

PENERAPAN METODE NAIVE BAYES CLASSIFIER PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG

NAIVE BAYES CLASSIFIER METHOD APPLICATION IN EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF STOMACH (GASTRIC) DISEASES

Santi Setiyani¹, Putri Taqwa Prasetyaningrum²

e-mail: santisetiyani0598@gmail.com, putri@mercubuana-yogya.ac.id

¹ ²Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Abstrak

Dalam perkembangan dunia farmasi penyakit pada organ dalam seperti lambung setiap tahunnya semakin berkembang, baik dari jumlah penderita maupun perkembangan jenis penyakitnya. Lambung adalah salah satu organ penting bagi tubuh manusia, karena menjadi salah satu organ yang berfungsi untuk mencerna minuman dan makanan, namun masih banyak masyarakat yang kurang mengetahui gejala-gejala dari penyakit lambung karena kurangnya informasi dan pengetahuan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan latar belakang kebutuhan dengan mengambil case study dari Puskesmas Depok III. Metode yang digunakan dalam tahap pembuatan sistem ini adalah metode Naïve Bayes Classifier, kemudian memasukan kedalam sistem melalui proses pengkodean untuk merealisasikannya. Tujuan dari pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit lambung ini adalah untuk membangun sistem pakar yang berfungsi mendiagnosa awal penyakit lambung dengan menerapkan metode Naïve Bayes Classifier dan memanfaatkan sistem pakar untuk dapat digunakan petugas non-ahli untuk melakukan diagnosa jenis penyakit lambung di Puskesmas Depok III. Berdasarkan dari 20 data pasien dari puskesmas depok III yang telah diuji oleh sistem pakar diagnosa jenis penyakit lambung dengan menerapkan metode Naïve Bayes Classifier didapatkan tingkat akurasi sistem sesuai (90%) dan tidak sesuai (10%).

Kata kunci : *Diagnosa Lambung, Naïve Bayes Classifier, sistem pakar.*

Abstract

In the pharmaceutical world development, internal organ disease cases, such as stomach diseases are growing every year, both in terms of the number of sufferers and the development of the type of disease. The stomach is one of the important organs for the human body, because it is one of the organs that functions to digest drinks and food, but there are still many people who do not know the symptoms of gastric disease due to lack of information and knowledge. This research is conducted based on the needs by taking a case study from Depok III Community Health Center. The method used in the system development stage is Naïve Bayes Classifier method, and then inputting it into the system through a coding process to realize it. The purpose of making an expert system for gastric disease diagnose is to build a system that functions to diagnose early gastric disease by applying the Naïve Bayes Classifier method and operating an expert system to be used by non-expert staff to diagnose types of gastric disease at the Depok III Community Health Center. Based on 20 patient data from Depok III Community Health Center that has been examined by an expert system for diagnosing gastric diseases by applying the Naïve Bayes Classifier method, the system's accuracy level is (90%) match and (10%) unmatched.

Keywords : *Gastric Diagnosis, Naïve Bayes Classifier, expert system*

1. PENDAHULUAN

Dalam perkembangan dunia farmasi penyakit pada organ dalam setiap tahunnya semakin berkembang, baik dari jumlah penderita maupun perkembangan jenis penyakitnya. Menurut (Faza Akmal, 2014) terdapat beberapa penyebab dari penyakit lambung yaitu akibat jadwal makan yang berantakan, infeksi yang dikarenakan oleh bakteri dan stress. Selain itu, manusia cenderung tidak memperhatikan kebersihan makan yang akan dikonsumsi, sehingga mudah mengakibatkan penyakit (Nur Budi Riyanto, 2018). Menurut (WHO, 2002) berdasarkan data yang diperoleh WHO (World Health Organization) kebanyakan dari negara berkembang penyakit saluran pencernaan sering sekali terjadi, dilihat dari angka prevalensi penyakit diare dikalangan bayi dan anak-anak yang sangat tinggi. Untuk era ini dalam penanganan masalah penyakit organ dalam tersebut masih membutuhkan dokter spesialis penyakit organ dalam. Dengan terbatasnya waktu, tenaga dan jumlah dokter spesialis yang berhalangan hadir atau tidak berada dalam rumah sakit sehingga menyulitkan pasien untuk melakukan konsultasi. Dengan dokter spesialis lambung yang kurang menjadi pemicu dalam peran pencegahan penyakit lambung sedari dini (Samsudin, 2018). Pemilihan objek penyakit lambung ini didasari oleh banyaknya penyakit lambung yang menjadi perhatian dunia kesehatan, hal itu dibuktikan dengan banyaknya data yang didapatkan (Andi Nurkholis, 2017). Dan untuk berkonsultasi ataupun berobat masih banyak orang yang bingung mengenai gejala-gejala yang diderita. (Wibawa, 2015). Biasanya hanya merasakan sakit pada perut atau bagian pencernaannya dan baru mengkonsultasikannya kepada dokter untuk dilakukan pengobatan. Sakit pada bagian pencernaan sebenarnya dapat diketahui lebih dini melalui gejala-gejala yang ditimbulkannya. (Dewi Kartika, 2018)

Di Puskesmas Depok III sendiri dalam melakukan penanganan kasus diagnosa penyakit lambung harus dengan dokter yang terkadang, terdapat kendala saat dokter sedang tidak bertugas. Untuk itu dengan pemanfaatan teknologi sistem pakar diharapkan dapat mempermudah penanganan penyakit organ lambung. Dengan dibuatnya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit lambung ini bukan semata-mata untuk menghilangkan peran dokter, hanya saja pembuatan sistem ini diharapkan dapat membantu untuk mendiagnosa awal penyakit lambung yang bisa dilakukan oleh perawat. Bidang kesehatan adalah salah satu bidang yang bisa diterapkan dalam sistem pakar, yaitu dengan melakukan diagnosa awal jenis penyakit pada lambung manusia. (Mukhlis Yuliansyah, 2013)

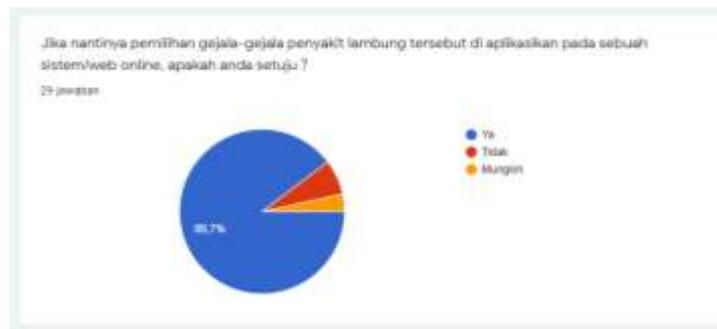
Menurut (Minarni, 2019) salah satu bentuk cabang dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar, dimana sistem pakar itu sendiri adalah kecerdasan buatan yang meniru cara berfikir dan bernalar dari seseorang untuk menyelesaikan permasalahan baik itu membuat atau mengambil keputusan dari sejumlah fakta. Sistem pakar adalah cabang ilmu dari kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* yang lebih spesifik, dimana dasar dari sistem pakar yaitu memindahkan pengetahuan dari seorang pakar kedalam komputer. Biasanya komputer hanya bisa digunakan untuk mengolah data ataupun menghitung matematika, namun belakangan ini komputer bukan hanya bisa untuk melakukan kegiatan tersebut melainkan bisa dijadikan alat untuk memberikan solusi dari permasalahan terhadap masalah yang di inputkan (Ashari, 2016). Dengan pembuatan aplikasi yang berkonsep sistem pakar dapat membantu diagnosa awal dari penyakit lambung serta implementasi dari pembuatan sistem pakar dalam mengambil keputusan diagnosa awal penyakit lambung terhitung cepat. (Joko S Dwi Raharjo, 2016) mengatakan sistem pakar juga bisa dijadikan sebagai sarana untuk meminimalisir terjadinya kesalahan diagnosa.

Salah satu metode dalam penerapan sistem pakar adalah *Naïve Bayes Classifier*. Metode ini adalah salah satu pengklasifikasian statistik yang dapat mengklasifikasi probabilitas sederhana dengan asumsi independent yang cukup tinggi. Karena asumsi independent yang cukup tinggi sehingga untuk menentukan klasifikasi tidak memerlukan keseluruhan matriks *kovarians* melainkan hanya varian dari dalam suatu variabel kelas.

Penerapan metode *naïve bayes classifier* dalam pengklasifikasian tidak membutuhkan jumlah data yang banyak melainkan jumlah data yang kecil untuk menentukan estimasi. Hasil dari penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa pada aplikasi sistem pakar penyakit lambung ini untuk melakukan konsultasi pasien hanya perlu menjawab beberapa gejala-gejala yang dirasakan. (Minarni, 2019)

Hasil yang didapatkan dari implementasi sistem pakar penulis menyebutkan bahwa sistem pakar dapat dijadikan solusi dalam penyampaian informasi tentang penyakit lambung, gejala penyakit, penyebab, pencegahan dan penanganan dari sakit lambung itu sendiri kepada masyarakat. (Sari Murni, 2018)

Berdasarkan data survey yang diperoleh, yaitu 29 data responden telah mendapatkan hasil akhir dengan persentase persetujuan (89,7%) tidak setuju (6,9%) dan jawaban mungkin (3,4%). Untuk itu, penelitian dengan judul “Penerapan Metode Naive Bayes Classifier Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung“, harapan peneliti dengan adanya pembuatan sistem ini bisa memberikan informasi dan dapat menangani penyakit lambung lebih cepat untuk penderita berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan.

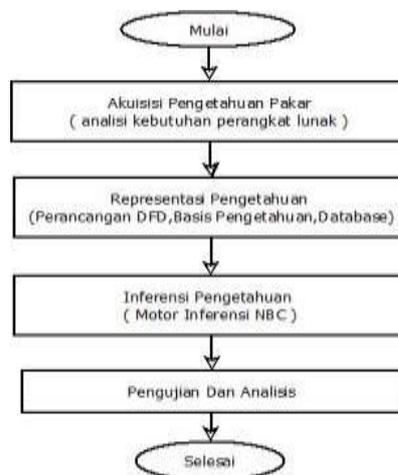


Gambar 1. Data Survei

2. METODOLOGI

2.1. Alur Penelitian

Adapun alur dari penelitian yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Metode Alur Penelitian

2.2. Tahap Akuisisi Pengetahuan Pakar

Tahap akuisisi pengetahuan pakar adalah tahap pemilihan gejala dari masing-masing jenis penyakit dengan menggunakan metode *naïve bayes classifier*. Pada tahap ini, gejala-gejala yang diperoleh untuk pembuatan sistem diperoleh dari Dr. Syarifah Nur

Cahyani sebagai dokter dari Puskesmas Depok III. Dengan pengambilan data yang dilakukan dengan wawancara dokter diperoleh data yang lebih akurat tentang akuisisi gejala-gejala dari jenis penyakit. Wawancara lebih ditekankan untuk memperoleh data yang lebih akurat dan spesifik.

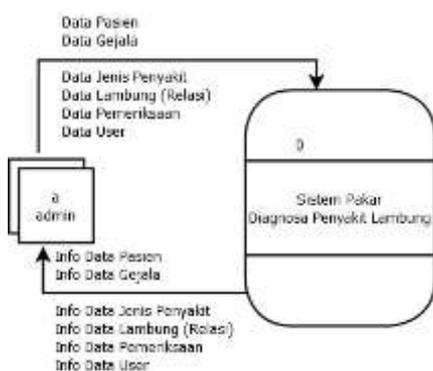
Sistem pakar terdiri atas dua bagian pokok, yaitu basis pengetahuan (knowledge base) dan mesin inferensi (inference engine) (Andriani, 2016). Dalam proses penemuan fungsi untuk membedakan dan menggambarkan kelas data atau sebuah konsep yang ditujukan dalam memprediksi kelas dari objek. (Yunita, 2017)

Adapun keuntungan menggunakan tahap klasifikasi adalah dalam tahap pengklasifikasian tidak memerlukan banyak data. (Trio Pamujo Wicaksono, 2019)

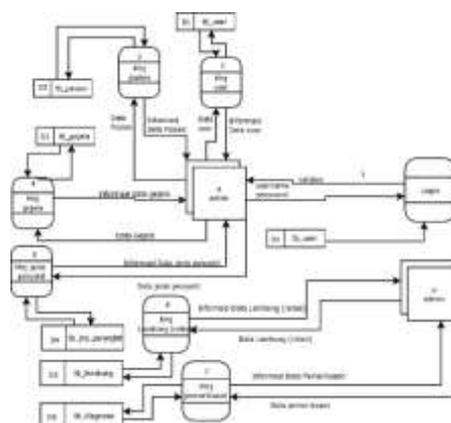
2.3. Perancangan DFD

Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram alir data yang merepresentasikan bagaimana data diproses oleh sistem baik itu sebagai data masukan (input) maupun data keluaran (output). Didalam sistem Data Flow Diagram juga akan menggambarkan notasi aliran data.

Diagram konteks memiliki sebuah proses untuk penentuan jenis penyakit pada pasien yaitu user seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. Diagram Konteks

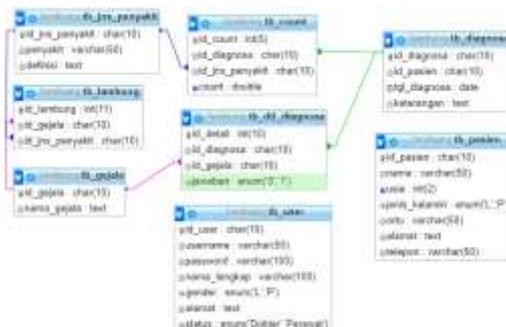


Gambar 4 DFD Level 0

Berikut ini adalah DFD level 0 yang menggambarkan bagaimana sistem pakar penyakit lambung bekerja.

2.4. Relasi Database

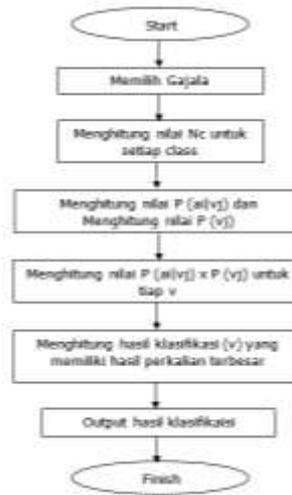
Pada tabel database digunakan untuk mendukung perancangan sebuah sistem pakar dan perancangan database sangat diperlukan untuk penentuan data dalam memudahkan pengaplikasian sistem. Relasi database menggambarkan relasi dari setiap tabel.



Gambar 5. Relasi Database

2.5. Motor Inferensi NBC

Menurut (Ahmad Setiadi, 2019) otak dari sistem pakar adalah sebuah mesin inferensi yaitu sebuah mesin yang memandu penalaran kondisi berdasarkan pengetahuan. Berikut ini adalah motor inferensi berupa flowchart jalannya penerapan metode Naïve Bayes Classifier pada sistem pakar diagnosa penyakit lambung (Pada Puskesmas Depok III), dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 6. Motor Inverensi NBC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Penelitian dan website yang saya buat ini adalah untuk membantu perawat dan masyarakat dalam melakukan diagnosa awal pada penyakit lambung. Adapun permasalahan yang ada yaitu masih kurangnya dokter spesialis dan kurangnya pengetahuan yang dimiliki masyarakat mengenai penyakit lambung.

3.2. Halaman *Front End*

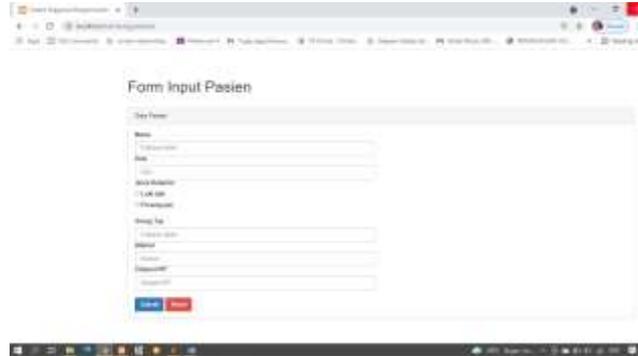
Gambar dibawah ini merupakan tampilan halaman *Front End*. Pada halaman ini masyarakat dapat melihat informasi tentang mengenai Puskesmas Depok III dan melakukan pemeriksaan mandiri untuk mendiagnosa awal penyakit lambung.



Gambar 7. Halaman *Front End*

3.3. Halaman Pemeriksaan Pada Front End

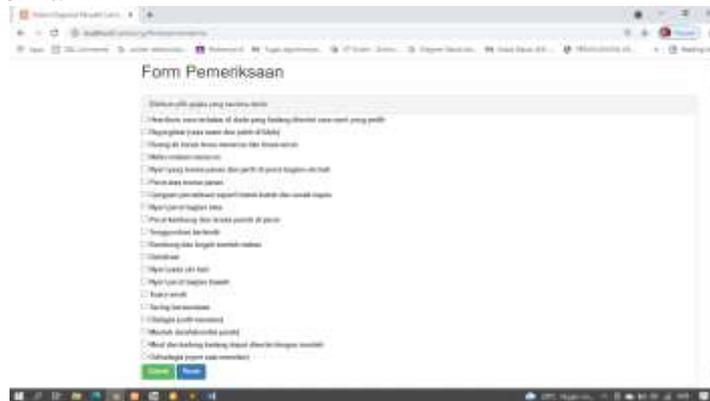
Gambar dibawah merupakan tampilan halaman Pemeriksaan Pada Front End. Halaman Pemeriksaan Pada Front End dapat digunakan oleh masyarakat umum melakukan pemeriksaan mandiri mengenai gejala yang dirasakan dengan mengisi form data diri terlebih dahulu.



Gambar 8. Pemeriksaan

3.4. Halaman Form Pemeriksaan Gejala

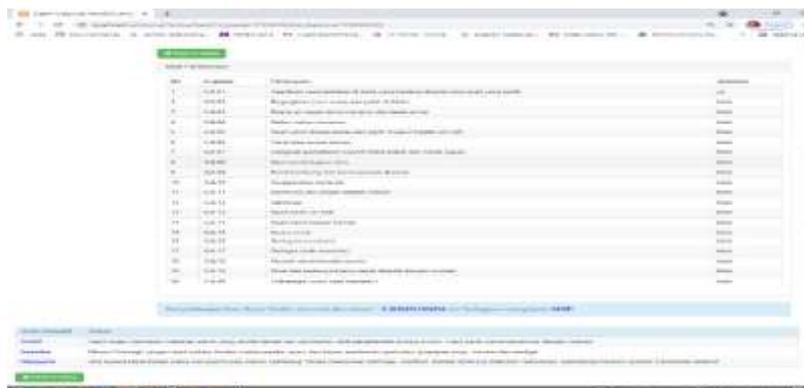
Pada gambar dibawah ini merupakan halaman Form Pemeriksaan. Halaman ini tampilan lanjutan dari tahap pemeriksaan dimana masyarakat dapat memilih gejala yang dirasakan lalu submit.



Gambar 9. Pemeriksaan Gejala

3.5. Halaman Hasil Pemeriksaan

Pada gambar dibawah ini merupakan halaman Hasil Pemeriksaan. Setelah memilih gejala seperti halaman diatas maka sistem akan secara otomatis menampilkan jenis penyakit yang diderita berdasarkan gejala yang dirasakan.



Gambar 10. Hasil Pemeriksaan

3.6. Pengujian dan Analisis

Pemilihan sistem pakar yang dilakukan di Puskesmas Depok III yang berada di Yogyakarta bertujuan untuk melakukan diagnosa awal dari penyakit lambung menggunakan metode *naïve bayes classifier*.

Tabel 1. Tabel Daftar Gejala

No	Id Jenis Penyakit	Jenis Penyakit	Id Gejala	Gejala
1.	JNS01	Gerd	GJL01	Heartburn rasa terbakar di dada yang kadang disertai rasa nyeri yang pedih
2.	JNS01	Gerd	GJL02	Regurgitasi (rasa asam dan pahit di lidah)
3.	JNS01	Gerd	GJL03	Buang air besar terus-menerus dan feses
4.	JNS02	Gastritis	GJL04	Nafsu makan menurun
5.	JNS02	Gastritis	GJL05	Nyeri yang terasa panas dan perih di perut bagian ulu hati
6.	JNS03	Dispepsia	GJL06	Perut atas terasa panas
7.	JNS01	Gerd	GJL07	Gangguan pernafasan seperti batuk-batuk dan sesak napas
8.	JNS02	Gastritis	GJI08	Nyeri perut bagian atas
9.	JNS02	Gastritis	GJL09	Perut kembung dan terasa penuh di perut
10.	JNS03	Dispepsia	GJL10	Tenggorokan berlendir
11.	JNS03	Dispepsia	GJL11	Kembung dan begah setelah makan
12.	JNS01	Gerd	GJL12	Dehidrasi
13.	JNS03	Dispepsia	GJL13	Nyeri pada ulu hati
14.	JNS01	Gerd	GJL14	Nyeri perut bagian bawah
15.	JNS01	Gerd	GJL15	Suara serak
16.	JNS02	Gastritis	GJL16	Sering bersendawa
17.	JNS01	Gerd	GJL17	Disfagia (sulit menelan)
18.	JNS02	Gastritis	GJL18	Muntah darah (kondisi parah)
19.	JNS03	Dispepsia	GJL19	Mual dan kadang-kadang dapat disertai dengan muntah
20.	JNS01	Gerd	GJL20	Odinofagia (nyeri saat menelan)

Tabel 2. Aturan Naïve Bayaes Classifier

No	Nilai Bayes	Naïve Bayes Classifier
1.	0	Tidak
2.	1	Ya

Tahap perhitungan

Diketahui:

n: 1

p: $1/3=0.3333$

m: 20

Menentukan nilai ne untuk setiap class

n: 1

p: $1/3=0.3333$

m: 20

1. Menentukan nilai nc untuk setiap class

Tabel 3. Menentukan nilai ne

Jenis Penyakit Lambung ke-1: GERD	Jenis Penyakit Lambung ke-2: Gastritis	Jenis Penyakit Lambung ke-3: Dispepsia
n: 1	n: 1	n: 1
p: $1/3=0.3333$	p: $1/3=0.3333$	p: $1/3=0.3333$
m: 20	m: 20	m: 20
GJL04.nc=0	GJL04.nc=1	GJL04.nc=0
GJL06.nc=0	GJL06.nc=0	GJL06.nc=1
GJL10.nc=0	GJL10.nc=0	GJL10.nc=1
GJL12.nc=1	GJL12.nc=0	GJL12.nc=0
GJL13.nc=0	GJL13.nc=0	GJL13.nc=1
GJL19.nc=0	GJL19.nc=0	GJL19.nc=1

Menghitung nilai P (ai|vj) dan menghitung nilai P (vj)

Jenis Penyakit Lambung ke-1: Gerd

$$P(GJL04|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL06|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL10|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL12|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

$$P(GJL13|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL19|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

Jenis Penyakit Lambung ke-2 : Gastritis

$$P(GJL04|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

$$P(GJL06|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL10|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL12|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL13|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL19|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

Jenis Penyakit Lambung ke-3 : Dispepsia

$$P(GJL04|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL06|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

$$P(GJL10|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

$$P(GJL12|X)=(0+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.31742857142857$$

$$P(GJL13|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

$$P(GJL19|X)=(1+20 \times 0.3333)/(1+20)=0.36504761904762$$

Menghitung P(ai|vj)xP(vj) untuk tiap v

Jenis Penyakit Lambung ke-1: Gerd

$$P(X) \times [P(GJL04|X) \times P(GJL06|X) \times P(GJL10|X) \times P(GJL12|X) \times P(GJL13|X) \times P(GJL19|X)] = 0.3333 \times 0.31742857142857 \times 0.31742857142857 \times 0.36504761904762 \times 0.31742857142857 \times 0.31742857142857 = 0.0011764665759244$$

Jenis Penyakit Lambung ke-2: Gastritis

$$P(X) \times [P(GJL04|X) \times P(GJL06|X) \times P(GJL10|X) \times P(GJL12|X) \times P(GJL13|X) \times P(GJL19|X)] = 0.3333 \times 0.36504761904762 \times 0.31742857142857 \times 0.31742857142857 \times 0.31742857142857 \times 0.31742857142857 = 0.0011764665759244$$

Jenis Penyakit Lambung ke-3: Dispepsia

$$P(X) \times [P(GJL04|X) \times P(GJL06|X) \times P(GJL10|X) \times P(GJL12|X) \times P(GJL13|X) \times P(GJL19|X)] = 0.3333 \times 0.31742857142857 \times 0.36504761904762 \times 0.36504761904762 \times 0.31742857142857 \times 0.36504761904762 \times 0.36504761904762 = 0.0017893286260417$$

Menentukan hasil kualifikasi yaitu v yang memiliki hasil perkalian yang besar

Hasil v yang memiliki perkalian terbesar terdapat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4. hasil klasifikasi

No	Jenis penyakit lambung	Nilai v
1	Gerd	0.0011764665759244
2	Gastritis	0.0011764665759244
3	Dispepsia	0.0017893286260417

Dari hasil perhitungan yang dilakukan pada pasien 01 berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan menemukan nilai dengan hasil 0.0017893286260417 paling besar, dengan perhitungan diatas hasil terbesar adalah jenis penyakit dispepsia, maka dari itu sistem menampilkan hasil Pasien ke-01 didiagnosa mengidap Dispepsia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan dengan judul penerapan metode Naïve Bayes Classifier pada diagnosa penyakit lambung adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dirancang dengan mengimplementasikan metode naïve bayes classifier dapat digunakan untuk membantu dalam proses diagnosa awal jenis penyakit lambung pada Puskesmas Depok III dan masyarakat secara umum.
2. Berdasarkan data kasus yang diperoleh, yaitu 20 data pasien telah diujikan kepada pakar dan sistem pakar dengan penerapan metode naïve bayes classifier mendapatkan hasil akhir dengan tingkat akurasi sistem sesuai(90%) tidak sesuai (10%).
3. Berdasarkan data survey yang diperoleh dari masyarakat umum dengan dibuatnya sistem ini, sebanyak 29 data responden telah mendapatkan hasil akhir dengan persentase persetujuan (89,7%) tidak setuju (6,9%) dan jawaban mungkin (3,4%).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dengan mengenai penerapan metode *naïve bayes classifier* pada penyakit lambung (Pada Puskesmas Depok III), peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan sistem, untuk itu peneliti menyarankan agar untuk penelitian yang lebih lanjut diharapkan sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan solusi yang lebih akurat dalam penanganan diagnosa dan menyajikan gejala yang lebih spesifik.

5. Daftar Rujukan

- [1] Andi Nurkholis, A. R. (2017). SISTEM PAKAR PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Momentum*, XIII(1), 32-38.
- [2] Ashari, ., A. (2016). Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Pencernaan. *Prosiding Seminar Teknik Elektro & Informaika*.
- [3] Dewi Kartika, A. J. (2018, September). APLIKASI DIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG DENGAN METODE. *Jurnal Teknologi Informatika & Komputer*, IV(2).
- [4] Faza Akmal, S. W. (2014, Februari). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG DENGAN IMPLEMENTASI METODE CBR (CASE-BASED). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, II(1), 119-129.
- [5] Joko S Dwi Raharjo, D. D. (2016, September). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *SISFOTEK GLOBAL*, VI(2).
- [6] Kristina, T. (2018, Agustus). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT SALURAN PENCERNAAN DENGAN METODE FORWARD CHAINING. *INFORMATIK Jurnal Ilmu Komputer*, XIV(2).
- [7] Malita Indah, S. V. (2018, Oktober 2). RANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG RANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG. *Journal of Informatics and Computer Science*, IV(2).
- [8] Minarni, P. I. (2019, Oktober). IMPLEMENTASI METODE NAIVE BAYES UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT LAMBUNG. *TEKNOIF*, VII(2).
- [9] Mukhlis Yuliansyah, B. Y. (2013, Januari). SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DIAGNOSA JENIS PENYAKIT PADA LAMBUNG MANUSIA. *TELEMATIKA*, IX(2), 117-124.
- [10] Nanda Jarti, R. T. (2017). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ALERGI PADA ANAK BERBASIS WEB DENGAN METODE FORWARD CHAINING DI KOTA BATAM. *Jurnal Edik Informatika*, III(2), 60-72.
- [11] Nur Budi Riyanto, O. S. (2018, Februari). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Teorema Bayes Digestive Disease Diagnosis Expert System Using Bayes Theorem Method. *Jurnal Multimedia & Artificial Intelligence*, II(1), 7-12.
- [12] Samsudin, R. I. (2018, Februari). PENERAPAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA DINI PENYAKIT LAMBUNG MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal SISTEMASI*, VII(1), 30-37.
- [13] Sari Murni, F. R. (2018, Oktober). Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung. *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Prima Indonesia (UNPRI) Medan*, I(1), 19-25.
- [14] Trio Pamujo Wicaksono, N. H. (2019, Januari). Implementasi Metode Naive Bayes Pada Diagnosis Penyakit Lambung. *Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, III(1), 227-232.
- [15] Wibawa, D. N. (2015, November). SISTEM PAKAR DIAGNOSA DINI PENYAKIT ORGAN CERNA. *Dinamika Informatika*, V(1).
- [16] Yunita, D. (2017). PERBANDINGAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR DAN DECISION TREE. *JURNAL INFORMATIKA UNIVERSITAS PAMULANG*, II(2), 103-107.