

Pemanfaatan Metode Naïve Bayes Classifier dalam Pembuatan Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Kelamin

Nuzul Hikmah, Lilik Utammimah

Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga
Jln. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu Probolinggo 67214
Telp : (0335) 422715, 427923
E-mail : n.hikmah1807@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Penelitian ini menjelaskan tentang aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kelamin. Data yang digunakan untuk penelitian terdiri dari 4 penyakit kelamin pada perempuan dengan 10 gejala. Dan 4 penyakit kelamin laki-laki dengan 10 gejala. System pakar yang dibuat menggunakan metode Naïve Bayes Classifier. Pada aplikasi yang dibuat terdapat 2 tahapan. Yaitu tahapn yang pertama pasien diminta untuk memasukkan gejala yang dialami. Tahap kedua sistem akan otomatis memberikan hasil diagnosis dari penyakit yang diderita pasien menggunakan perhitungan Naïve Bayes Classifier. Selanjutnya, tahap uji coba dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis yang didapat dari sistem dengan hasil diagnosis dari pakar yang sebenarnya. Dari hasil uji coba prosentase kesesuaian dengan diagnosa sebesar 95%.

Kata Kunci : naïve bayes classifier, sistem pakar, penyakit kelamin.

ABSTRACT

This study describes the application of expert systems to diagnose venereal disease. The data used for the study consisted of 4 venereal diseases in women with 10 symptoms. And 4 male genital diseases with 10 symptoms. An expert system created using the Naïve Bayes Classifier method. In the application created there are 2 stages. That is the first stage the patient is asked to include the symptoms experienced. The second stage of the system will automatically display the diagnosis result of the illness suffered by the patient using the calculation of Naïve Bayes Classifier. Furthermore, the pilot phase is done by comparing the diagnosis results obtained from the system with the diagnosis result from the actual expert. From the trial results the percentage of conformity with the diagnosis of 95%.

Keywords : naïve bayes classifier, expert system, venereal disease.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, penyakit kelamin merupakan penyakit yang jumlah penderitanya selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya. Penyakit kelamin sudah lama dikenal, beberapa diantaranya yang sangat populer di Indonesia adalah sifilis dan gonore. Penyebab utama dari penyakit kelamin ini adalah kualitas dan gaya hidup seseorang yang mengakibatkan keluhan terhadap penyakit kelamin semakin meningkat.[3]

Perbandingan antara jumlah penduduk dan tenaga medis sangat jauh dari standar yang ideal sehingga mengakibatkan masyarakat tidak dapat memahami penyakit yang diderita. Dan akibat yang paling parah adalah anggapan ditengah

masyarakat bahwa penyakit yang diderita akan sembuh dengan sendirinya tanpa melalui proses pengobatan yang seharusnya.

Keterbatasan jumlah tenaga medis dapat dibantu dengan adanya aplikasi sistem pakar. Menurut Nugroho Arief (2013), sistem pakar yaitu salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang membuat penggunaanya secara luas khusus sebagai penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar.[4] Sekalipun aplikasi sistem pakar disini tidak bisa menggantikan seorang pakar yang sebenarnya, setidaknya dapat membantu penderita mengenali atau mengetahui penyakit yang diderita dari gejala-gejala yang dialami.

Pengetahuan pakar yang akan direpresentasikan ke dalam sistem pakar didominasi dengan unsur ketidakpastian dan kesamaran. Salah satu

cara untuk dapat mengatasi permasalahan ketidakpastian itu dapat dilakukan dengan memanfaatkan metode Naïve Bayes Classifier.

Dengan demikian, penelitian ini memanfaatkan metode Naïve Bayes Classifier dalam pembuatan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mata.

METODE

Metode penelitian memuat tentang analisa, arsitektur dan metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

1. Data dan Analisa

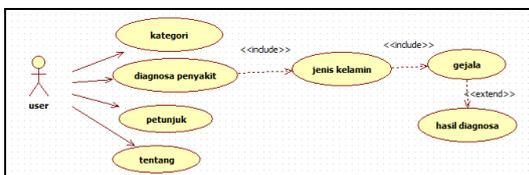
Data untuk melengkapi sistem pakar penyakit kelamin ini didapat dengan cara wawancara kepada pakar yaitu Dr. Fransiska Sylvana dan pengambilan data nilai probabilitas di RSUD Waluyo Jati Kraksaan. Data yang diperoleh dan dilihat dari rekam medis pasien penderita penyakit kelamin sifilis, gonore, kondiloma akuminata dan vaginosis bakterial yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan nilai probabilitas setiap gejala.

2. Arsitektur Sistem

Perancangan aplikasi ini menggunakan metode Unified Modeling Language (UML) yang menggunakan sekumpulan diagram untuk memodelkan sistem.

a. Use Case Diagram

Use Case diagram adalah bentuk dari interaksi antara sistem dan aktor. Cara bekerja use case dengan cara mendefinisikan tipe interaksi antara user suatu sistem dengan sistemnya sendiri melalui suatu cerita bagaimana suatu sistem dapat terpakai.[2]

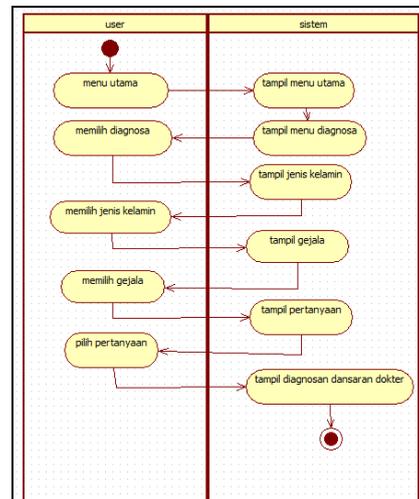


Gambar 1 Use Case Diagram

Gambar 1 menjelaskan bahwa user dapat mengakses aplikasi sistem pakar yaitu kategori, diagnosa penyakit, petunjuk, tentang.

b. Activity Diagram

Activity diagram merupakan diagram yang memberikan gambaran aliran kerja dari suatu sistem atau proses bisnis. Activity diagram pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kelamin dapat dilihat pada gambar berikut

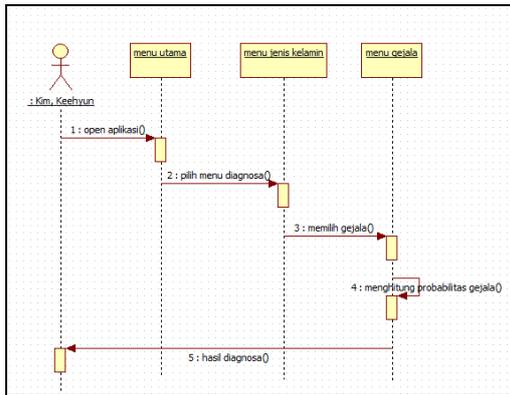


Gambar 2 Activity Diagram

Gambar 2 adalah user masuk menu utama kemudian sistem akan menampilkan menu utama. Menu utama menampilkan menu diagnosa, menu diagnosa akan menampilkan jenis kelamin, setelah pilih jenis kelamin maka akan tampil gejala. Setelah memilih gejala maka akan tampil pertanyaan. Memilih salah satu pertanyaan sampai user bisa mengetahui penyakit yang di alami user.

c. Sequence Diagram

Sequence diagram berisi diagram yang menggambarkan interaksi/hubungan antar objek dan mengindikasikan komunikasi pada objek-objek tersebut. Berikut alur sequence diagram dari aplikasi sistem pakar penyakit kelamin.



Gambar 3 Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan proses yang ada pada aplikasi sistem pakar. Dimana pengguna membuka aplikasi sistem pakar. Pada menu utama pengguna melakukan klik pada button diagnosa, maka kemudian pengguna dihadapkan dengan memilih jenis kelamin. Setelah pengguna memilih jenis kelamin, maka akan tampil gejala. pengguna akan memilih gejala, maka system akan mulai menghitung nilai probabilitas dan memberikan hasil diagnosa berdasarkan nilai probabilitas.

3. Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes Classifier adalah pengklasifikasi probabilitas sederhana berdasarkan pada teorema Bayes. Teorema Bayes dikombinasikan dengan “Naïve” yang berarti setiap atribut/variable bersifat bebas (*independent*). Naïve Bayes Classifier dapat dilatih dengan efisien dalam pembelajaran terawasi (*supervised learning*). Klasifikasi memiliki keuntungan hanya butuh sejumlah kecil data pelatihan untuk dapat memperkirakan parameter (varians dan sarana dari variabel) yang diperlukan untuk klasifikasi. Karena variabel yang independen diasumsikan, hanya saja variasi dari variabel pada masing-masing kelas harus ditentukan, bukan semua matriks kovarians.[5]

Dalam prosesnya, diasumsikan Naïve Bayes Classifier bahwa ada atau tidaknya sebuah fitur pada satu kelas tidak berhubungan dengan ada atau tidaknya fitur lain pada kelas yang sama.

Pada saat klasifikasi, pendekatan bayes dapat memberikan hasil berupa label kategori yang paling tinggi probabilitasnya (V_{MAP}) dengan masukan atribut $a_1, a_2, a_3, \dots a_n$. [1]

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v_j \in V} P(v_j | a_1 a_2 a_3 \dots a_n) \quad (1)$$

Dimana : V_{MAP} = Probabilitas tertinggi.
 $a_1 a_2 a_3 \dots a_n$ = Atribut (Inputan)

Theorema Bayes Menyatakan :

$$P(B|A) = \frac{P(A|B) P(B)}{P(A)} \quad (2)$$

Dimana :

- $P(B|A)$ = peluang B jika diketahui keadaan jenis penyakit kelamin A.
- $P(A|B)$ = Peluang *evidence* A jika diketahui hipotesis B.
- $P(B)$ = Probabilitas hipotesis B tanpa memandang *evidence* apapun.
- $P(A)$ = Peluang *evidence* penyakit kelamin A.

Menggunakan *theorema bayes* ini, persamaan dapat ditulis sebagai berikut:

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v_j \in V} \frac{p(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) p(v_j)}{p(a_1 a_2 \dots a_n)} \quad (3)$$

Dimana :

- V_{MAP} = Probabilitas tertinggi.
- $P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit kelamin 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 :

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v_j \in V} P(a_1 a_2 \dots a_n | v_j) P(v_j) \quad (4)$$

Dimana :

- V_{MAP} = Probabilitas tertinggi.
- $P(v_j)$ = Peluang jenis penyakit kelamin 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.[1]

Perhitungan *theorema bayes* adalah :

Menghitung $P(a_i | v_j)$ dengan rumus :

$$P(a_i|v_j) = \frac{n_c + mp}{n+m} \tag{5}$$

Dimana :

- n_c = jumlah *record* data *learning* dengan $v = v_j$ dan $a = a_i$
- p = I / banyaknya jenis *class* / gejala
- m = total parameter / gejala
- n = total *record* pada data *learning* yang $v = v_j$ / tiap *class*

Persamaan (5) diselesaikan melalui perhitungan sebagai berikut :

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap *class*
2. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

$$V_{MAP} = \operatorname{argmax}_{v_j \in V} P(v_j) \prod_i P(a_i|v_j) \tag{6}$$

Dimana : $P(a_i|v_j) = \frac{n_c + mp}{n+m}$

3. Menghitung $P(a_i|v_j) \times P(v_j)$ untuk tiap v
4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum ditampilkan hasil implementasi dari aplikasi yang sudah dibuat, berikut akan dijelaskan terlebih dahulu data dan uji coba perhitungan dari Naïve Bayes Classifier. Data didapatkan dari Rumah Sakit Waluyo Jati, Kraksaan, Kabupaten Probolinggo. Data yang diperoleh dibedakan antara penyakit kelamin laki-laki dan penyakit kelamin perempuan. Ujicoba dilakukan pada penyakit kelamin laki-laki.

A. Data dan Uji Coba Penyakit Kelamin Laki-laki

Tabel 1. Tabel Jenis penyakit kelamin Laki-laki

No	Jenis Penyakit
1	Sifilis
2	Gonore
3	Kondiloma Akuminata
4	Vaginosis Bakterial

Tabel 2. Tabel Gejala Penyakit Kelamin Laki-laki

No	Gejala
1	Luka dikelamin
2	Gatal didaerah kemaluan

3	Keluar cairan putih kekuningan
4	Bintik merah di slangkangan paha
5	Benjolan dikelamin
6	Terasa ada benda asing dikemaluan
7	Luka dislangkangan paha
8	Keluar cairan putih
9	Nyeri pada kemaluan
10	Tumbuh daging dikemaluan

Tabel 3. Tabel Penyakit kelamin dan gejala

Penyakit kelamin perempuan	Gejala
Sifilis	G1, G2, G3, G4, G5, G6, G9
Gonore	G2, G3, G4, G5, G6, G12
Kondiloma Akuminata	G2, G3, G5, G6, G7, G11, G12
Vaginosis Bakterial	G1, G2, G3, G6, G7, G8, G9, G10, G11

(Sumber Data: Diolah)

Contoh perhitungan dengan menggunakan klasifikasi Naïve Bayes Classifier dapat diterapkan pada pasien ke-1 mengalami gejala nomor 5, 6 dan 9

Keterangan Gejala :

- G5. Benjolan Dikelamin
- G6. Terasa ada benda asing dikemaluan
- G9. Nyeri pada kemaluan

Langkah-langkah perhitungan sebagai berikut

1. Menentukan nilai n_c untuk setiap *class*

a. Penyakit kelamin laki-laki ke1 : Sifilis

- $n = 1$
- $p = 1/4 = 0,25$
- $m = 10$
- $G5.nc = 1$
- $G6.nc = 1$
- $G9.nc = 0$

b. Penyakit kelamin laki-laki ke2 : Gonore

- $n = 1$
- $p = 1/4 = 0,25$
- $m = 10$
- $G5.nc = 1$
- $G6.nc = 1$
- $G9.nc = 0$

c. Penyakit kelamin laki-laki ke3 : Kondiloma Akuminata

- $n = 1$
- $p = 1/4 = 0,25$
- $m = 10$

$$\begin{aligned} G5.nc &= 1 \\ G6.nc &= 0 \\ G9.nc &= 1 \end{aligned}$$

d. Penyakit kelamin laki-laki ke4 : Vaginosis Bakterial

$$\begin{aligned} n &= 1 \\ p &= \frac{1}{4} = 0,25 \\ m &= 10 \\ G5.nc &= 1 \\ G6.nc &= 1 \\ G9.nc &= 1 \end{aligned}$$

2. Menghitung nilai $P(a_i|v_j)$ dan menghitung nilai $P(v_j)$

a. Penyakit kelamin laki-laki ke-1 : Sifilis

$$\begin{aligned} P(5|S) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(6|S) &= \frac{0 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.227272727 \\ P(9|S) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(S) &= \frac{1}{4} = 0.25 \end{aligned}$$

b. Penyakit kelamin laki-laki ke-2 : Gonore

$$\begin{aligned} P(5|G) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(6|G) &= \frac{0 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.227272727 \\ P(9|G) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(G) &= \frac{1}{4} = 0.25 \end{aligned}$$

c. Penyakit kelamin laki-laki ke-3 : Kondiloma Akuminata

$$\begin{aligned} P(5|KA) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(6|KA) &= \frac{0 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.227272727 \\ P(9|KA) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(KA) &= \frac{1}{4} = 0.25 \end{aligned}$$

d. Penyakit kelamin laki-laki ke-4 : Vaginosis Bakterial

$$\begin{aligned} P(5|VB) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \\ P(6|VB) &= \frac{0 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.227272727 \\ P(9|VB) &= \frac{1 + 10 * 0.25}{1 + 10} = 0.318181818 \end{aligned}$$

$$P(VB) = \frac{1}{4} = 0.25$$

3. Menghitung $P(a_i|v_j)$ untuk tiap v penyakit kelamin laki-laki

a. Penyakit kelamin laki-laki ke1 : Sifilis

$$\begin{aligned} P(S) &= P(5|S) \times P(6|S) \times P(9|S) \\ &= 0.25 \times [0.318181818 \times 0.318181818 \times 0.227272727] \\ &= 0.005752254 \end{aligned}$$

b. Penyakit kelamin laki-laki ke2 : Gonore

$$\begin{aligned} P(G) &= P(5|G) \times P(6|G) \times P(9|G) \\ &= 0.25 \times [0.318181818 \times 0.318181818 \times 0.227272727] \\ &= 0.005752254 \end{aligned}$$

c. Penyakit kelamin laki-laki ke3 : Kondiloma Akuminata

$$\begin{aligned} P(KA) &= P(5|KA) \times P(6|KA) \times P(9|KA) \\ &= 0.25 \times [0.318181818 \times 0.227272727 \times 0.318181818] \\ &= 0.005752254 \end{aligned}$$

d. Penyakit kelamin laki-laki ke4 : Vaginosis Bakterial

$$\begin{aligned} P(VB) &= P(5|VB) \times P(6|VB) \times P(9|VB) \\ &= 0.25 \times [0.318181818 \times 0.318181818 \times 0.227272727] \\ &= 0.008053156 \end{aligned}$$

4. Menentukan hasil klasifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang terbesar.

Hasil v yang memiliki perkalian terbesar di dapatkan pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel perbandingan nilai v hasil klasifikasi

Penyakit	Nilai v
Sifilis	0,005752254
Gonore	0,005752254
Kondiloma Akuminata	0,005752254
Vaginosis Bakterial	0,008053156

Karena nilai 0,008053156 paling besar maka contoh kasus pasien ke-1 diklasifikasikan sebagai penyakit vaginosis bakterial. Dalam memastikan diagnosa yang diderita segeralah ke klinik terdekat atau poli kulit dan melakukan tes lab untuk kelanjutan selanjutnya.

B. Hasil Ujicoba

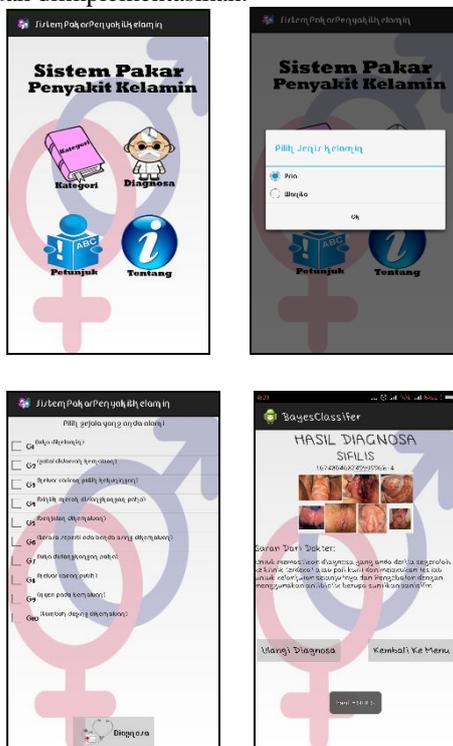
Hasil ujicoba sistem pakar dibandingkan terhadap hasil diagnosa dari pakar sesungguhnya. Perbandingan hasil diagnosis sistem pakar dan pakar sebenarnya ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Hasil Diagnosis antara Sistem Pakar dan Pakar Sebenarnya

Pasien ke	Diagnosa Sistem Pakar	Diagnosa pakar
1	Sifilis	Sifilis
2	Gonore	Gonore
3	Kondiloma akuminata	Tidak dapat ditemukan
4	Vaginosis bakterial	Vaginosis Bakterial

C. Implementasi

Berikut tampilan aplikasi sistem pakar yang sudah diimplementasikan.



Gambar 4. Aplikasi Sistem Pakar

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian diambil kesimpulan sebagai berikut

- a. Sistem mampu mendiagnosa dengan tepat sesuai pendapatan pakar sebenarnya sebesar 95% dari percobaan 10 sampel penyakit kelamin laki-laki dan 10 sampel penyakit kelamin perempuan.

- b. Tercapainya kesimpulan hasil diagnosa dari pakar untuk tindak lanjut agar bisa lebih memastikan hasil diagnosa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aribowo, T. 2009. Aplikasi Inferensi Bayes pada Data Mining terutama Pattern Recognition,. Skripsi. Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [2] Hardian, Banu. 2014. *Diagram Sequence UML*. Gunadarma University.
- [3] Jawas, Fitri Abdullah. 2006. *Jurnal Penderita Gonore di Divisi Penyakit Menular Seksual Unit Rawat Jalan Ilmu Kesehatan Kulit Dan Kelamin RSUD. Soetomo*. Dep/SMF Kesehatan Kulit dan Kelamin FK UNAIR/RSU Dr. Soetomo Surabaya. Universitas Airlangga.
- [4] Kelik Nugroho, Arief.2013. *Sistem Pakar Menggunakan Teorema Bayes untuk Mendiagnosa Penyakit Kehamila*. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- [5] Zhang, H. The Optimality of Naïve Bayes. FLAIRS2004 conference, 2014. <http://www.cs.unb.ca/profs/hzhang/publications/FLAIRS04ZhangH.Pdf>.