



Penerapan Metode Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Saraf Kejepit

Esti Sundari^{1*}, Yani Maulita², Husnul Khair³

Program studi Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Indonesia

estisundari578@gmail.com^{1*}, yani.maulita@gmail.com², husnul.khair@gmail.com³

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

Korespondensi email: estisundari578@gmail.com

Abstract. A pinched nerve is a condition where certain nerves are compressed by tissues around the body, such as bones, cartilage and muscles. This causes the nerve to become damaged with symptoms of severe pain, tingling, and numbness during activity. Nerve pain can spread throughout the body. For example, patients with radiculopathy type spinal cord disease make the patient numb, and the nerve pain can spread to the feet and hands. Sylvani General Hospital also provides expert doctors who treat various diseases, including pinched nerve disease suffered by patients. However, there are several problems that often occur to patients when going for direct consultation due to time constraints, long queues, long waits, long distances to the hospital, and lack of costs. Because agencies need to have a system that can manage existing symptom data on pinched nerve disease and make it an online expert substitute information by utilizing technological developments to get maximum diagnostic results, and patients can find out the initial symptoms of one of them numbness, leg pain, arm pain, back pain, muscle weakness in the type of pinched nerve disease, namely radiculopathy, carpal tunnel syndrome, pinched nerves in the waist, piriformis syndrome, radial tunnel syndrome and treatment first by consulting through a system that has been created using the Bayes method. From the calculation process using the Bayes method above, it is known that the diagnosis of pinched nerve disease is diagnosed with nerve root syndrome (Radiculopathy) (P01) with a percentage of 72.55%.

Keywords: Expert System, Pinched Nerve, Bayes

Abstrak. Saraf kejepit adalah kondisi saraf tertentu yang tertekan oleh jaringan di sekitar tubuh, semisal tulang, tulang rawan, dan otot. Hal ini membuat saraf menjadi rusak dengan gejala nyeri hebat, kesemutan, dan mati rasa saat beraktivitas. Rasa nyeri saraf kejepit dapat menyebar hingga ke seluruh tubuh. Misalnya, penderita penyakit saraf tulang belakang jenis radikulopati yang membuat pasien mati rasa, dan nyeri sarafnya bisa menjalar hingga ke kaki dan tangan. Rumah Sakit Umum Sylvani juga menyediakan dokter ahli yang menangani berbagai penyakit, termasuk penyakit saraf kejepit yang diderita oleh pasien. Akan tetapi ada beberapa masalah yang sering terjadi pada pasien saat akan melakukan konsultasi secara langsung karena keterbatasan waktu, antrian yang panjang, menunggu lama, jarak yang jauh dengan rumah sakit, serta minimnya biaya. Oleh karena instansi perlu memiliki sistem yang dapat mengelola data gejala yang ada pada penyakit saraf kejepit dan menjadikannya sebuah informasi pengganti pakar secara online dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mendapatkan hasil diagnosa yang maksimal, dan pasien dapat mengetahui gejala awal salah satunya mati rasa, nyeri kaki, nyeri lengan, nyeri punggung, otot lemas pada jenis penyakit saraf kejepit yaitu radikulopati, carpal tunnel syndrome, saraf terjepit di pinggang, sindrom piriformis, radial tunnel syndrome dan penanganan terlebih dahulu dengan melakukan konsultasi melalui sistem yang sudah dibuat menggunakan metode bayes. Dari proses perhitungan menggunakan metode Bayes di atas diketahui bahwa diagnosis penyakit saraf kejepit yaitu terdiagnosis penyakit Sindrom akar saraf (Radikulopati)(P01) dengan persentase 72.55%.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Saraf Kejepit, Bayes

1. PENDAHULUAN

Saraf kejepit adalah kondisi saraf tertentu yang tertekan oleh jaringan di sekitar tubuh, semisal tulang, tulang rawan, dan otot. Hal ini membuat saraf menjadi rusak dengan gejala nyeri hebat, kesemutan, dan mati rasa saat beraktivitas. Rasa nyeri saraf kejepit dapat menyebar hingga ke seluruh tubuh. Misalnya, penderita penyakit saraf tulang belakang jenis

radikulopati yang membuat pasien mati rasa, dan nyeri sarafnya bisa menjalar hingga ke kaki dan tangan.

RSU Sylvani merupakan salah satu instansi yang berperan dalam bidang kesehatan dengan memberikan pelayanan dan menangani masalah kesehatan pada pasien. Rumah Sakit Umum Sylvani juga menyediakan dokter ahli yang menangani berbagai penyakit, termasuk penyakit saraf kejepit yang diderita oleh pasien. Akan tetapi ada beberapa masalah yang sering terjadi pada pasien saat akan melakukan konsultasi secara langsung karena keterbatasan waktu, antrian yang panjang, menunggu lama, jarak yang jauh dengan rumah sakit, serta minimnya biaya.

Oleh karena instansi perlu memiliki sistem yang dapat mengelola data gejala yang ada pada penyakit saraf kejepit dan menjadikannya sebuah informasi pengganti pakar secara online dengan memanfaatkan perkembangan teknologi untuk mendapatkan hasil diagnosa yang maksimal, dan pasien dapat mengetahui gejala awal salah satunya mati rasa, nyeri kaki, nyeri lengan, nyeri punggung, otot lemas pada jenis penyakit saraf kejepit yaitu radikulopati, carpal tunnel syndrome, saraf terjepit di pinggang, sindrom piriformis, radial tunnel syndrome dan penanganan terlebih dahulu dengan melakukan konsultasi melalui sistem yang sudah dibuat menggunakan metode bayes, yang bertujuan untuk membantu dalam diagnosis dini penyakit saraf kejepit dengan memanfaatkan informasi gejala yang disediakan oleh pasien kemudian merancang dan membangun sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit saraf kejepit menggunakan metode *Bayes*.

2. KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem pengambilan keputusan berbasis komputer yang interaktif dan andal yang menggunakan fakta dan heuristik untuk memecahkan masalah pengambilan keputusan yang kompleks. Itu dianggap pada tingkat tertinggi kecerdasan dan keahlian manusia. Tujuan dari sistem pakar adalah untuk memecahkan masalah paling kompleks dalam domain tertentu. (Marlinda, 2021)

Sistem pakar atau Expert System bisa disebut juga dengan knowledge based system yaitu suatu aplikasi computer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam

memecahkan suatu persoalan. Sistem biasanya berfungsi sebagai kunci penting yang akan membantu suatu sistem pendukung keputusan atau sistem pendukung eksekutif. (Marlinda, 2021)

Adapun kelebihan dari sistem pakar adalah sebagai berikut;

- a. *Increased Availability*, Pengetahuan seorang pakar yang sudah diadaptasi ke bentuk software dapat diperbanyak dan disebarluaskan dalam jumlah yang tidak terbatas.
- b. *Reduced cost*, Mengurangi biaya di mana pembuatan sistem pakar bertujuan untuk mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk membayar pakar atau ahli.
- c. *Reduced danger* atau mengurangi bahaya, sistem pakar dapat digunakan dalam lingkungan yang mungkin berbahaya untuk manusia.
- d. *Permanence*, bersifat Tetap di mana software sistem pakar dapat digunakan kapan saja tanpa ada batas waktu dan tersimpan di dalam komputer.
- e. *Multiple expertise*, Beberapa keahlian. Pengetahuan dari beberapa ahli dapat dibuat tersedia untuk bekerja secara simultan dan terus menerus pada masalah di setiap saat, siang atau malam hari. Tingkat keahlian gabungan dari beberapa ahli dapat melebihi dari ahli manusia tunggal.
- f. *Increased reliability*, meningkatnya reliabilitas di mana para ahli sistem meningkatkan rasa percaya diri bahwa keputusan yang benar telah dibuat dengan memberikan pendapat kedua pakar manusia.
- g. *Explanation*, keputusan yang dibuat oleh sistem pakar bersifat sangat Jelas dan tepat. (Marlinda, 2021)

Adapun kekekurangan dari sistem pakar adalah sebagai berikut;

- a. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
- b. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan perangkat lunak konvensional
- c. Pengetahuan seorang pakar yang sudah diadaptasi ke bentuk software dapat diperbanyak dan disebarluaskan dalam jumlah yang tidak terbatas. (Marlinda, 2021)

Bayes

Bayes merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. *Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. (Ridho Handoko, 2021)

Probabilitas Bayesian adalah suatu interpretasi dari kalkulus yang memuat konsep probabilitas sebagai derajat dimana suatu pernyataan dipercaya benar. Teori Bayesian juga digunakan sebagai alat pengambilan keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan diri suatu informasi. Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Pendekatan ini adalah salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian dengan menggunakan formula Bayes. Formulasi dari Naïve Bayes untuk data nominal adalah;

$$P(C_i | X) = \frac{P(X|C_i) P(C_i)}{P(X)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

$P(C_i|X)$ = Probabilitas hipotesis C_i jika diberikan fakta atau record X (Posterior probability)

$P(X|C_i)$ = mencari nilai parameter yang memberi kemungkinan yang paling besar (likelihood)

$P(C_i)$ = Prior probability dari X (Prior probability)

$P(X)$ = Jumlah probability tuple yg muncul.

Pada perkembangannya, $P(X)$ dapat dihilangkan karena nilai tetap, sehingga saat dibandingkan dengan tiap kategori, nilai ini dapat dihapuskan karena asumsi atribut tidak selalu terkait (conditionally indenpenden) maka: (Ridho Handoko, 2021)

$$P(X|C_i) = \prod_{k=1}^n P(X_k|C_i) \\ = P(X_1|C_i) \times P(X_2|C_i) \times \dots \times P(X_n|C_i)$$

Bila $P(X)$ dapat diketahui melalui perhitungan diatas, maka klas (label) dari data sampel X adalah klas (label) yang memiliki $P(X|C_i) * P(C_i)$ maksimum.

Posterior =

$$\frac{\text{likelihood} \times \text{prior probability}}{\text{Evidence}} \dots\dots\dots(2.2)$$

3. METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian merupakan serangkaian bagan-bagan yang menggambarkan jalur penelitian dalam mencapai tujuan tertentu untuk membuat sistem pakar diagnosa penyakit saraf kejepit pada pasien. Dalam proses pengumpulan data variabel penelitian yang akan digunakan adalah data gejala dari penyakit saraf kejepit pada pasien. Data tersebut diperoleh dari narasumber yang bernama dr. Hamida Putri, Sp.S. Proses pengumpulan data dilakukan

dengan cara wawancara secara langsung. Data yang diperoleh adalah data gejala penyakit saraf kejepit pada pasien yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P01	<i>Sindrom akar saraf (Radikulopati)</i>
P02	<i>Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome)</i>
P03	Saraf Terjepit di Pinggang
P04	<i>Sindrom Piriformis</i>
P05	<i>Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)</i>

Tabel 2. Data Gejala

Kode	Jenis Gejala
G01	Kaki kebas
G02	Mati rasa
G03	Mudah kesemutan
G04	Nyeri kaki
G05	Nyeri lengan
G06	Nyeri punggung
G07	Otot lemas
G08	Otot tegang
G09	Punggung kaku
G10	Tubuh melemah
G11	Kesemutan
G12	Pembengkakan pada bagian tangan yang terdampak
G13	Rasa nyeri
G14	Rasa terbakar
G15	Sulit menggerakkan kaki
G16	Nyeri diarea kelamin
G17	Kesulitan duduk
G18	Nyeri saat berhubungan seksual
G19	Sakit bagian punggung tangan
G20	Kelemahan otot

Setelah dilakukan pengumpulan data berdasarkan pengetahuan pakar yang didapat dari hasil wawancara, dibuatlah tabel jenis penyakit, tabel gejala penyakit, dan tabel aturan seperti berikut:

Tabel 3. ATURAN

IF	THEN
G01,G02,G03,G04,G05,G06,G07, G08, G09, G10, dan G11	<i>Sindrom akar saraf</i>
G2, G3, G4, G8, G11, G12, G13, dan G14	<i>Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome)</i>
G2, G3, G7, G8, G11, G13, G15 dan G20	Saraf Terjepit di Pinggang
G1, G2, G4, G6, G9, G11, G16, G17, G18, dan G19	<i>Sindrom Piriformis</i>
G3, G5, G6, G11, G12, G15, G18, G19 dan G20	<i>Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)</i>

Dibawah ini merupakan penjelasan dari Tabel basis rule aturan inferensi diatas:

- Rule 1 : IF Kaki Kebas OR Mati Rasa, OR Mudah Kesemutan, OR Nyeri kaki, OR Nyeri Lengan, OR Nyeri Punggung, OR Otot lemas, OR Otot tegang, OR Punggung Kaku, OR Tubuh Melemah, OR Kesemutan THEN *Sindrom akar saraf*.
- Rule 2: IF Mati Rasa OR Mudah Kesemutan, OR Nyeri kaki, OR Otot tegang, OR Kesemutan, OR Pembengkakan pada bagian tangan yang terdampak, OR Rasa Nyeri, OR Rasa Terbakar THEN *Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome)*.
- Rule 3: IF Mati Rasa OR Mudah Kesemutan, OR Otot lemas, Otot tegang, OR Kesemutan, OR Rasa Nyeri, OR Sulit menggerakkan kaki, OR Kelemahan Otot. THEN Saraf Terjepit di Pinggang
- Rule 4: IF Kaki Kebas OR Mati Rasa, OR Nyeri kaki, OR Nyeri Punggung, OR Punggung Kaku, OR Kesemutan, OR Nyeri diarea kelamin, OR kesulitan duduk, OR nyeri saat berhubungan seksual, OR Sakit Bagian Punggung Tangan THEN *Sindrom Piriformis*.
- Rule 5: IF Mati Rasa OR Nyeri Lengan, OR Nyeri Punggung, OR Kesemutan, OR Pembengkakan pada bagian tangan yang terdampak, OR Sulit menggerakkan kaki, OR nyeri saat berhubungan seksual, Sakit Bagian Punggung Tangan, OR Kelemahan Otot THEN *Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)*.

Analisis perhitungan dengan menggunakan metode Bayes menggunakan suatu nilai yaitu probabilitas. Nilai probabilitas didapat dengan cara mencari jumlah pada gejala yang dibagi dengan banyaknya jumlah data berdasarkan kelas penyakit. Jumlah alternatif dalam data kasus penyakit saraf kejepit pada pasien yaitu berjumlah 50 data, dengan jumlah data penyakit 5 jenis penyakit seperti pada perhitungan dibawah ini.

Rumus umum menghitung Probabilitas :

$$P(X | Y) = \frac{P_x}{P(y)}$$

Perhitungan Kasus Probabilitas :

$$P01 : \text{Sindrom akar saraf} = \frac{17}{50} = 0.34$$

$$P02 : \text{Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome)} = \frac{13}{50} = 0.26$$

$$P03 : \text{Saraf Terjepit di Pinggang} = \frac{9}{50} = 0.18$$

$$P04 : \text{Sindrom Piriformis} = \frac{3}{50} = 0.06$$

$$P05 : \text{Sindrom lorong radia} = \frac{8}{50} = 0.16$$

Selanjutnya yaitu mencari nilai probabilitas pada setiap gejala terhadap penyakit Saraf Kejepit pada pasien. Adapun jumlah data gejala pada setiap penyakit Saraf Kejepit pada pasien dapat dilihat seperti pada tabel 4. Nilai Probabilitas Gejala Penyakit.

Tabel 4. Nilai Probabilitas

Kode	Kode Penyakit				
	P01	P02	P03	P04	P05
G01	17	0	3	0	0
G02	11	11	9	3	5
G03	11	8	6	0	0
G04	17	8	0	1	0
G05	11	2	0	0	8
G06	11	0	0	0	8
G07	17	0	9	1	0
G08	11	6	6	0	0
G09	11	2	0	1	0
G10	17	0	0	0	0
G11	6	11	9	3	8
G12	0	13	0	0	5
G13	6	13	9	0	0
G14	0	13	0	0	0
G15	0	2	9	0	5
G16	6	0	0	3	0
G17	0	0	0	3	0
G18	0	2	0	3	5
G19	0	0	0	0	8
G20	0	0	6	0	8

Dari nilai probabilitas yang telah diperoleh berdasarkan perhitungan di atas, selanjutnya dilakukan pengujian pada metode Bayes dengan data baru dengan gejala

penyakit saraf kejepit pada pasien yang bernama Deni Harianto berusia 24 tahun sebagai berikut :

- a. Kaki kebas = Ya
- b. Mati rasa = Ya
- c. Mudah kesemutan = Ya
- d. Nyeri kaki = Ya
- e. Nyeri lengan = Ya
- f. Nyeri punggung = Ya
- g. Otot lemas = Ya
- h. Otot tegang = Ya
- i. Punggung kaku = Ya
- j. Tubuh melemah = Ya

Dengan proses penyelesaian yang dilakukan menggunakan metode bayes adalah sebagai berikut:

- a. Kaki kebas, (G01)

$$G01|P01 = \frac{17}{17} = 1$$

$$G01|P02 = \frac{0}{13} = 0$$

$$G01|P03 = \frac{3}{9} = 0.33$$

$$G01|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G01|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

- b. Mati rasa, (G02)

$$G02|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G02|P02 = \frac{11}{13} = 0.84$$

$$G02|P03 = \frac{9}{9} = 1$$

$$G02|P04 = \frac{3}{3} = 1$$

$$G02|P05 = \frac{5}{8} = 0.62$$

c. Mudah kesemutan, (G03)

$$G03|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G03|P02 = \frac{8}{13} = 0.61$$

$$G03|P03 = \frac{6}{9} = 0.67$$

$$G03|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G03|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

d. Kesemutan,(G04)

$$G04|P01 = \frac{17}{17} = 1$$

$$G04|P02 = \frac{8}{13} = 0.61$$

$$G04|P03 = \frac{0}{9} = 0$$

$$G04|P04 = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$G04|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

e. Nyeri lengan, (G05)

$$G05|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G05|P02 = \frac{2}{13} = 0,15$$

$$G05|P03 = \frac{0}{9} = 0$$

$$G05|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G05|P05 = \frac{8}{8} = 1$$

f. Nyeri punggung, (G06)

$$G06|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G06|P02 = \frac{0}{13} = 0$$

$$G06|P03 = \frac{0}{9} = 0$$

$$G06|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G06|P05 = \frac{8}{8} = 1$$

g. Otot lemas, (G07)

$$G07|P01 = \frac{17}{17} = 1$$

$$G07|P02 = \frac{0}{13} = 0$$

$$G07|P03 = \frac{9}{9} = 1$$

$$G07|P04 = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$G07|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

h. Otot tegang, (G08)

$$G08|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G08|P02 = \frac{6}{13} = 0.46$$

$$G08|P03 = \frac{6}{9} = 0.67$$

$$G08|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G08|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

i. Punggung kaku, (G09)

$$G09|P01 = \frac{11}{17} = 0.64$$

$$G09|P02 = \frac{2}{13} = 0.15$$

$$G09|P03 = \frac{0}{9} = 0$$

$$G09|P04 = \frac{1}{3} = 0.33$$

$$G09|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

j. Tubuh melemah, (G10)

$$G10|P01 = \frac{17}{17} = 1$$

$$G10|P02 = \frac{0}{13} = 0$$

$$G10|P03 = \frac{0}{9} = 0$$

$$G10|P04 = \frac{0}{3} = 0$$

$$G10|P05 = \frac{0}{8} = 0$$

Dari gejala yang telah diuraikan, sistem akan melakukan proses sesuai dengan penerapan metode Bayes. Setelah proses perhitungan selesai, hasil diagnosis penyakit saraf kejepit pada pasien dapat diketahui.

a. Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap-tiap gejala penyakit.

$$P(P|G) = \frac{P(G|P) * P}{P(G|P01) * P(P01) + P(G|P02) * P(P02) + P(G|P03) * P(P03) + P(G|P04) * P(P04) + P(G|P05) * P(P05)}$$

1) Penyakit Sindrom akar saraf

$$G01 = \frac{1*0.34}{(1*0.34)+(0*0.26)+(0.33*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.34}{0.39} = 0.87$$

$$G02 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0.84*0.26)+(1*0.18)+(1*0.06)+(0.62*0.16)} = \frac{0.21}{0.77} = 0.27$$

$$G03 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0.61*0.26)+(0.67*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.21}{0.49} = 0.42$$

$$G04 = \frac{1*0.34}{(1*0.34)+(0.61*0.26)+(0*0.18)+(0.33*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.34}{0.51} = 0.66$$

$$G05 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0.15*0.26)+(0*0.18)+(0*0.06)+(1*0.16)} = \frac{0.21}{0.41} = 0.51$$

$$G06 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0*0.26)+(0*0.18)+(0*0.06)+(1*0.16)} = \frac{0.21}{0.37} = 0.56$$

$$G07 = \frac{1*0.34}{(1*0.34)+(0*0.26)+(1*0.18)+(0.33*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.34}{0.53} = 0.64$$

$$G08 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0.46*0.26)+(0.67*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.21}{0.45} = 0.46$$

$$G09 = \frac{0.64*0.34}{(0.64*0.34)+(0.15*0.26)+(0*0.18)+(0.33*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.21}{0.27} = 0.77$$

$$G10 = \frac{1*0.34}{(1*0.34)+(0*0.26)+(0*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.34}{0.34} = 1$$

2) Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome)

$$G02 = \frac{0.84*0.26}{(0.64*0.34)+(0.84*0.26)+(1*0.18)+(1*0.06)+(0.62*0.16)} = \frac{0.21}{0.77} = 0.27$$

$$G03 = \frac{0.61*0.26}{(0.64*0.34)+(0.61*0.26)+(0.67*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.15}{0.49} = 0.30$$

$$G04 = \frac{0.61*0.26}{(1*0.34)+(0.61*0.26)+(0*0.18)+(0.33*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.15}{0.51} = 0.29$$

$$G05 = \frac{0.15*0.26}{(0.64*0.34)+(0.15*0.26)+(0*0.18)+(0*0.06)+(1*0.16)} = \frac{0.039}{0.41} = 0.09$$

$$G08 = \frac{0.46*0.26}{(0.64*0.34)+(0.46*0.26)+(0.67*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.11}{0.45} = 0.24$$

$$G09 = \frac{0.15*0.26}{(0.64*0.34)+(0.15*0.26)+(0*0.18)+(0.33*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.039}{0.27} = 0.14$$

3) Saraf Terjepit di Pinggang

$$G01 = \frac{0.33*0.18}{(1*0.34)+(0*0.26)+(0.33*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.059}{0.39} = 0.15$$

$$G02 = \frac{1*0.18}{(0.64*0.34)+(0.84*0.26)+(1*0.18)+(1*0.06)+(0.62*0.16)} = \frac{0.18}{0.77} = 0.23$$

$$G03 = \frac{0.67*0.18}{(0.64*0.34)+(0.61*0.26)+(0.67*0.18)+(0*0.06)+(0*0.16)} = \frac{0.12}{0.49} = 0.24$$

$$G07 = \frac{1 \cdot 0.18}{(1 \cdot 0.34) + (0 \cdot 0.26) + (1 \cdot 0.18) + (0.33 \cdot 0.06) + (0 \cdot 0.16)} = \frac{0.38}{0.53} = 0.33$$

$$G08 = \frac{0.67 \cdot 0.18}{(0.64 \cdot 0.34) + (0.46 \cdot 0.26) + (0.67 \cdot 0.18) + (0 \cdot 0.06) + (0 \cdot 0.16)} = \frac{0.12}{0.45} = 0.26$$

4) Sindrom Piriformis

$$G02 = \frac{1 \cdot 0.06}{(0.64 \cdot 0.34) + (0.84 \cdot 0.26) + (1 \cdot 0.18) + (1 \cdot 0.06) + (0.62 \cdot 0.16)} = \frac{0.06}{0.77} = 0.07$$

$$G04 = \frac{0.33 \cdot 0.06}{(1 \cdot 0.34) + (0.61 \cdot 0.26) + (0 \cdot 0.18) + (0.33 \cdot 0.06) + (0 \cdot 0.16)} = \frac{0.019}{0.51} = 0.03$$

$$G07 = \frac{0.33 \cdot 0.06}{(1 \cdot 0.34) + (0 \cdot 0.26) + (1 \cdot 0.18) + (0.33 \cdot 0.06) + (0 \cdot 0.16)} = \frac{0.019}{0.53} = 0.03$$

$$G09 = \frac{0.33 \cdot 0.06}{(0.64 \cdot 0.34) + (0.15 \cdot 0.26) + (0 \cdot 0.18) + (0.33 \cdot 0.06) + (0 \cdot 0.16)} = \frac{0.019}{0.27} = 0.07$$

5) Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)

$$G02 = \frac{0.62 \cdot 0.16}{(0.64 \cdot 0.34) + (0.84 \cdot 0.26) + (1 \cdot 0.18) + (1 \cdot 0.06) + (0.62 \cdot 0.16)} = \frac{0.099}{0.77} = 0.12$$

$$G05 = \frac{1 \cdot 0.16}{(0.64 \cdot 0.34) + (0.15 \cdot 0.26) + (0 \cdot 0.18) + (0 \cdot 0.06) + (1 \cdot 0.16)} = \frac{0.16}{0.41} = 0.39$$

$$G06 = \frac{1 \cdot 0.16}{(0.64 \cdot 0.34) + (0 \cdot 0.26) + (0 \cdot 0.18) + (0 \cdot 0.06) + (1 \cdot 0.16)} = \frac{0.16}{0.37} = 0.43$$

b. Mencari nilai probabilitas penyakit Gejala

$$P(G01|P01) * (P(P01)) = 0.87 * 0.34 = 0.295$$

$$P(G01|P02) * (P(P02)) = 0 * 0.26 = 0$$

$$P(G01|P03) * (P(P03)) = 0.15 * 0.18 = 0.027$$

$$P(G01|P04) * (P(P04)) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G01|P05) * (P(P05)) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G02|P01) * (P(P01)) = 0.27 * 0.34 = 0.091$$

$$P(G02|P02) * (P(P02)) = 0.27 * 0.26 = 0.070$$

$$P(G02|P03) * (P(P03)) = 0.23 * 0.18 = 0.041$$

$$P(G02|P04) * (P(P04)) = 0.07 * 0.06 = 0.0042$$

$$P(G02|P05) * (P(P05)) = 0.12 * 0.16 = 0.019$$

$$P(G03|P01) * (P(P01)) = 0.42 * 0.34 = 0.142$$

$$P(G03|P02) * (P(P02)) = 0.3 * 0.26 = 0.078$$

$$P(G03|P03) * (P(P03)) = 0.24 * 0.18 = 0.043$$

$$P(G03|P04) * (P(P04)) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G03|P05) * (P(P05)) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G04|P01)*P(P01) = 0.66 * 0.34 = 0.224$$

$$P(G04|P02)*P(P02) = 0.29 * 0.26 = 0.075$$

$$P(G04|P03)*P(P03) = 0 * 0.18 = 0$$

$$P(G04|P04)*P(P04) = 0.03 * 0.06 = 0.0018$$

$$P(G04|P05)*P(P05) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G05|P01)*P(P01) = 0.51 * 0.34 = 0.173$$

$$P(G05|P02)*P(P02) = 0.09 * 0.26 = 0.023$$

$$P(G05|P03)*P(P03) = 0 * 0.18 = 0$$

$$P(G05|P04)*P(P04) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G05|P05)*P(P05) = 0.39 * 0.16 = 0.062$$

$$P(G06|P01)*P(P01) = 0.56 * 0.34 = 0.19$$

$$P(G06|P02)*P(P02) = 0 * 0.26 = 0$$

$$P(G06|P03)*P(P03) = 0 * 0.18 = 0$$

$$P(G06|P04)*P(P04) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G06|P05)*P(P05) = 0.43 * 0.16 = 0.068$$

$$P(G07|P01)*P(P01) = 0.64 * 0.34 = 0.217$$

$$P(G07|P02)*P(P02) = 0 * 0.26 = 0$$

$$P(G07|P03)*P(P03) = 0.33 * 0.18 = 0.059$$

$$P(G07|P04)*P(P04) = 0.03 * 0.06 = 0.0018$$

$$P(G07|P05)*P(P05) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G08|P01)*P(P01) = 0.46 * 0.34 = 0.156$$

$$P(G08|P02)*P(P02) = 0.24 * 0.26 = 0.062$$

$$P(G08|P03)*P(P03) = 0.26 * 0.18 = 0.046$$

$$P(G08|P04)*P(P04) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G08|P05)*P(P05) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G09|P01) * P(P01) = 0.77 * 0.34 = 0.261$$

$$P(G09|P02) * P(P02) = 0.14 * 0.26 = 0.036$$

$$P(G09|P03) * P(P03) = 0 * 0.18 = 0$$

$$P(G09|P04) * P(P04) = 0.07 * 0.06 = 0.0042$$

$$P(G09|P05) * P(P05) = 0 * 0.16 = 0$$

$$P(G10|P01) * P(P01) = 1 * 0.34 = 0.34$$

$$P(G10|P02) * P(P02) = 0 * 0.26 = 0$$

$$P(G10|P03) * P(P03) = 0 * 0.18 = 0$$

$$P(G10|P04) * P(P04) = 0 * 0.06 = 0$$

$$P(G10|P05) * P(P05) = 0 * 0.16 = 0$$

c. Menjumlahkan nilai probabilitas setiap gejala.

$$PG01 = P(G01|P01) * P(P01) + P(G01|P02) * P(P02) + P(G01|P03) * P(P03) + P(G01|P04) * P(P04) + P(G01|P05) * P(P05)$$

$$PG01 = 0.295 + 0 + 0.027 + 0 + 0 = 0.322$$

$$PG02 = P(G02|P01) * P(P01) + P(G02|P02) * P(P02) + P(G02|P03) * P(P03) + P(G02|P04) * P(P04) + P(G02|P05) * P(P05)$$

$$PG02 = 0.091 + 0.07 + 0.041 + 0.0042 + 0.019 = 0.225$$

$$PG03 = P(G03|P01) * P(P01) + P(G03|P02) * P(P02) + P(G03|P03) * P(P03) + P(G03|P04) * P(P04) + P(G03|P05) * P(P05)$$

$$PG03 = 0.142 + 0.078 + 0.043 + 0 + 0 = 0.263$$

$$PG04 = P(G04|P01) * P(P01) + P(G04|P02) * P(P02) + P(G04|P03) * P(P03) + P(G04|P04) * P(P04) + P(G04|P05) * P(P05)$$

$$PG04 = 0.224 + 0.075 + 0 + 0.0018 + 0 = 0.300$$

$$PG05 = P(G05|P01) * P(P01) + P(G05|P02) * P(P02) + P(G05|P03) * P(P03) + P(G05|P04) * P(P04) + P(G05|P05) * P(P05)$$

$$PG05 = 0.173 + 0.023 + 0 + 0 + 0.062 = 0.258$$

$$PG06 = P(G06|P01) * P(P01) + P(G06|P02) * P(P02) + P(G06|P03) * P(P03) + P(G06|P04) * P(P04) + P(G06|P05) * P(P05)$$

$$PG06 = 0.19 + 0 + 0 + 0 + 0.068 = 0.258$$

$$PG07 = P(G07|P01) * P(P01) + P(G07|P02) * P(P02) + P(G07|P03) * P(P03) + P(G07|P04) * P(P04) + P(G07|P05) * P(P05)$$

$$PG07 = 0.217 + 0 + 0.059 + 0.0018 + 0 = 0.277$$

$$PG08 = P(G08|P01) * P(P01) + P(G08|P02) * P(P02) + P(G08|P03) * P(P03) + P(G08|P04) * P(P04) + P(G08|P05) * P(P05)$$

$$PG08 = 0.156 + 0.062 + 0.046 + 0 + 0 = 0.264$$

$$PG09 = P(G09|P01) * P(P01) + P(G09|P02) * P(P02) + P(G09|P03) * P(P03) + P(G09|P04) * P(P04) + P(G09|P05) * P(P05)$$

$$PG09 = 0.261 + 0.036 + 0 + 0.0042 + 0 = 0.301$$

$$PG10 = P(G10|P01) * P(P01) + P(G10|P02) * P(P02) + P(G10|P03) * P(P03) + P(G10|P04) * P(P04) + P(G10|P05) * P(P05)$$

$$PG10 = 0.34 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0.34$$

d. Menghitung nilai probabilitas penyakit.

1) *Sindrom akar saraf (Radikulopati)(P01)*

$$P01 = P((G01|P01)/PG01) + P((G02|P01)/PG02) + P((G03|P01)/PG03) + P((G04|P01)/PG04) + P((G05|P01)/PG05) + P((G06|P01)/PG06) + P((G07|P01)/PG07) + P((G08|P01)/PG08) + P((G09|P01)/PG09) + P((G10|P01)/PG10)$$

$$P01 = (0.295/0.322) + (0.091/0.225) + (0.142/0.263) + (0.224/0.300) + (0.173/0.258) + (0.19/0.258) + (0.217/0.277) + (0.156/0.264) + (0.261/301) + (0.34/0.34)$$

$$P01 = 7.255$$

2) *Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome) (P02)*

$$P02 = P((G02|P02)/PG02) + P((G03|P02)/PG03) + P((G04|P02)/PG04) + P((G05|P02)/PG05) + P((G08|P02)/PG08) + P((G09|P02)/PG09)$$

$$P02 = (0.070/0.225) + (0.078/0.263) + (0.075/0.300) + (0.023/0.258) + (0.062/0.264) + (0.036/0.301)$$

$$P02 = 1.301$$

3) *Saraf Terjepit di Pinggang (P03)*

$$P03 = P((G01|P03)/PG01) + P((G02|P03)/PG02) + P((G03|P03)/PG03) + P((G07|P03)/PG07) + P((G08|P03)/PG08)$$

$$P03 = (0.027/0.322) + (0.041/0.225) + (0.043/0.263) + (0.059/0.277) + (0.046/0.264)$$

$$P03 = 0.816$$

4) *Sindrom Piriformis (P04)*

$$P04 = P((G02|P04)/PG02) + P((G04|P04)/PG04) + P((G07|P04)/PG07) + P((G09|P04)/PG09)$$

$$P04 = (0.0042/0.225) + (0.0018/0.300) + (0.0018/0.277) + (0.0042/0.301)$$

$$P04 = 0.045$$

5) *Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)(P05)*

$$P05 = P((G02|P05)/PG02) + P((G05|P05)/PG05) + P((G06|P05)/PG06)$$

$$P05 = (0.019/0.225) + (0.062/0.258) + (0.068/0.258)$$

$$P05 = 0.588$$

e. Mencari nilai Bayes dengan cara menjumlahkan nilai probabilitas penyakit.

$$\sum_{Gn}^n = P01 + P02 + P03 + P04 + P05$$

$$= 7.255 + 1.301 + 0.816 + 0.045 + 0.588$$

$$= 10.00$$

f. Menghitung persentase penyakit

a. *Sindrom akar saraf (Radikulopati)(P01)*

$$= \frac{7.255}{10.00}$$

$$= 0.7255$$

b. *Sindrom lorong karpal (Carpal tunnel syndrome) (P02)*

$$= \frac{1.301}{10.00}$$

$$= 0.1301$$

c. *Saraf Terjepit di Pinggang (P03)*

$$= \frac{0.816}{10.00}$$

$$= 0.0816$$

d. *Sindrom Piriformis* (P04)

$$= \frac{0.045}{10.00}$$

$$= 0.0045$$

e. *Sindrom lorong radial (Radial Tunnel Syndrome)*(P05)

$$= \frac{0.588}{10.00}$$

$$= 0.0588$$

Dari proses perhitungan menggunakan metode Bayes di atas diketahui bahwa diagnosis penyakit saraf kejepit yaitu terdiagnosis penyakit Sindrom akar saraf (Radikulopati)(P01) dengan persentase 72.55%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode Naïve Bayes dapat diketahui bahwa dari gejala yang dipilih untuk mendiagnosis penyakit saraf kejepit yaitu terdiagnosis penyakit Sindrom akar saraf (Radikulopati)(P01) dengan persentase 72.55%.

REFERENSI

- Ahmad B, Amir D (eds) (2008). Buku ajar ilmu penyakit saraf (Neurologi). Edisi I. Padang: Bagian Ilmu Penyakit Saraf Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, pp: 192 – 194.
- Andi Sunyoto. 2017. Pemrograman Database Dengan Visual Basic Dan Microsoft Sql 2000. Yogyakarta: Andi Offset
- Dewi, P. S., Dwi Lestari, R., & Lestari, R. T. (2015). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Koi Dengan Metode Bayes. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 25(1), 25–32.
- Didik Dwi Prasetyo, Mengelola Database Dengan Visual Basic.Net Dan Mysql, Pt.Elex Media Komputindo, Jakarta, 2017
- Eriska, S., Magdalena, S., & Khair, H. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kelainan Darah Pada Manusia Menggunakan Metode Bayes Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 6(1).

- Hadi, F., & Diana, Y. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dengan Metode Bayes. SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi, 5(2), 44–51. <http://jurnal.stmik-amik-riau.ac.id>
- Hengki, T. S. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Jagung Dengan Metode Bayes. Journal Of Informatic Pelita Nusantara, 3(1), 17–22.
- Marlinda, L. (2021). Sistem Pakar Perancangan Dan Pembahasan (1st ed., Vol. 1). Graha Ilmu.
- Mulya Chandra, E., Yulindon, & Hidayat, R. (2020). Implementasi Sistem Pakar Guna Mendiagnosa Penyakit Cacar Air Dengan Metode Bayes. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 10(1), 21–26.
- Oton Kadang, M. (2021). Algoritma dan Pemrograman (1st ed., Vol. 1). Humanities Genius.
- Ridho Handoko, M. (2021). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Selama Kehamilan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web. Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI), 2(1), 50–58. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Salim Mahua, M. (2018). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Jeruk (Limau) Menggunakan Metode Bayes. In Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika (Vol. 2, Issue 2).
- Sari, I. P., Elvitaria, L., & Yoelanda, I. (2024). Metode Bayesian Network Untuk Menentukan Probabilitas Indikasi Gangguan Bipolar. Jurnal Teknik Informatika, 4(2), 196–208.
- Syahwana, M. R., & Simanjorang, R. M. (2022). Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis. Jurnal Sistem Informasi, Teknik Komputer Dan Teknologi Pendidikan (JUSTIKPEN) , 1(2), 57–66.
- Tomando, H. S. (2017). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Diabetes Dengan Metode Bayes. Jurnal Mantik Panusa, 1(1), 36–41.