

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT HIPERTENSI MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES PADA RSUD ALOE SABOE KOTA GORONTALO

Misrawati Aprilyana Puspa

misrawaty@stmik-ichsan.ac.id

STMIK Ichsan Gorontalo

Abstrak

Hipertensi adalah suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Hipertensi sering kali disebut sebagai pembunuh gelap (*Silent Killer*), karena termasuk penyakit yang mematikan tanpa disertai dengan gejalanya sebagai peringatan bagi korbannya. Penderita hipertensi berkisar dari umur 40 tahun keatas sampai dengan seumur hidup. Pada umumnya Hipertensi disebabkan karena faktor keturunan, gaya hidup tidak sehat, mengkonsumsi garam berlebihan, minuman beralkohol serta stres. Sistem pakar bisa menjadi solusi untuk memecahkan masalah karena sistem ini bekerja layaknya seperti pakar dan dirancang menggunakan metode naive bayes dengan melihat rule dan basis aturan yang ada pada penyakit hipertensi. Melalui aplikasi ini, pengguna dapat melakukan konsultasi dengan sistem layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar untuk mendiagnosa gejala yang terjadi pada pengguna serta menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi.

Kata kunci: Sistem Pakar, Hipertensi, Naive Bayes

Abstract

Hipertention is disease that happen to arteries that caused the supply of oxygen and nutrition that need by the body blocked. Hipertention often call as a silent killer, because it kind of disease that very harmful but come without awareness to it's victim. People with hipertention in average is up to 40 years old and it happened all of his after life . In common hipertention caused by heredity, unhealthy lifestyle, and trigger by the more salty consumption, alcohol and stress. Expert system could be the solution to solve the problem because this system is worked just like an expert and created by naïve bayes method with the rule and basic system that same just like the hipertentiondisease. Through this application, user can do consultation with this system just like usually people consultation with the expert to diagnostic the sign that happen to user and find the solution of what happened to themselves.

Keywords : Expert System, Hypertention, Naive Bayes

1. Pendahuluan

Tekanan darah tinggi, disebut juga hipertensi, merupakan kondisi medis di mana tekanan darah terhadap dinding arteri cukup tinggi sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan masalah kesehatan, seperti penyakit jantung. Hal ini disebabkan karena jantung harus bekerja lebih keras dari biasanya untuk mengedarkan darah melalui pembuluh darah ke seluruh tubuh. Tekanan darah umumnya diukur dengan alat yang disebut *sphygmomanometer* yang terdiri dari sebuah pompa, sebuah pengukur tekanan, dan sebuah manset dari karet. Alat ini mengukur tekanan darah dalam unit yang disebut milimeter air raksa (mm Hg). Mendiagnosis Tekanan darah tinggi bukan hal yang mudah dikarenakan keterbatasan alat dan hanya beberapa pakar saja yang dapat menangani penyakit ini. Hipertensi adalah suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkan. Riwayat penyakit hipertensi yang bersamaan dengan pola hidup tidak sehat seperti mengkonsumsi tembakau, konsumsi tinggi lemak, kurang serat, konsumsi garam berlebih, kurang olah raga, alkoholis, obesitas, lemak darah tinggi dan stres, akan memperberat resiko komplikasi seperti, mengakibatkan infark miokardium, stroke, dan gagal ginjal [1].

Di Indonesia hipertensi merupakan penyebab kematian nomor 3 setelah stroke dan tuberkulosis, yakni 6,7% dari populasi kematian pada semua umur. Di Indonesia masalah hipertensi cenderung meningkat. Prevalensi di perkotaan 39,9% (37,0% - 45,8%) dan di pedesaan 44,1 (36,2% - 51,7%) [2]. Menurut *Joint National Committe on Prevention Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure VII/ JNC 2003* hipertensi adalah suatu keadaan dimana tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan diastolik ≥ 90 mmHg [3].

Dalam mendiagnosa suatu penyakit pada bidang kedokteran dibutuhkan alat bantu seperti aplikasi kecerdasan buatan, oleh karena itu dibuatlah sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Hipertensi. Dengan adanya sistem pakar ini dapat memudahkan masyarakat dalam mendiagnosa penyakit Hipertensi karena Hipertensi merupakan penyakit yang mematikan tanpa disertai dengan gejala-gejalanya lebih dahulu sebagai peringatan bagi korbannya. Penelitian ini bertujuan Untuk mendapatkan model aplikasi sistem sistem pakar yang menggunakan *naive bayes* dalam mendiagnosa gejala-gejala penyakit hipertensi yang dapat dilakukan oleh masyarakat. Pada umumnya penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan solusi dari hasil berupa konsultasi, diagnosa, dan prediksi. Seperti halnya pada dunia kedokteran, konsultasi, diagnosis dan prediksi sangat diandalkan karena hasilnya dapat mengantisipasi dan mengetahui jenis penyakit yang diderita dengan tepat, cepat dan akurat..

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada teorema Bayes. Metode ini digunakan agar pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem pakar yang akan dirancang sehingga dapat mempermudah pengguna didalam menggunakan sistem pakar yang dibuat. Sistem pakar pada umumnya merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan seperti yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar bisa menjadi solusi untuk memecahkan masalah karena sistem ini bekerja layaknya seperti pakar dan dirancang menggunakan metode *naive bayes* dengan melihat rule dan basis aturan yang ada pada penyakit hipertensi [4] .

Melalui aplikasi ini, pengguna dapat melakukan konsultasi dengan sistem layaknya berkonsultasi dengan seorang pakar untuk mendiagnosa gejala yang terjadi pada pengguna serta menemukan solusi atas permasalahan yang dihadapi. Sistem pakar ini dibuat dengan memberikan pertanyaan yang memerlukan jawaban 'ya' atau 'tidak', sesuai atau tidak ataupun dengan beberapa pilihan jawaban yang bersifat anjuran dari gejala yang terjadi. Untuk itu pada penelitian ini akan dirancang sistem dengan judul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Naive Bayes Pada RSUD Aloe Saboe Kota Gorontalo".

2. Metode

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud disini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Program ini bertindak sebagai seorang konsultan yang cerdas atau penasihat dalam suatu lingkungan keahlian tertentu, sebagai hasil himpunan pengetahuan yang telah dikumpulkan dari beberapa orang pakar [5].

Sistem pakar terdiri dari komponen antarmuka pengguna, komponen basis data sistem pakar (*expert system database*), komponen fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*), dan komponen mekanisme inferensi (*inference mechanism*). Keunggulan sistem pakar antara lain (1) dengan sistem pakar orang awam dapat bekerja layaknya pakar; (2) bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis; (3) menyimpan pengetahuan dan keahlian para pakar; (4) mampu mengambil dan melestarikan keahlian para pakar; (5) mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya; (6) memiliki reabilitas; (7) mampu untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap dan mengandung ketidakpastian; (8) menghemat waktu dalam pengambilan keputusan.

2.2. Naive Bayes

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada teorema Bayes. Keuntungan dari klasifikasi adalah bahwa ia hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter (sarana dan varians dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel independen diasumsikan, hanya variasi dari variabel untuk masing-masing kelas harus ditentukan, bukan seluruh matriks kovarians. Dalam prosesnya, *Naïve Bayes* mengasumsikan bahwa ada atau tidaknya suatu *fitur* pada suatu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya *fitur* lain di kelas yang sama [4].

Teorema Bayes Menyatakan :

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) P(B)}{P(A)} \quad (1)$$

Dimana :

$P(B|A)$ = Peluang B jika diketahui keadaan jenis penyakit A

$P(B|A)$ = Peluang *evidence* A jika diketahui hipotesis B

$P(B)$ = Probabilitas hipotesis B tanpa memandang *evidence* apapun

$P(A)$ = Peluang *evidence* penyakit A

Menggunakan teorema Bayes ini, persamaan (1) dapat ditulis sebagai berikut:

$$V_{MAP} = \underset{v_j \in V}{\operatorname{argmax}} \frac{P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) P(v_j)}{P(a_1 a_2 \dots a_n)} \quad (2)$$

Dimana :

V_{MAP} = Probabilitas tertinggi.

$P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit ke j

$P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j)$ = Peluang atribut-atribut (inputan) jika diketahui keadaan v_j .

$P(a_1 a_2 \dots a_n)$ = Peluang atribut-atribut (inputan)

Karena nilai $P(a_1 a_2 \dots a_n)$ nilainya konstan untuk semua v_j sehingga persamaan ini dapat ditulis :

$$V_{MAP} = \underset{v_j \in V}{\operatorname{argmax}} P(v_j | a_1, a_2, a_3, \dots, a_n | v_j) P(v_j)$$

Dimana :

V_{MAP} = Probabilitas tertinggi.

$P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit ke j

$P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j)$ = Peluang atribut-atribut (inputan) jika diketahui keadaan v_j

Untuk menghitung $P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) P(v_j)$ semakin sulit karena jumlah gejala $P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) P(v_j)$ bisa jadi sangat besar. Hal ini disebabkan jumlah gejala tersebut sama dengan jumlah semua kombinasi gejala dikali dengan jumlah kategori yang ada.

Perhitungan *Naïve bayes classifier* adalah menghitung $P(a_i | v_j)$ dengan rumus :

$$P(a_i | v_j) = \frac{n_c + m p}{n + m} \quad (4)$$

Dimana :

n_c = jumlah *record* pada data *learning* yang $v = v_j$ dan $a = a_i$

$p = 1 /$ banyaknya jenis *class* / penyakit

m = jumlah parameter / gejala

n = jumlah *record* pada data *learning* yang $v = v_j$ / tiap *class*

2.3. Hipertensi

Hipertensi adalah suatu gangguan pada pembuluh darah yang mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah terhambat sampai ke jaringan tubuh yang membutuhkannya. Penyakit ini seakan menjadi ancaman karena dengan tiba-tiba seseorang dapat divonis menderita darah tinggi [3].

Tabel 1 Klasifikasi pengukuran tekanan darah

Klasifikasi Tekanan Darah	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Normal	< 120	< 80
Prehipertensi	120-139	80-89
Hipertensi	≥ 140	≥ 90
Hipertensi Stage 1	140-159	90-99
Hipertensi Stage 2	≥ 160	≥ 100

Klasifikasi pengukuran terhadap tekanan darah untuk pasien dewasa (umur ≥ 18 tahun) berdasarkan rata-rata pengukuran tekanan darah atau lebih pada dua atau lebih kunjungan klinis (Tabel 1). Klasifikasi tekanan darah mencakup 4 kategori, dengan nilai normal pada tekanan darah sistolik (TDS) <120 mmHg dan tekanan darah diastolik (TDD) <80 mmHg. Pre-hipertensi tidak dianggap sebagai kategori penyakit tetapi mengidentifikasi pasien-pasien yang tekanan darahnya cenderung meningkat ke klasifikasi hipertensi dimasa yang akan datang. Ada dua tingkat (*stage*) hipertensi, dan semua pasien pada kategori ini harus diterapi obat. Krisis hipertensi merupakan suatu keadaan klinis yang ditandai oleh tekanan darah yang sangat tinggi yang kemungkinan dapat menimbulkan atau telah terjadinya kelainan organ target. Biasanya ditandai oleh tekanan darah >180/120 mmHg, dikategorikan sebagai hipertensi emergensi atau hipertensi urgensi. Pada *hipertensi emergensi* tekanan darah meningkat ekstrim disertai dengan kerusakan organ target akut yang bersifat progresif, sehingga tekanan darah harus diturunkan segera (dalam hitungan menit – jam) untuk mencegah kerusakan organ target lebih lanjut [6].



Hipertensi yang tidak ditangani dengan baik dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah.

1. Faktor resiko yang tidak dapat diubah
 - a. Umur
 - b. Jenis Kelamin
 - c. Keturunan (Genetik)
2. Faktor resiko yang dapat dirubah
 - a. Kegemukan (obesitas)
 - b. Merokok
 - c. Kurang aktivitas fisik
 - d. Konsumsi garam berlebihan
 - e. Dislipidemia
 - f. Konsumsi Alkohol Berlebih
 - g. Psikososial dan Stress

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1. Jenis Penyakit Dan Gejala

Adapun jenis penyakit dan Gejala-gejala untuk penyakit Hipertensi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Jenis-jenis Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P01	Hipertensi Kronis
P02	Superimposed Pre-Eklampsia
P03	Hipertensi Gestasional
P04	Pre-Eklampsia Ringan
P05	Pre-Eklampsia Berat
P06	Eklampsia
P07	Hipotensi

Tabel 3 Gejala Penyakit Hipertensi

Kode	Gejala
G01	Tekanan darah > 120/80 mmHg
G02	Tekanan darah < 120/80 mmHg
G03	Tekanan darah normal atau sama dengan 120/80 mmHg
G04	Usia kehamilan < 20 minggu
G05	Usia kehamilan > 20 minggu
G06	Proteinuria/tes celup urine
G07	Trombosit < 100.000 mm ³
G08	Trismus/Gangguan pembukaan mulut
G09	Kelelahan
G10	Pingsan
G11	Depresi
G12	Stres
G13	Kejang
G14	Hasil Proteinuria 2.0 g/hari atau > 2+ dispstick
G15	Hasil Proteinuria > 300 mg/hari atau >1+dispstick
G16	Oliguria/gangguan air kemih
G17	Volume air kemih/hari < dari 400 ml/jam
G18	Spasme otot/Ketegangan otot

G19	Sakit kepala
G20	Tekanan darah meningkat > 160/110 mmHg
G21	Pertumbuhan janin terhambat
G22	Peningkatan kadar enzim ALT atau AST
G23	LDH/Laktat Dehidrogenase meningkat
G24	Demam
G25	Kaku kuduk
G26	Disorientasi
G27	Gangguan penglihatan
G28	Muntah
G29	Sulit berkonsentrasi
G30	Kejang yang terjadi bersifat menyeluruh
G31	Sakit kepala yang berat
G32	Riwayat hipertensi sebelum kehamilan
G33	Multipara
G34	Riwayat hipertensi menurun dalam keluarga
G35	Proteinuria bersifat persisten
G36	Sakit ulu hati
G37	Trombositopeni
G38	Riwayat epilepsi
G39	Hilang kesadaran
G40	Kaku muka
G41	Kaku leher
G42	Kaku tengkuk
G43	Dinding perut kaku

3.2. Perhitungan Manual Menggunakan Naive Bayes

Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi *Naïve bayes* dapat diterapkan pada pasien ke -1 yang mengalami gejala nomor 1, 9, 31, 40.

Keterangan gejala :

1. Tekanan darah > 120/80 mmHg
9. Kelelahan
31. Sakit kepala yang berat
40. Kaku muka

Langkah-langkah perhitungannya

Penyakit hipertensi ke – 5 : Pre- Eklampsia Berat

$$n = 1$$

$$p = 1/7 = 0.14285714$$

$$m = 43$$

$$1.n_c = 1$$

$$9. n_c = 0$$

$$31. n_c = 1$$

$$40. n_c = 0$$

Menghitung nilai $P(a_i|v_i)$ dan menghitung nilai $P(v_i)$

$$P(1|PB) = \frac{1 + 43 \times 0.14285714}{1 + 43} = 0.14285714$$

$$P(9|PB) = \frac{0 + 43 \times 0.14285714}{1 + 43} = 0.13961039$$

$$P(31|PB) = \frac{1 + 43 \times 0.14285714}{1 + 43} = 0.14285714$$

$$P(40|PB) = \frac{0 + 43 \times 0.14285714}{1 + 43} = 0.13961039$$

$$P(PB) = 1/7 = 0.14285714$$

Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v

$$P(PB) = 1/7 = 0.14285714$$

$$= P(PB) \times [P(1|PB) \times P(9|PB) \times P(31|PB) \times P(40|PB)]$$

$$= 0.14285714 \times [0.14285714 \times 0.13961039 \times 0.14285714 \times 0.13961039] = 5.68252473e-5$$

Pada contoh kasus yang diambil pada penelitian ini adalah penyakit Pre-Eklampsia Berat. Awalnya melihat dari gejala-gejala yang dialami oleh pasien yang mengalami penyakit Pre-Eklampsia Berat. Setelah itu langkah selanjutnya adalah menentukan nilai n_c (jumlah *record* pada data) untuk class penyakit Pre-Eklampsia. Setelah kita mengetahui nilainya langkah selanjutnya adalah menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan nilai $P(v_j)$ untuk masing-masing gejala pada penyakit Pre-Eklampsia Berat. Setelah hasilnya didapatkan selanjutnya menghitung nilai $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v sesuai dengan persamaan 3 diatas. Hasil yang didapatkan untuk penyakit Pre-Eklampsia berat dengan gejala-gejala nya mendapatkan hasil 5.68252473e-5. Hal ini seharusnya dibandingkan dengan gejala-gejala lainnya untuk mengetahui jenis penyakit lain yang diderita oleh pasien.

3.3. Langkah-Langkah Menjalankan Sistem

Berikut ini adalah tampilan menu awal yang merupakan tampilan utama:



Gambar 1 Tampilan menu utama

Form ini adalah form menu utama dimana pasien dapat memulai untuk mendiagnosa penyakit hipertensi yang diderita

Halaman Menu Gejala

Pilih Gejala Yang Dialami
Form Konsultasi :
<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Tekanan darah > 120/80 mmHg<input checked="" type="checkbox"/> Tekanan darah < 120/80 mmHg<input type="checkbox"/> Tekanan darah normal atau sama dengan 120/80 mmHg<input type="checkbox"/> Usia kehamilan < 20 minggu<input checked="" type="checkbox"/> Usia kehamilan > 20 minggu<input type="checkbox"/> Proteinuria/tes celup urine .<input type="checkbox"/> Trismus/Gangguan pembukaan mulut<input type="checkbox"/> Kelelahan<input type="checkbox"/> Pingsan<input type="checkbox"/> Depresi<input type="checkbox"/> Kejang<input type="checkbox"/> Hasil Proteinuria 2.0 g/hari atau > 2+ dispstick<input type="checkbox"/> Hasil Proteinuria > 300 mg/hari atau >1+dispstick<input type="checkbox"/> Volume air kemih/hari < dari 400 ml/jam<input type="checkbox"/> Spasme otot/Ketegangan otot<input type="checkbox"/> Trombosit < 100.000 mm3<input type="checkbox"/> Stres<input type="checkbox"/> Oliguria/gangguan air kemih<input type="checkbox"/> Sakit kepala<input type="checkbox"/> Tekanan darah meningkat > 160/110 mmHg<input type="checkbox"/> Pertumbuhan janin terhambat

Gambar 2 Tampilan Menu Gejala

Form ini digunakan pasien untuk memilih gejala sesuai yang dialami oleh pasien agar diketahui penyakit hipertensi yang di derita oleh pasien.

Halaman Hasil Diagnosa

GEJALA YANG DIALAMI	HASIL DIAGNOSA
<ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Tekanan darah > 120/80 mmHg<input checked="" type="checkbox"/> Tekanan darah < 120/80 mmHg<input checked="" type="checkbox"/> Usia kehamilan > 20 minggu	<p>Berdasarkan hasil diagnosa pada pasien,</p> <p>Nama : Alan Jenis Kelamin : Perempuan Umur : 27 Alamat : Rambutan</p> <p>berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan maka dapat disimpulkan anda menderita penyakit :</p> <p>Hipertensi Kronis / Sebesar 50%</p> <p>Definisi Penyakit : Pada penderita Hipertensi kronis, terjadi peningkatan tekanan darah pada kehamilan > 24 minggu. Bila disertai dengan proteinuria maka disebut hipertensi kronis superimposed pre-eklampsia.</p> <p>Solusi Pengobatan : Checkup sebulan sekali tekanan darah. hindari minum berakohol, hindari stress berat.</p>

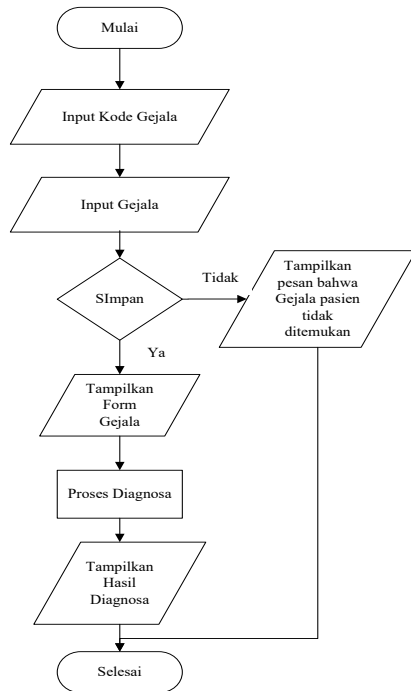
Gambar 3 Tampilan Hasil Diagnosa

Form ini digunakan untuk melihat hasil diagnosa setelah pasien memasukkan gejala-gejala yang dialami dan diderita oleh pasien.

3.4. Pengujian Sistem

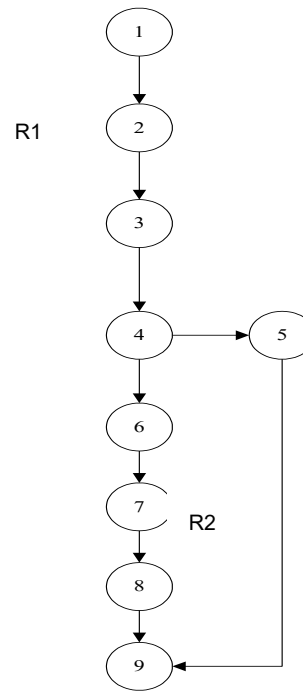
Pengujian White Box

1. Form Diagnosa



Gambar 7. Flowchart

2. Flowgraph



Gambar 8. Flowgraph

3. Cyclomatic Complexity

Cyclomatic complexity $V(G)$ untuk grafik alir dihitung dengan rumus :

$$V(G) = E - N + 2$$

Dari flowgraph di atas diperoleh :

- Region (R) = 2
- Node (N) = 9
- Edge (E) = 9
- Predicate Node (p) = P + 1

$$1. \quad V(G) = E - N + 2 \\ = 9 - 9 + 2 \\ = 2$$

$$2. \quad V(G) = P + 1 \\ = 1 + 1 \\ = 2$$

$$3. \quad \text{Cyclomatic Complexity (CC)} = R1, R2 = 2$$

Berdasarkan urutan alurnya, didapatkan suatu kelompok basis flow graph sebagai berikut:

R1 = 1-2-3-4-6-7-8-9

R2 = 1-2-3-4-5-9

Pengujian Black Box

Pada pengujian sistem akan dipastikan bahwa suatu event atau masukan akan menjalankan proses yang tepat dan menghasilkan output yang sesuai dengan desain. Untuk pengujian *black box* diambil form data diagnosa sebagai pengukuran:

Tabel 4. Tabel pengujian black box

Input /Event	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
--------------	-----------------------	-----------------

Pilih Menu Login	Menampilkan menu login dengan memasukkan username dan password kemudian klik login	Sukses
Pilih menu data pasien	Menampilkan form yang akan diisi oleh pasien berupa Nama, Jenis Kelamin, Tanggal Lahir, Alamat dan Nomor Telepon kemudian klik daftar	Sukses
Pilih Daftar Gejala	Menampilkan daftar gejala yang diderita oleh pasien	Sukses
Pilih data penyakit dan solusi	Menampilkan data penyakit dan solusi yang diderita oleh pasien dengan mengisi kode penyakit, jenis pemeriksaan definisi serta solusi nya kemudian di simpan	Sukses
Pilih Diagnosa	Menampilkan hasil diagnosa yang sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih oleh pasien serta solusi dari penyakit yang dialami.	Sukses
Pilih exit	Menutup aplikasi	Sukses

4. Kesimpulan Dan Saran

Dari hasil penelitian di atas maka ditemukan beberapa hal yang dapat disimpulkan bahwa sistem pakar penyakit hipertensi menggunakan metode naive bayes ini dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit hipertensi. Perhitungan sistem pakar ini dihitung berdasarkan dari proses basis aturan. Setelah melakukan pengujian dari beberapa proses utama yang menggunakan naive bayes, maka secara umum sistem telah bekerja dengan baik. Berdasarkan pada pengujian yang telah dilakukan, penulis memberikan saran yaitu dalam pembuatan sistem selanjutnya dapat menambah dengan fitur-fitur program yang lebih menarik, selain itu diharapkan sistem selanjutnya dapat dikembangkan dengan model perhitungan yang lain, seperti: Fuzzy, GAP, atau yang lainnya dan tentunya mengembangkan ke dalam bentuk aplikasi yang berbasis android sehingga masyarakat akan lebih mudah untuk mengaksesnya.

Daftar Pustaka

- [1] D. Sustrani, Lanny, *Preview_ Hipertens*, 2004th ed. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [2] Setiawan Dalimartha dkk, *Buku Care Your self - Hipertensi*, 2008th ed. Penebar Plus+, 2008.
- [3] Riskesdas, "Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. 2013.," 2013.
- [4] Bustami, "Penerapan Algoritma Naive Bayes," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 884–898, 2014.
- [5] Kusriani, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, 2006th ed. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] A. Muchid, "Pharmaceutical care," *Pharm. Care Untuk Pasien penyakit Arthritis Rematik*, pp. 53–80, 2006.