

Implementasi Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberculosis

Dewi Sri Wulandari¹, M.Ghofar Rohman²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan
E-mail: ¹dewisriwulandari103@gmail.com, ²m.ghofarrohman@unisla.ac.id
Corresponden Author: dewisriwulandari103@gmail.com

Diterima Redaksi: 26 Agustus 2023 Revisi Akhir: 13 November 2023 Diterbitkan Online: 14 Desember 2023

Abstrak – Tuberculosis adalah infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini paling sering menyerang paru-paru, tetapi sekitar sepertiga dari penyakit ini menyerang organ lain di dalam tubuh dan ditularkan dari orang ke orang melalui droplet nuklei di udara. Untuk mempermudah pasien dalam mengenali penyakit tuberculosis maka diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu mendiagnosa penyakit tuberculosis yaitu sistem pakar. Sistem pakar adalah kecerdasan buatan dalam ilmu komputer, seperti di bidang ilmiah lainnya. Secara umum, sistem pakar mencoba menggunakan komputer untuk menggali pemahaman manusia guna memecahkan masalah yang sering dilakukan oleh para pakar. Pakar adalah seseorang yang memiliki kompetensi dalam bidang tertentu, yaitu seorang ahli yang memiliki pengetahuan atau keahlian tertentu dalam bidang tersebut. Sistem pakar memiliki beberapa keunggulan dibandingkan keahlian manusia karena terjangkau, tahan lama, konsisten, cepat, dan dapat ditiru. Keahlian manusia bersifat sementara, tidak dapat diprediksi, mahal, dan lambat untuk diproses dan dikembangkan. Metode yang digunakan dalam permasalahan ini yaitu Naïve Bayes. Metode Naive Bayes adalah teknik klasifikasi berdasarkan probabilitas dan statistik. Metode ini dapat memprediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman masa lalu. Metode Naive Bayes memungkinkan Anda melakukan perhitungan untuk setiap pengambilan keputusan dengan menghitung nilai probabilitas berdasarkan kondisi keputusan. Uji coba sistem menggunakan sebanyak 22 data pasien penyakit tuberculosis. Dari hasil percobaan presentase kesesuaian diagnosa sebesar 81,81%

Kata Kunci — Penyakit tuberculosis, Sistem pakar, Pakar, Navie bayes

ABSTRACT – Tuberculosis is a contagious infection caused by *mycobacterium tuberculosis*. The disease most commonly affects the lungs, but about one-third of these diseases affect other organs in the body and are transmitted from person to person by airborne droplet nuclei. To make it easier for patients to recognize tuberculosis, an application is needed that can help diagnose tuberculosis, namely an expert sistem. Expert systems are artificial intelligence in computer science, as in other scientific fields. In general, expert systems tried to use computers to explore human understanding to solve problems that are often done by experts. An expert is someone who has competence in a certain field, namely an expert who has certain knowledge or expertise in that field. Expert systems have several advantages over human expertise in that they are affordable, durable, consistent, fast, and replicable. Human skills are ephemeral, unpredictable, expensive, and slow to process and develop. The method was used in this problem was naïve bayes. The naive bayes method is a classification technique based on probability and statistics. This method could predict future opportunities based on past experiences. The naive bayes method allows you to perform calculations for each decision making by calculating probability values based on decision conditions. The sistem trial used as many as 22 tuberculosis patient data. From the experimental results, the percentage of conformity of the diagnosis was 81,81%

Keywords — Tuberculosis, Expert sistem, Expert, Naive bayes



1. PENDAHULUAN

Penyakit Tuberculosis masih menjadi salah satu masalah kesehatan di Indonesia telah meningkat selama dua dekade terakhir, menciptakan masalah yang sangat kompleks baik dari perspektif medis maupun sosial. Penyakit ini adalah salah satu penyakit menular yang paling umum dan penyebab utama kematian dalam hidup [1]. Tuberculosis adalah infeksi menular disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*. Meskipun penyakit ini paling sering menyerang paru-paru, sekitar sepertiga dari penyakit ini juga menyerang organ lain di dalam tubuh dan menyebar dari orang ke orang melalui tetesan udara [2]. Saat pasien tuberculosis batuk atau bersin, bakteri tuberculosis menjadi tetesan dahak dan melayang di udara. Sehingga mempermudah penularan penyakit Tuberculosis [3]. Perawatan pada penderita tuberculosis memerlukan waktu yang lama sehingga perlu diberikan perhatian yang besar untuk memastikan bahwa pasien harus mengikuti program pengobatan yang sudah ditentukan.

Kendala utama yang biasanya dialami oleh pasien yaitu karena mahalnya biaya konsultasi ke dokter dan kurangnya pengetahuan mengenai penyakit tuberculosis beserta gejalanya dan penyebabnya, selain itu terkadang pasien memiliki aktivitas yang sangat padat sehingga tidak ada waktu luang untuk konsultasi ke dokter. Untuk mempermudah pasien dalam mengenali penyakit tuberculosis maka diperlukan sebuah aplikasi yang dapat membantu mendiagnosa penyakit tuberculosis yaitu sistem pakar. Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan dan ditemukan oleh masyarakat (*Artificial Intellegence*) pada pertengahan tahun 1960-an. Sistem pakar sedang dikembangkan di berbagai bidang seperti pertanian, ilmu komputer, kimia, kedokteran, geologi, dan teknologi ruang angkasa. Sistem pakar memiliki beberapa keunggulan dibandingkan keahlian manusia dalam hal keterjangkauan, daya tahan, konsistensi, kecepatan, dan pengulangan. Keterampilan manusia bersifat sementara, tidak dapat diprediksi, mahal, dan lambat untuk diproses dan dikembangkan [4]. Sistem pakar adalah kecerdasan buatan dalam ilmu komputer, seperti di bidang ilmiah dan lainnya. Secara umum, sistem pakar mencoba menggunakan komputer untuk menggali dan mencari pemahaman manusia guna memecahkan masalah yang sering dilakukan oleh para pakar [5]. Pakar adalah seseorang yang memiliki kompetensi dalam bidang tertentu, yaitu seorang ahli yang memiliki pengetahuan atau keahlian tertentu dalam bidang tersebut [6]. Sistem yang baik adalah sistem yang dirancang untuk memecahkan kasus tertentu dengan mendukung pekerjaan para ahli [7][8]. Pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar merupakan kumpulan informasi tentang gejala dan diagnosis, sebab, dan akibat, serta efek dan tanggapan tentang kita atau domain tertentu, (seperti domain diagnostik medis) [9]. Sistem ini dapat membantu para pasien yang terdiagnosa penyakit tuberculosis sebagai acuan saat berkonsultasi dengan seorang dokter. Dengan bantuan sistem pakar ini, proses konsultasi akan cepat dan mudah dipahami oleh para pasien.

Metode Naïve Bayes adalah teknik klasifikasi berdasarkan probabilitas dan statistik. Metode ini dapat memprediksi peluang masa depan berdasarkan pengalaman masa lalu [10]. Metode Naive Bayes memungkinkan Anda melakukan perhitungan untuk setiap pengambilan keputusan dengan menghitung nilai probabilitas berdasarkan kondisi keputusan [11]. Kelebihan dari metode Naive Bayes hanya membutuhkan sedikit data pelatihan untuk menentukan nilai yang dibutuhkan untuk proses klasifikasi. Sehingga metode ini sangat relatif mudah dipahami, mudah dibuat untuk diimplementasikan dan sangat efisien dalam pelatihan. Selain itu juga metode ini tingkat akurasi yang dihasilkan relatif tinggi [12]. Naive Bayes adalah klasifikasi yang memprediksi probabilitas masa depan berdasarkan probabilitas masa lalu menggunakan teknik probabilistik dan statistik yang diperkenalkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes [13].

Dari permasalahan di atas penulis ingin merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi untuk menyediakan media pengetahuan manusia dengan menggunakan komputer untuk digunakan para pasien dan sangat diharapkan aplikasi ini mampu memberikan informasi yang detail dan mudah dipahami oleh pasien. Sehingga penulis mencari solusi dalam pembangunan sistem pakar yang berjudul “Implementasi Metode Naïve Bayes Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tuberculosis”.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Naïve Bayes

Naive Bayes adalah klasifikasi yang memprediksi probabilitas masa depan berdasarkan probabilitas masa lalu menggunakan teknik probabilistik dan statistik yang diperkenalkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes [13].

Perhitungan Naïve bayes:

$$P(X|Y) = \frac{p(Y|X) \times p(X)}{p(Y)} \dots\dots\dots(2.1)$$

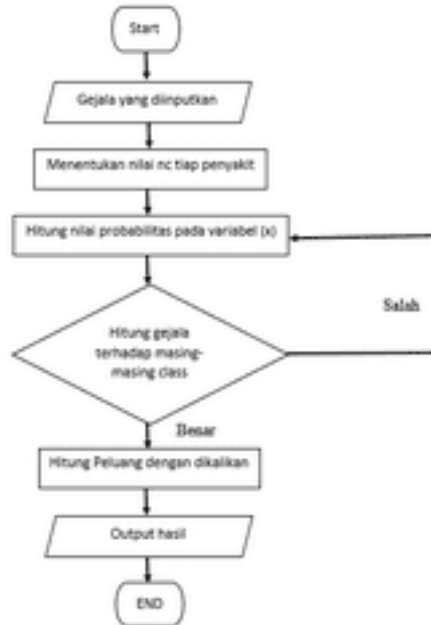
Dimana :

$P(X|Y)$: Probabilitas X akibat Y

$P(Y|X)$: Probabilitas Y akibat X

$P(X)$: Probabilitas X tanpa memandang faktor apapun

$P(Y)$: Probabilitas Y tanpa memandang faktor apapun

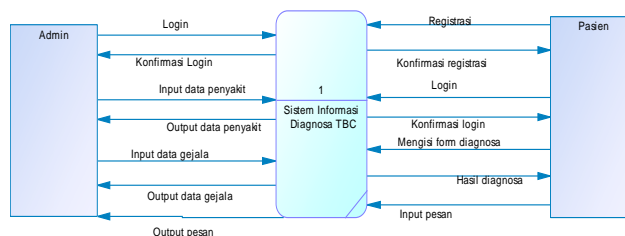


Gambar 1. Flowchart Naïve Bayes

Pada gambar 1 merupakan flowchart perhitungan naïve bayes sistem pakar diagnosa penyakit tubercukosis, yang dimulai dari data gejala lalu input form gejala, setelah mengisi form akan dilakukan perhitungan dengan sistem dan kemudian akan muncul hasil yang sesuai dengan perhitungan naïve bayes.

2.2 Diagram Konteks

Diagram konteks adalah diagram proses yang menggambarkan ruang lingkup sistem. Diagram konteks adalah diagram tingkat atas dari DFD yang menjelaskan semua masukan atau keluaran dari suatu sistem. Diagram konteks berisi gambaran umum sistem yang dibuat. Diagram konteks ini berisi semua data dan informasi yang harus dihasilkan oleh sistem Rumus Matematika [14]. Diagram konteks adalah diagram proses yang menggambarkan ruang lingkup sistem. Diagram konteks adalah diagram tingkat atas dari DFD yang menjelaskan semua masukan atau keluaran dari suatu sistem. Diagram konteks berisi gambaran umum sistem yang dibuat. Diagram konteks ini berisi semua data dan informasi yang harus dihasilkan oleh sistem [15].



Gambar 2. Diagram Konteks

Berikut Diagram konteks menunjukkan rincian setiap aliran yaitu:

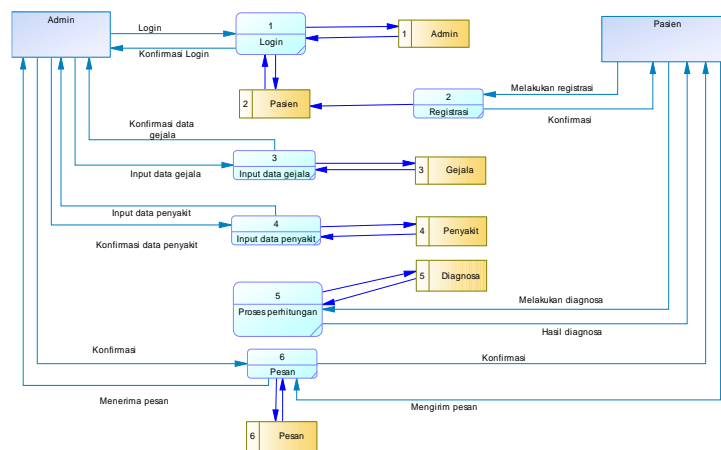
1. Administrator login dan kemudian memasukkan data gejala TBC dan data jenis penyakit. Sistem kemudian memberikan data keluaran gejala penyakit, data jenis penyakit, dan pesan.
2. Pasien terlebih dahulu melakukan registrasi, memasukkan username dan password untuk login, mengisi form data gejala TB sesuai keluhan pasien, dan menerima diagnosa penyakit. Pasien juga dapat memasukkan pesan.

2.3 Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) adalah suatu gambaran aliran data melalui sistem informasi. Hal ini memungkinkan untuk melihat sebuah proses sistem informasi dari sebuah data. *Data Flow Diagram* memungkinkan pengguna untuk memvisualisasikan bagaimana perilaku sistem, apa yang dilakukannya, dan bagaimana sebuah sistem tersebut akan diimplementasikan saat pengguna menambahkan dan memperbaiki spesifikasi. *Data Flow Diagram* tidak hanya digunakan untuk merancang sistem pemrosesan informasi, tetapi juga digunakan untuk memodelkan seluruh organisasi. Salah satu keuntungan dari *Data Flow Diagram* adalah dapat menggambarkan sebuah sistem dengan cara terstruktur yang dapat digunakan untuk mengkomunikasikan sistem kepada pengguna, memungkinkan analisis sebuah sistem untuk mengidentifikasi subsistem di dalam sistem yang sedang dijelaskan [16].

2.3.1 Data Flow Diagram (DFD) level 1

Data Flow Diagram (DFD) level 1 merupakan suatu rancangan sistem yang didalamnya membahas tentang perancangan diagram konteks yang dijabarkan lebih terperinci dengan lengkap sehingga lebih lengkap dan detail, setiap proses membentuk penyimpanan data dan aliran data. DFD menunjukkan di mana dan bagaimana sesuatu terjadi, menjelaskan bagaimana sesuatu bekerja dan apa yang terjadi ketika itu terjadi. Proses utama dibagi menjadi subproses.



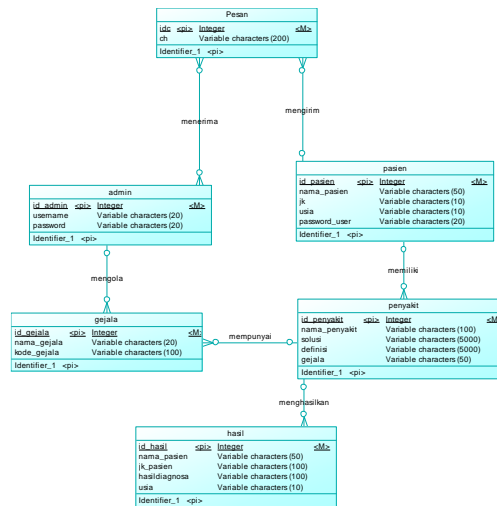
Gambar 3. *Data Flow Diagram* level 1

Berikut rincian *Data Flow Diagram* level 1 :

1. Administrator masuk dengan memasukkan username dan password. Administrator kemudian akan meninjaunya.
2. Pasien mendaftar dan masuk dengan username dan password mereka. Jika berhasil, proses berlanjut, dan jika terjadi kesalahan, proses masuk kembali.
3. Administrator memasukkan data penyakit dan mengkonfirmasi data penyakit.
4. Administrator menginput data gejala penyakit dan melakukan konfirmasi data gejala penyakit.
5. Pasien konsultasi dengan keluhan. Gejala dihitung menggunakan Naive Bayes dengan menggunakan aplikasi Sistem pakar. Setelah itu, administrator dapat melihat hasil perhitungan, dan pasien dapat melihat hasil diagnosis dari mengisi gejalanya.
6. Setelah pasien memasukkan pesan, pesan tersebut akan dikonfirmasi dan dikirim ke administrator.

2.3.2 Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) adalah konsep tentang bagaimana pengguna melihat data yang disimpan dalam database. Model ini merupakan hasil pengolahan data lebih lanjut dari diagram ER. Dalam model CDM ini, persyaratan yang ditangkap dalam diagram ER dianalisis kembali untuk menggambarkan struktur basis data yang lengkap termasuk kepentingan, hubungan, dan kendala [17]. CDM sebanding dengan ERD dan kapasitasnya bisa dibidang sangat mirip, menunjukkan pembangunan basis informasi yang cerdas [18]. Rancangan *Conceptual Data Model* (CDM) diagnosa penyakit TBC dapat dilihat pada gambar :

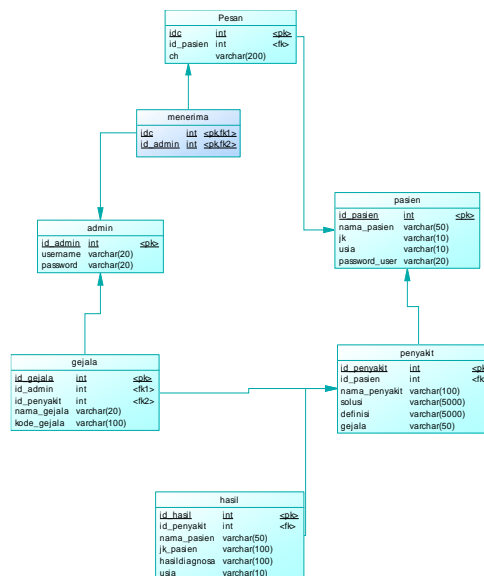


Gambar 4. Conceptual Data Model

Gambar di atas menjelaskan bahwa CDM yang digunakan untuk mendiagnosis tuberkulosis menggunakan enam entitas: administrator, pasien, gejala, penyakit, hasil, dan pesan. Entitas admin memiliki atribut id_admin, username, dan password. Entitas pasien memiliki atribut id_pasien, nama_pasien, jk, umur, password_user. Entitas gejala memiliki atribut id_gejala, nama_gejala, kode_gejala. Entitas penyakit memiliki atribut id_penyakit, nama_penyakit, solusi, definisi dan gejala. Entitas hasil memiliki atribut id_hasil, nama_pasien, jk_pasien, hasil diagnosis, dan usia. Dan entitas pesan memiliki atribut idc dan ch.

2.4 Physical Data Model

Physical Data Model (PDM) Itu dibangun dengan desain class diagram yang kita buat sebelumnya. Physical Data Model (PDM) berfungsi untuk mengimplementasikan model data konseptual sedemikian rupa sehingga menjadi basis data nyata. Physical Data Model (PDM) diimplementasikan dan dikembangkan untuk mendukung pembuatan basis data dalam sistem informasi [19].



Gambar 5. Physical Data Model

Gambar di atas menunjukkan gambar PDM dengan tujuh entitas: Entitas admin, Gejala, Pasien, Penyakit, menerima, dan Hasil. Entitas admin memiliki atribut id_admin, username, dan password. Entitas pasien memiliki atribut id_pasien, nama_pasien, jk, usia, password_user. Entitas gejala memiliki atribut id_gejala, id_admin, id_penyakit, nama_gejala, kode_gejala. Entitas penyakit memiliki id_penyakit, id_pasien, name_penyakit, solusi, definisi dan atribut gejala. Entitas hasil memiliki atribut id_hasil, id_penyakit, nama_pasien, diagnosis, dan usia. Juga, entitas pesan memiliki atribut idc, id_pasien, dan ch. Entitas penerima memiliki atribut idc dan id_admin.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penyakit tuberculosis

Tuberculosis adalah infeksi menular disebabkan oleh *Mycobacterium Tuberculosis*. Meskipun penyakit ini paling sering menyerang paru-paru, sekitar sepertiga dari penyakit ini juga menyerang organ lain di dalam tubuh dan menyebar dari orang ke orang melalui tetesan udara.

a. Gejala Penyakit Tuberculosis

Berikut ini adalah gejala penyakit Tuberculosis :

Tabel 1. Gejala Penyakit Tuberculosis

NO	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Benjolan
2	G02	Berat badan menurun
3	G03	Batuk berdahak terus-menerus selama 2 minggu
4	G04	Berkeringat di malam hari
5	G05	Demam meriang
6	G06	Batuk bercampur darah
7	G07	Sesak nafas
8	G08	Napsu makan menurun
9	G09	Nyeri di dada
10	G10	Menggigil
11	G11	Mudah Terasa Lelah
12	G12	Tenggorokan Terasa Sakit

b. Data Penyakit

Berikut ini adalah gejala penyakit :

Tabel 2. Data Penyakit

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P1	Positif
2	P2	Negatif

c. Hubungan antara Penyakit dan Gejala

Berikut ini adalah hubungan antara penyakit jdan gejala:

Tabel 3. Hubungan antara Penyakit dan Gejala

NO	Kode Gejala	Nama Gejala
P1	Positif	G1,G2,G3,G4,G6,G7,G8,G9
P2	Negatif	G2,G3,G4,G5,G7,G8,G9,G10,G11,G12

3.2 Proses Perhitungan Naïve Bayes

Contoh perhitungan naïve bayes dengan gejala sebagai berikut :

Seperti kasus yang dialami oleh seorang pasien dengan mengalami gejala : benjolan (G1), batuk berdahak terus-menerus selama 2 minggu (G3), berkeringat di malam hari (G4), sesak nafas dan nyeri di dada (G7).

a) Menentukan nilai n,m,x,nc dan p (vj) jika Positif terkena penyakit Tuberculosis

$$n = 1$$

$$m = 12$$

$$x = 2$$

$$p(v_j) = 1/2 = 0,5$$

$$G1.nc = 1$$

$$G3.nc = 1$$

$$G4.nc = 1$$

$$G7.nc = 1$$

Menghitung probabilitas jika Positif terkena penyakit Tuberculosis:

$$P(G1|P1) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

$$P(G3|P1) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

$$P(G4|P1) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

$$P(G7|P1) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

Menghitung $P(Y|X) \times P(X)$ jika Positif terkena penyakit Tuberculosis:

$$\begin{aligned} P(Y|X) \times P(X) &= (P) \times P(G1|P1) \times P(G3|P1) \times P(G4|P1) \times P(G7|P1) \\ &= 0,5 \times 0,538 \times 0,538 \times 0,538 \times 0,538 \\ &= 0,041 \end{aligned}$$

b) Menentukan nilai n, m, x, nc dan p (v_j) jika Negatif terkena penyakit Tuberculosis

$$n = 1$$

$$m = 12$$

$$x = 2$$

$$p(v_j) = 1/2 = 0,5$$

$$G1.nc = 0$$

$$G3.nc = 1$$

$$G4.nc = 1$$

$$G7.nc = 1$$

Menghitung probabilitas jika Negatif terkena penyakit Tuberculosis:

$$P(G1|P2) = \frac{0 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{0 + 6}{13} = \frac{6}{13} = 0,461$$

$$P(G3|P2) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

$$P(G4|P2) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

$$P(G7|P2) = \frac{1 + 12 \times 0,5}{1 + 12} = \frac{1 + 6}{13} = \frac{7}{13} = 0,538$$

Menghitung $P(Y|X) \times P(X)$ jika Negatif terkena penyakit Tuberculosis:

$$\begin{aligned} P(Y|X) \times P(X) &= (P) \times P(G1|P2) \times P(G3|P2) \times P(G4|P2) \times P(G7|P2) \\ &= 0,5 \times 0,461 \times 0,538 \times 0,538 \times 0,538 \\ &= 0,035 \end{aligned}$$

Tabel 4. Nilai Probabilitas

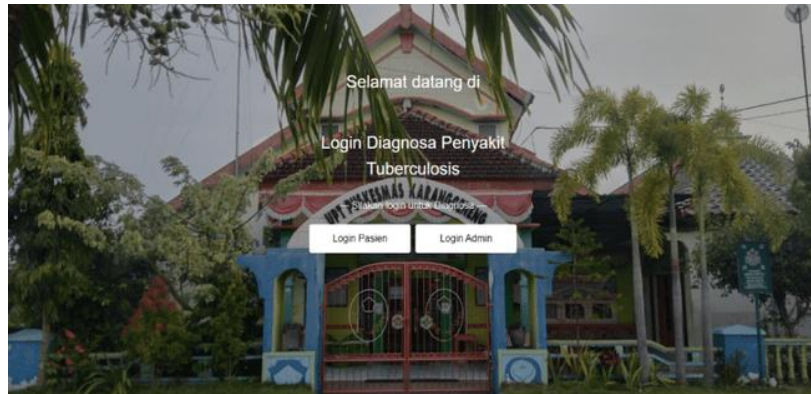
NO	Nama Penyakit	Nilai Probabilitas
1	Positif	0,041
2	Negatif	0,035

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa seorang pasien dengan gejala benjolan (G1), batuk berdahak terus-menerus selama 2 minggu (G3), berkeringat di malam hari (G4), sesak nafas dan nyeri di dada (G7). Maka terdefinisi terkena penyakit Tuberculosis Paru, karena dari hasil perhitungan nilai tertinggi 0,041 adalah pasien positif menderita penyakit Tuberculosis.

3.3 Aplikasi Sistem

a. Halaman menu login

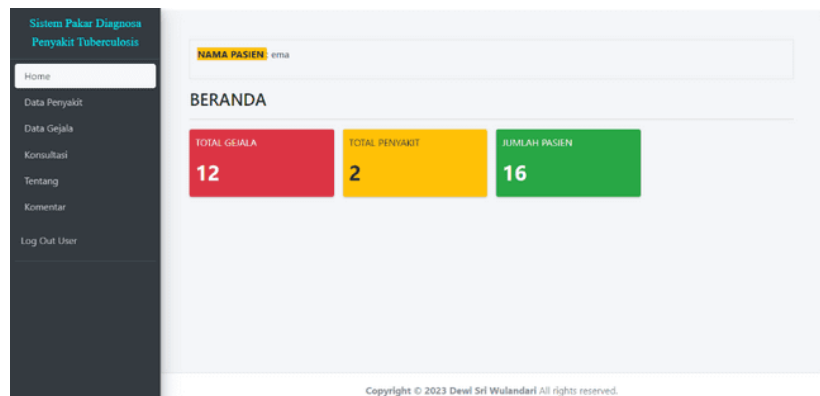
Pada halaman login terdapat dua pilihan menu login, yang pertama login untuk pasien sebagai user dan yang ke dua login untuk admin, jika sebagai pasien maka memilih tombol login pasien dan jika sebagai admin maka memilih tombol login admin untuk melanjutkan ke halaman berikutnya.



Gambar 6. Halaman menu login

b. Tampilan Halaman Beranda

Pada tampilan halaman beranda ini akan muncul otomatis nama pasien yang sudah melakukan login, dan halaman beranda ini terdapat pemberitahuan total jumlah penyakit tuberculosis, total jumlah gejala tuberculosis, dan juga total jumlah pasien yang sudah mendaftar.



Gambar 7. Tampilan halaman beranda

c. Tampilan Data Penyakit

Pada tampilan data penyakit ini pasien dapat melihat beberapa macam penyakit tuberculosis, definisi dari setiap jeni. penyakit tuberculosis, dan juga solusi penyembuhan setiap jenis penyakit tuberculosis.



Gambar 8. Tampilan data penyakit

d. Tampilan Data Gejala

Pada tampilan data gejala ini pasien dapat melihat berbagai macam data gejala penyakit tuberculosis yang sudah ditampilkan dalam menu ini, pasien dapat melihat seluruh data gejala-gejala pada penyakit tuberculosis.

No	Nama Gejala
1	Bengolan
2	Berat badan menurun
3	Batuk berdahak terus-menerus lebih dari 2 minggu
4	Berkeringat dimalam hari
5	Demam meriang
6	Batuk bercampur darah
7	Sesak nafas
8	Napsu makan menurun
9	Nyeri di dada
10	Menggigil

Gambar 9. Tampilan Data Gejala

e. Tampilan Konsultasi

Pada tampilan konsultasi ini akan otomatis terisi nama, jenis kelamin, usia user atau pasien yang sudah melakukan registrasi terlebih dahulu. Dan pada menu ini digunakan untuk memproses diagnosa penyakit tuberculosis. Pasien diharuskan mengisi form dengan nama pasien dan gejala yang dikeluhkan. Masukkan beberapa gejala yang dikeluhkan pasien akan diarahkan ke tombol diagnosa yang berada di bawah.

Masukkan Nama Pasien
ema

Jenis Kelamin
Perempuan

Usia
23

Benjolan / G1
 Berat badan menurun / G2
 Batuk berdahak terus-menerus lebih dari 2 minggu / G3
 Berkeringat dimalam hari / G4
 Demam meriang / G5
 Batuk bercampur darah / G6
 Sesak nafas / G7
 Napsu makan menurun / G8
 Nyeri di dada / G9
 Menggigil / G10
 Mudah merasa lelah / G11

Gambar 10. Tampilan Konsultasi

f. Tampilan Diagnosa

Pada tampilan halaman ini, untuk pasien yang telah menyelesaikan pengisian keluhan gejala, tampilan diagnostik menampilkan nama pasien, nama penyakit, skor Naive Bayes, dan definisi diagnosis. Menu ini memiliki sebuah tombol untuk mencetak dari hasil diagnosa sistem.

HASIL DIAGNOSA PENYAKIT

NAMA PASIEN : ema
JENIS KELAMIN : Perempuan
USIA : 23

NAMA PENYAKIT	SCORE
Positif	0.0781

NAMA PENYAKIT : Positif

DEFINISI : Tuberculosis adalah penyakit menular yang diakibatkan kuman TB (Mycobacterium Tuberculosis), dapat menyerang seluruh tubuh terutama paru-paru.

SOLUSI : Pengobatan dengan mengkonsumsi obat anti tuberculosis/OAT (Ripamfisil, INH, PZA), INH, Streptomisin (S). Pemberianya lebih lama yaitu 9-12 bulan tergantung kondisi pasien. Mengonsumsi obat yang harus diminum secara rutin sampai tuntas selama 6-8 bulan. Pasien akan didampingi oleh petugas untuk menelan obat-obatan (PMO) selama proses pengobatan.

Cetak

Gambar 11. Tampilan diagnosa

g. Tampilan Tentang

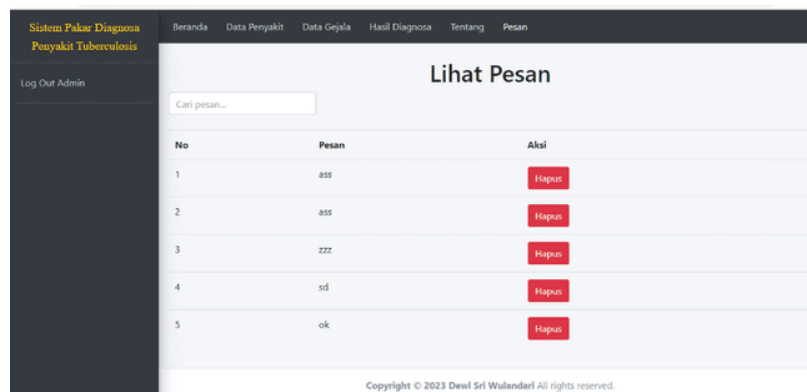
Pada tampilan tentang ini berisikan rincian defeni dari aplikasi sistem pakar, berupa kesimpulan dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tuberculosis. Sehingga admin/pengguna dapat mengetahui definisi sistem yang sedang dijalankan.



Gambar 12. Tampilan Tentang

h. Tampilan Pesan

Pada tampilan pesan ini berisi komentar atau masukan dari pasien atau user yang telah dikirimkan, berupa masukan, saran atau hal-hal mengenai sistem yang dihanakan, pelayanan dokter yang ingin disampaikan oleh seorang pasien atau user kepada admin dan akan diterima oleh admin



Gambar 13. Tampilan Pesan

3.4 Hasil Uji Coba

Saat menguji sistem, banyak sampel data dari pasien tuberculosis juga diuji. Pengujian sistem ini dilakukan untuk mengkonfirmasi kinerja sistem pakar diagnosa Tuberculosis. Ada 22 set data yang saya ambil dari Puskesmas Karanggeneng. Dari hasil penelitian, hasil pasien atau pengguna akan dibandingkan dengan diagnosis dari Dokter Aspriyanto.

Tabel 5. Tabel Hasil uji coba

No	Gejala	Hasil Diagnosa		Ket
		Diagnosa Dokter	Diagnosa Sistem	
1	G1,G3,G4,G5	Positif	Negatif	Tidak Sesuai
2	G4,G5,G7,G8	Negatif	Negatif	Sesuai
3	G3,G6,G7,G9	Positif	Positif	Sesuai
4	G1,G2,G4,G5,G8	Positif	Negatif	Tidak Sesuai
5	G2,G4,G5,G8	Negarif	Negatif	Sesuai
6	G1,G2,G8	Positif	Positif	Sesuai

No	Gejala	Hasil Diagnosa		Ket
		Diagnosa Dokter	Diagnosa Sistem	
7	G5,G6,G7,G8	Negatif	Negatif	Sesuai
8	G5,G6,G7	Positif	Positif	Sesuai
9	G1,G2,G4,G6,G8	Positif	Positif	Sesuai
10	G3,G5,G6,G7,G8	Negatif	Negatif	Sesuai
11	G2,G3,G4,G7	Positif	Positif	Sesuai
12	G1,G2,G4,G8	Positif	Positif	Sesuai
13	G1,G4,G8	Positif	Positif	Sesuai
14	G4,G5,G7	Negatif	Negatif	Sesuai
15	G1,G4,G5,G6,G7	Positif	Negatif	Tidak Sesuai
16	G6,G7,G9	Negatif	Positif	Tidak Sesuai
17	G2,G4,G6,G7	Positif	Positif	Sesuai
18	G1,G8,G11	Negatif	Negatif	Sesuai
19	G2,G3,G7,G9,G12	Negatif	Negatif	Sesuai
20	G3,G6,G7,G8,G11	Positif	Positif	Sesuai
21	G1,G2,G3,G12	Positif	Positif	Sesuai
22	G3,G6,G7,G11	Positif	Positif	Sesuai
22	G3,G6,G7,G11	Positif	Positif	Sesuai

Dari Tabel 5.1 di atas, nilai akurasi diagnosa untuk sistem dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Akurasi Benar} = \frac{\text{Jumlah kejadian benar}}{\text{Jumlah seluruh kejadian}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1)$$

$$\text{Akurasi Salah} = \frac{\text{Jumlah kejadian salah}}{\text{Jumlah seluruh kejadian}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2)$$

Dari rumus di atas, kita dapat melihat bahwa nilai akurasi sistem dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Akurasi Benar} = \frac{18}{22} \times 100\% = 81,81 \text{ Sesuai dengan diagnosa dokter dan sistem.}$$

$$\text{Akurasi Salah} = \frac{4}{22} \times 100\% = 18,18 \text{ Tidak sesuai dengan diagnosa dokter. Diagnosis awal dan sistem hasil yang berbeda.}$$

Dengan pengujian yang telah dilakukan pada data pasien dari 22 pengguna atau pasien yang diuji coba oleh sistem, hasil diagnosa sesuai dengan yang ditentukan oleh Dokter Aspriyanto yaitu dengan tingkat akurasi 81,81. Dan 18,18 untuk hasil yang tidak sesuai dengan yang ditentukan oleh Dokter Aspriyanto, hal ini dikarenakan adanya beberapa penyakit yang memiliki gejala yang sama, maka kemungkinan diagnosa pada dokter dan sistem dapat berbeda.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dibahas sebagai bagian dari penerapan sistem pakar diagnosis tuberkulosis, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Telah dihasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa tuberkulosis dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL dengan mengimplementasikan metode naive bayes.
2. Implementasi metode Naive Bayes pada sistem pakar untuk mendiagnosa tuberkulosis memiliki akurasi tertentu dalam pengujian yang dilakukan terhadap data pasien dari 22 user atau pasien yang diuji oleh sistem. Hasil diagnosa sesuai dengan yang ditentukan oleh para ahli pakar penyakit dengan tingkat akurasi 81,81. Dan 18,18 untuk hasil yang tidak sesuai dengan yang ditentukan oleh ahli pakar penyakit.

5. SARAN

Mengenai saran penulis bagi para pengguna website sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tuberculosis tentunya menjadi hal yang perlu diperhatikan, namun masih banyak kekurangan dan kelemahan yang mungkin dapat dijelaskan lebih lanjut dengan penelitian selanjutnya di masa yang akan datang. Sebagai saran untuk melengkapi kesimpulan, aplikasi ini dapat diimplementasikan pada sistem berbasis android untuk penelitian lebih lanjut dan dapat lebih mudah diakses pada perangkat mobile. Penulis ingin membantu masyarakat khususnya pasien tuberculosis untuk memperbaiki tampilan sistem agar lebih menarik dan efisien untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Abriansyah, "Analisis Faktor Risiko Terhadap Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Bungamas Kec. Kikim Timur Kab. Lahat Tahun 2021," *J. Kepetawatan*, vol. 14, no. 2, pp. 56–61, 2021.
- [2] H. R. Hidayat and W. Wiguna, "Aplikasi Diagnosa Penyakit Tuberculosis Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–29, 2021, doi: 10.51977/jti.v3i1.331.
- [3] Rita Erni, Widiastuti Eni, Mujiastuti Rully, Zendy Septa, and Rahayu Sri Herdiana, "Edukasi Pokemon Tb Berbasis Media Sosial Tentang Pencegahan Tuberculosis Pada Siswa Smp Ditengah Pandemi Covid 19," *J. Pengabd. Masy. Tek.*, vol. 4, no. 2, pp. 110–116, 2022, doi: 10.24853/jpmt.4.2.110-116.
- [4] H. Sastypratiwi and R. D. Nyoto, "Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review," vol. 6, no. 2, pp. 250–257, 2020.
- [5] N. Nafi'iyah and E. Setyati, "Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit yang Disebabkan Nyamuk dengan Metode Forward Chaining," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 6, no. 2, pp. 20–25, 2012.
- [6] A. Masruri, "Linearitas Ijazah," *Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 2, pp. 197–217, 2019.
- [7] A. Sembiring, S. Andryana, and A. Gunaryati, "Sistem Pakar Berbasis Mobile Untuk Diagnosis Penyakit Ginjal Menggunakan Metode Forward Chaining," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 6, no. 1, pp. 139–148, 2021, doi: 10.29100/jupi.v6i1.1932.
- [8] M. G. Rohman, "Sistem Pakar Diagnosa Virus Influenza Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Joutica*, vol. 5, no. 2, p. 367, 2020, doi: 10.30736/jti.v5i2.449.
- [9] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [10] P. Septiani, I. Pratiwi, M. G. Rohman, and M. Sholihin, "Sistem Pakar Penyakit Telinga Menggunakan Metode Naive Bayes," vol. 7, no. 2, pp. 70–82, 2023.
- [11] M. Yanto, Y. Khairiazaz, and K. Kunci, "Komparasi Metode Naive Bayes dan Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia Pendahuluan Metode Penelitian," vol. 19, pp. 1–8, 2020.
- [12] A. Pebdika, R. Herdiana, and D. Solihudin, "Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Pip," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 452–458, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6303.
- [13] M. Sholih 'afif, M. Muzakir, M. I. Al, and G. Al Awalain, "Text Mining Untuk Mengklasifikasi Judul Berita Online Studi Kasus Radar Banjarmasin Menggunakan Metode Naive Bayes," *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 08, no. 2, pp. 199–208, 2021.
- [14] Safwandi, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram," *J. Teknol. Terap. Sains*, vol. 2, no. 2, pp. 1–5, 2021.
- [15] M. Muliadi, M. Andriani, and H. Irawan, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN KAMAR HOTEL BERBASIS WEBSITE (WEB) MENGGUNAKAN DATA FLOW DIAGRAM (DFD)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.111-122.
- [16] F. Soufitri, "Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada Smp Plus Terpadu)," *Ready Star*, vol. 2, no. 1, pp. 240–246, 2019.
- [17] A. Makhi and A. C. Fauzan, "Sistem Informasi Manajemen Administrasi Pada Lembaga Sertifikasi Profesi P1 Universitas Nahdlatul Ulama Blitar Menggunakan Model Rapid Application Development," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 3, no. 1, pp. 21–34, 2022, doi: 10.31102/jatim.v3i1.1423.
- [18] R. Arianto *et al.*, "INVENTORY PADA CV WIJAYA LAS KEDIRI MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL," vol. 20, no. 2, 2021.

- [19] T. K. Nasikhin, W. Hayuhardhika, N. Putra, and D. Pramono, "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Reservasi Tour and Travel Menggunakan Metode OOAD Pada Warok Tour and Travel," vol. 3, no. 11, pp. 10659–10666, 2019.