumpulan data yang berupa gejala penyakit yang diderita menuju kesimpulan akhir, sehingga memudahkan untuk melakukan konsep sistem kecerdasan buatan ini.

Adapun langkah perhitungan untuk persentase penyakit sebagai berikut (Rusmi dkk, 2016):

$$P = \frac{M}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase penyakit

M = Jumlah gejala yang terpilih

N = Jumlah gejala harus terpenuhi

## 3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

### 3.1 Analisis Kondisi Awal

Analisis kondisi awal pada sistem yang berjalan di Rumah Sakit Hikmah Makassar dimana pasien yang akan melakukan pemeriksaan ke dokter yang ada di rumah sakit tersebut terlebih dahulu mendaftar di bagian pendaftaran untuk mengambil nomor antrian dan memberitahukan petugas administrasi dokter mana yang dituju. Jika pasien baru pertama kali berobat ke rumah sakit tersebut pasien akan diminta oleh petugas untuk mengisi beberapa data pada form pendaftaran untuk rekam medis pasien seperti nama, alamat, nomor telepon dan keluhan. Setelah pasien melakukan pendaftaran maka langkah selanjutnya pasien menunggu panggilan oleh perawat untuk masuk ke dalam ruang pemeriksaan dokter. Perawat akan memberikan map rekam medis pasien ke dokter dan kemudian dokter akan mulai melakukan pemeriksaan, setelah

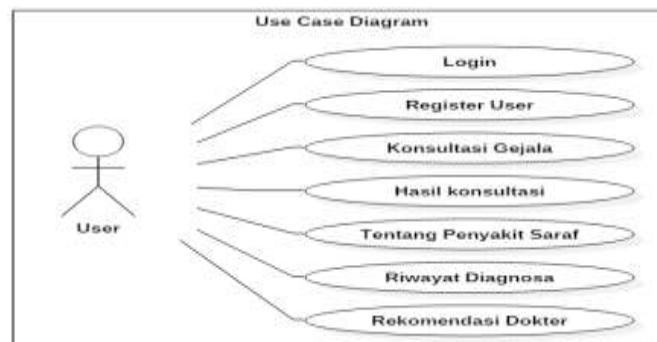
diperiksa maka akan ditetapkan diagnosa pasien. Jika hasil pemeriksaan tersebut harus dilakukan pemeriksaan penunjang maka pasien tersebut akan melakukan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan darah di laboratorium atau pemeriksaan penunjang lainnya. Hasil pemeriksaan penunjang diberikan kembali kepada perawat untuk dibaca oleh dokter apakah pasien tersebut perlu dirawat inap atau diperbolehkan untuk pulang, jika pasien tersebut harus dirawat inap maka pasien tersebut akan ditindak lanjuti oleh perawat lalu kemudian akan diantar menuju kamar perawatan yang telah disediakan. Namun jika hasil pemeriksaan dokter tidak memerlukan pemeriksaan penunjang atau hasil pemeriksaan penunjang baik, maka pasien tersebut dapat langsung menuju apotek yang berada di rumah sakit ataupun apotek yang berada di luar rumah sakit untuk mengambil obat sesuai resep yang telah ditulis oleh dokter.

### 3.2 Rancangan Sistem



**Gambar 1 Arsitektur Sistem**

Berdasarkan Gambar 1 Arsitektur Sistem, dijelaskan bahwa user akan menginput gejala dengan memilih pilihan gejala – gejala yang ditampilkan oleh sistem pada aplikasi diagnosa. Setelah gejala diinput maka sistem akan mengecek dan mencocokkan inputan data gejala tersebut



dengan data yang terdapat didatabase Firebase. Setelah menemukan kecocokan dengan data yang ada didatabase maka sistem akan mengolah data menggunakan metode *Steepest ascent hill climbing* untuk menentukan hasil diagnosa. Setelah itu sistem akan mengirim dan menampilkan kembali hasil diagnosa awal penyakit yang diderita oleh user.

**Gambar 2 Use Case Diagram**

Penjelasan :

- Case Login, pada case ini user diidentifikasi dengan cara aktor memasukkan data berupa ID pengguna dan kata sandi yang sudah terdaftar.
- Case Register user, pada case ini aktor dapat menginput data user berupa ID pengguna, kata sandi dan nama pengguna.

- c. Case Konsultasi gejala, pada case ini user dapat melakukan konsultasi dengan menjawab pertanyaan dan memilih gejala yang dirasakan.
- d. Case Hasil konsultasi, pada case ini user dapat melihat hasil konsultasi berupa nama penyakit dan persentase penyakit.
- e. Case Tentang penyakit saraf, pada case ini user dapat melihat penjelasan tentang penyakit saraf yang ada.
- f. Case Riwayat diagnosa, pada case ini user dapat melihat riwayat hasil diagnosa penyakit yang telah dilakukan sebelumnya.
- g. Case Rekomendasi dokter, pada case ini user dapat melihat daftar rekomendasi dokter.

### 3.3 Implementasi Sistem

Kebutuhan informasi untuk diagnosa penyakit gangguan saraf didapatkan dari hasil akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data-data suatu permasalahan dari seorang pakar atau ahli. Data – data tersebut diperoleh dari ahli melalui hasil wawancara dengan dokter spesialis saraf. Melalui proses akuisisi pengetahuan ini, disimpulkan data yang diperoleh yaitu 7 jenis penyakit gangguan saraf yang paling umum terjadi beserta gejala-gejala yang muncul. Berikut beberapa tabel yang memuat tentang jenis penyakit.

**Tabel 1 Daftar Jenis Penyakit Gangguan Saraf**

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Stroke
P02	Vertigo
P03	Migrain
P04	<i>Low Back Pain</i>
P05	Epilepsi
P06	Tumor Otak
P07	Parkinson

**Tabel 2 Daftar Gejala Penyakit Gangguan Saraf**

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Lumpuh Separuh Badan (Muka, tangan, kaki)
G02	Bicara tidak jelas (Cadel)
G03	Mulut Miring
G04	Susah Menelan
G05	Sakit kepala yang tiba-tiba dan sangat parah
G06	Gangguan keseimbangan (Mudah jatuh)
G07	Muntah mendadak (tanpa mual)
G08	Susah memahami perkataan orang lain
G09	Penurunan kesadaran (Pingsan)
G10	Pusing berputar
G11	Pusing bertambah parah dengan perubahan posisi kepala/badan
G12	Mual disertai muntah
G13	Keringat dingin
G14	Telinga berdengung
G15	Nyeri kepala sebelah
G16	Sensitif terhadap cahaya terang dan suara ribut
G17	Mata menonjol keluar
G18	Nyeri punggung belakang bagian bawah
G19	Nyeri pada salah satu atau kedua tungkai
G20	Kram pada salah satu atau kedua tungkai

Kode Gejala	Nama Gejala
G21	Susah berjalan
G22	Susah BAB dan BAK
G23	Kejang seluruh tubuh sebanyak 2 kali atau lebih
G24	Kejang satu atau beberapa bagian tubuh
G25	Kejang disertai mulut berbusa
G26	Bola mata hitam melihat ke atas
G27	Kaki mendadak lemas
G28	Kehilangan kesadaran (bengong)
G29	Sakit kepala yang sudah lama dirasakan dan muncul dipagi hari
G30	Penglihatan ganda
G31	Tremor (gemetar) saat tidak beraktivitas
G32	Kaku persendian
G33	Tidak memiliki ekspresi wajah
G34	Berjalan dengan langkah kecil-kecil

Tabel 3 Tabel Rule

Kode Rule	Rule
R1	If G01 and G02 and G03 and G04 and G05 and G06 and G07 and G08 and G09 then P01
R2	If G10 and G11 and G12 and G13 and G14 then P02
R3	If G12 and G15 and G16 and G17 then P03
R4	If G18 and G19 and G20 and G21 and G22 then P04
R5	If G23 and G24 and G25 and G26 and G27 and G28 then P05
R6	If G01 and G07 and G09 and G29 and G30 then P06
R7	IF G06 and G31 and G32 and G33 and G34 then P07

Tabel 4 Tabel nilai gejala masing-masing penyakit

NAMA PENYAKIT	GEJALA	NILAI
Stroke	Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki)	0.90
	Bicara tidak jelas (Cadel)	0.75
	Mulut Miring	0.75
	Susah Menelan	0.50
	Sakit kepala yang tiba-tiba dan sangat parah	0.25
	Gangguan keseimbangan (Mudah jatuh)	0.10
	Muntah mendadak (tanpa mual)	0.25
	Susah memahami perkataan orang lain	0.10
	Penurunan kesadaran (Pingsan)	0.25
Vertigo	<i>Pusing berputar</i>	0.70
	<i>Pusing bertambah parah dengan perubahan posisi kepala/badan</i>	0.70
	<i>Mual disertai muntah</i>	0.30
	<i>Keringat dingin</i>	0.30
	<i>Telinga berdengung</i>	0.10
Migrain	<i>Nyeri kepala sebelah</i>	1
	<i>Sensitif terhadap cahaya terang dan suara ribut</i>	0.25
	<i>Mata menonjol keluar</i>	0.10
	<i>Mual disertai muntah</i>	0.50
Low Back Pain (LBP)	<i>Nyeri punggung belakang bagian bawah</i>	1
	<i>Nyeri pada salah satu atau kedua tungkai</i>	0.50
	<i>Kram pada salah satu atau kedua tungkai</i>	0.50
	<i>Susah berjalan</i>	0.25
	<i>Susah BAB dan BAK</i>	0.10
Epilepsi	<i>Kejang seluruh tubuh sebanyak 2 kali atau lebih</i>	0.80
	<i>Kejang satu atau beberapa bagian tubuh</i>	0.60



NAMA PENYAKIT	GEJALA	NILAI
	<i>Kejang disertai mulut berbusa</i>	0.50
	<i>Bola mata hitam melihat ke atas</i>	0.50
	<i>Kaki mendadak lemas</i>	0.40
	<i>Kehilangan kesadaran (bengong)</i>	0.40
Tumor Otak	<i>Sakit kepala yang sudah lama dirasakan dan muncul dipagi hari</i>	0.80
	<i>Penglihatan ganda</i>	0.30
	<i>Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki)</i>	0.60
	<i>Muntah mendadak (tanpa mual)</i>	0.50
	<i>Penurunan kesadaran (Pingsan)</i>	0.20
Parkinson	<i>Tremor (gemetar) saat tidak beraktivitas</i>	1
	<i>Kaku persendian</i>	0.90
	<i>Tidak memiliki ekspresi wajah</i>	0.80
	<i>Berjalan dengan langkah kecil-kecil</i>	0.80
	<i>Gangguan keseimbangan (Mudah jatuh)</i>	0.90

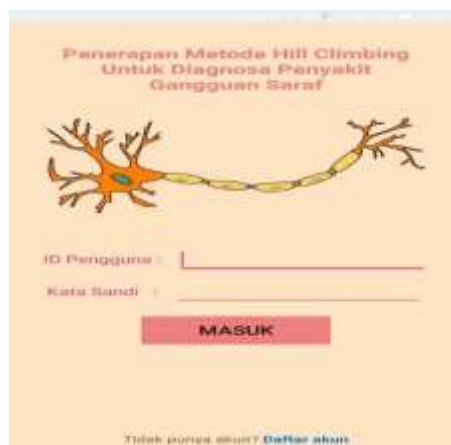
#### 4. PENGUJIAN SISTEM

##### 4.1 Metode Pengujian

Metode pengujian aplikasi yang digunakan pada penelitian ini adalah *black box testing* dan pengujian metode. Pengujian pada *black box testing* dilakukan dengan memasukkan semua data inputan seperti ID pengguna untuk login aplikasi dan user menginput gejala dari setiap penyakit yang telah disediakan lalu sistem akan mengeluarkan output. Dan juga menguji apakah metode hill climbing berhasil diterapkan ke dalam aplikasi ini. Metode pengujian ini sangat tepat digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah aplikasi bekerja dengan baik dan dapat memberikan output yang sesuai. Pengujian metode dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan secara manual dan hasil dari aplikasi.

##### 4.2 Teknik Pengujian

###### a) Tampilan Halaman Login user



**Gambar 3 Halaman Login user**

Pada awal aplikasi dijalankan akan tampil halaman Login. Login gagal pada saat user belum menginput atau salah menginput ID pengguna dan Kata sandi lalu menekan tombol Masuk maka akan muncul pesan validasi. Login berhasil pada saat user menginput ID pengguna dan Kata sandi yang sesuai lalu menekan tombol masuk maka menu utama akan tampil dan akan muncul pesan validasi.

b) Tampilan Halaman menu konsultasi untuk mendiagnosa penyakit.



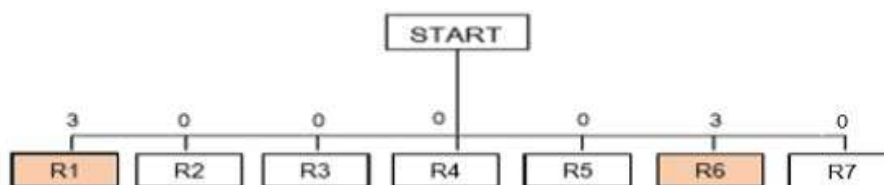
Gambar 4 Halaman Konsultasi

Pada halaman konsultasi user dapat memilih gejala-gejala berdasarkan apa yang dirasakannya. Terdapat contoh kasus dengan gejala yang dipilih oleh user seperti berikut:

1. Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki)
2. Susah menelan
3. Penglihatan ganda
4. Muntah mendadak (tanpa muntah)

Pengujian metode *steepest ascent hill climbing* untuk contoh kasus sebagai berikut:

Iterasi ke - 1, Proses yang terjadi pada sistem setelah pemilihan gejala adalah gejala-gejala yang terpilih masuk ke dalam posisi start, kemudian gejala-gejala yang diambil lalu dikenai oleh seluruh aturan (Tabel 3. Tabel rule) dan dihitung kecocokan dengan gejala dan aturan yang ada.

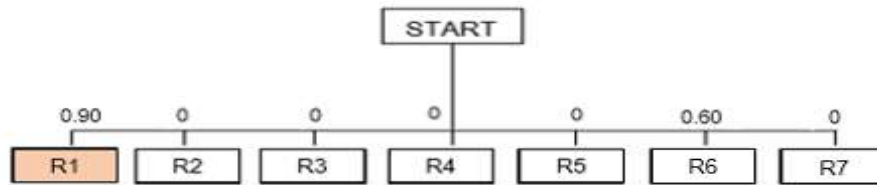


Gambar 5 Iterasi ke - 1

Pada contoh kasus diatas gejala yang dipilih untuk R1 (aturan ke - 1), yaitu: Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki), susah menelan, muntah mendadak (tanpa muntah) sedangkan gejala yang dipilih untuk R6 (aturan ke-6), yaitu: Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki), muntah mendadak (tanpa muntah), penglihatan ganda. Pada contoh kasus ini terdapat 2 kemungkinan penyakit yang sama - sama memiliki nilai kecocokan (jumlah gejala) paling tinggi yaitu Stroke dan Tumor otak, maka dilakukan proses iterasi ke - 2.

**Iterasi ke - 2**, Pada iterasi ke - 2 ini proses yang terjadi yaitu membandingkan 2 kemungkinan penyakit yang memiliki nilai kecocokan (jumlah gejala) paling tinggi, bobot untuk masing-masing gejalanya (Tabel 4. Tabel nilai gejala masing-masing penyakit) yang

terpilih dibandingkan lalu diambil nilai bobot yang paling tinggi. Gejala yang memiliki nilai bobot yang paling tinggi untuk R1 (aturan ke – 1), yaitu Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki) dengan nilai bobot 0,90 dan gejala yang memiliki nilai bobot yang paling tinggi untuk R6 (aturan ke-6), yaitu Lumpuh Separuh Badan (muka, tangan, kaki) memiliki nilai bobot 0.60, maka hasil diagnosa penyakit yang didapat dengan membandingkan nilai bobot gejala yang paling tinggi adalah aturan ke 1 yaitu “Stroke”.



Gambar 6 Iterasi ke – 2

Adapun perhitungan untuk persentase menggunakan metode *forward chaining* untuk contoh kasus diatas sebagai berikut:

**Langkah 1:** Menghitung persen masing-masing penyakit

$$\text{Persen Stroke} = \frac{3}{9} = 0.333333333$$

$$\text{Persen Tumor Otak} = \frac{3}{5} = 0.6$$

**Langkah 2:**

$$\begin{aligned} \text{Jumlah persen} &= 0.333333333 + 0.6 \\ &= 0.933333333 \end{aligned}$$

**Langkah 3:** Menghitung persentase kemungkinan dari keseluruhan penyakit (%)

$$\text{Persentase Stroke} = \frac{0.333333333}{0.933333333} \times 100\% = 35.71\%$$

$$\text{Persentase Tumor Otak} = \frac{0.6}{0.933333333} \times 100\% = 64.29\%$$

c) Tampilan Halaman menu konsultasi untuk mendiagnosa penyakit.



Gambar 7 Hasil Konsultasi

Pada halaman hasil diagnosa akan ditampilkan gejala yang telah dipilih user sebelumnya, nama penyakit yang mungkin diderita dan nilai persentase penyakitnya. Urutan penyakit pada hasil diagnosa diurutkan dari atas ke bawah, dimana penyakit yang berada paling atas merupakan penyakit yang paling sesuai berdasarkan gejala yang dipilih oleh user.

Berdasarkan hasil perhitungan dari uji coba contoh kasus diatas didapat hasil diagnosa penyakit yang sama pada sistem yaitu Stroke dengan nilai persentase 35,71%.

#### 4.3 Pengujian Akurasi

Untuk mengetahui seberapa akuratnya sistem ini, maka dilakukan perbandingan hasil uji pakar dan hasil uji sistem. Dari 5 contoh kasus hasil uji coba sistem yang dilakukan oleh pakar semua jawaban sesuai dengan hasil diagnosa pakar, maka dapat disimpulkan sistem ini memiliki presentase ke-akuratan 100%.

**Tabel 5.1 Tabel Perbandingan uji sistem dan uji pakar**

No.	Gejala	Uji Pakar	Uji Sistem
1	- Keringat Dingin - Sensitif terhadap cahaya terang dan suara ribut - Kejang disertai mulut berbusa - Susah BAB dan BAK - Sakit kepala yang sudah lama dirasakan dan muncul dipagi hari	Tumor Otak	Tumor Otak
2	- Pusing berputar - Mual disertai muntah - Keringat dingin	Vertigo	Vertigo
3	- Lumpuh Separuh badan (muka, tangan, kaki) - Mulut miring - Sakit kepala yang tiba-tiba dan sangat parah	Stroke	Stroke
4	- Lumpuh Separuh badan (muka, tangan, kaki)	Stroke	Stroke
5	- Susah berjalan - Tremor (gemetar) saat tidak beraktivitas - Berjalan dengan langkah kecil-kecil - Gangguan keseimbangan (mudah jatuh)	Parkinson	Parkinson

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis terhadap masalah yang dihadapi maka penulis dapat menarik beberapa kesimpulan, antara lain adalah:

1. Metode Hill Climbing dapat diterapkan pada sistem diagnosa penyakit gangguan saraf.
2. Sistem untuk mendiagnosa penyakit gangguan saraf menggunakan metode Hill Climbing dapat memberikan informasi sementara berupa diagnosa awal mengenai kemungkinan penyakit yang diderita oleh pengguna dan menggunakan metode forward chaining untuk menghitung persentase setiap jenis penyakit, akan tetapi hasil akhir diagnosa tersebut ada dalam pemeriksaan langsung yang dilakukan oleh dokter spesialis saraf dan dilanjutkan ke pemeriksaan penunjang medis.
3. Hasil uji coba 5 contoh kasus didapatkan persentase sebesar 100% dengan membandingkan hasil uji sistem dan dari hasil diagnosa yang sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Ableson, W. F., Charlie E. C. and Robi Sen. 2009. *Unlocking Android: A Developer's Guide*. Manning.
- [2] Android Developers. 2018. *Application Fundamentals*. [Online] (<https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>). Diakses pada 03 Juni 2018.
- [3] Android Developers. 2018. *Meet Android Studio*. [Online] (<https://developer.android.com/studio/intro/>). Diakses pada 03 Juni 2018.
- [4] Budiman, C. S. dan T. Rismawan. 2016. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Saraf Dengan Metode Dempster Shafer Berbasis Android*. Pontianak: Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan Volume 04, No.3 (2016), hal. 64-74.
- [5] Dokter Digital. 2018. *Direktori Dokter Spesialis Saraf di Sulawesi Selatan*. [Online] ([http://www.dokterdigital.com/id/dokter/1/0/15\\_spesialis-saraf/28\\_sulawesi-selatan/](http://www.dokterdigital.com/id/dokter/1/0/15_spesialis-saraf/28_sulawesi-selatan/)). Diakses pada 12 Maret 2018.
- [6] Handayani, L dan Sutikno, T. 2008. Sistem Pakar untuk Diagnosis Penyakit THT Berbasis Web dengan "e2gLite Expert System Shell". Jurnal Teknologi Industri, Volume 12, Nomor 1.
- [7] Java. What is Java technology and why do I need it?. Oracle Corporation (US). [Online] ([https://www.java.com/en/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/en/download/faq/whatis_java.xml)). Diakses pada 05 Juni 2018.
- [8] Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu Yogyakarta.
- [9] Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Penerbit Andi Yogyakarta.
- [10] Octavina, Yossi dan Abdul Fadlil. 2014. Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Saluran Pernafasan dan Paru Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 2(2).
- [11] Oktaviana, Suci, Satria Perdana Arifin dan Ibnu Surya. 2012. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Hill Climbing. Riau: Jurnal Teknik Informatika. Vol 1.
- [12] Oracle Documentation. 2017. About the Java Technology. [Online] (<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>). Diakses pada 8 Juni 2018.
- [13] Pichai, Sundar. 2017. Google I/O 2017: Pengguna Android Tembus 2 Miliar!. [Online] (<https://inet.detik.com/consumer/d-3504248/google-io-2017-pengguna-android-tembus-2-miliar>). Diakses pada 7 Maret 2018.
- [14] Putrie, Ennanda. 2012. Sistem pakar mendiagnosa penyakit ginjal menggunakan metode algoritma fuzzy logic. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran". Jawa Timur.
- [15] Riset Kesehatan Dasar. 2013. *Laporan Nasional Riskesdas 2013*. [Online] (<http://labdata.litbang.depkes.go.id/riset-badan-litbangkes/menu-riskesnas/menu-riskesdas/374-rkd-2013>). Diakses pada 3 Maret 2018.
- [16] Robbins, Kumar, Cotran. 2007. *Buku Ajar Patologi*. Edisi 7, Vol 2. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC