

Penentuan Lokasi Fasilitas Kesehatan Strategis Menggunakan Metode Naive Bayes pada RSU Bintang

Aniek Suryanti Kusuma*, Welda**, I Komang Juliana***

* Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia

** Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia

*** Teknik Informatika, STMIK STIKOM Indonesia

*aniesuryanti@stiki-indonesia.ac.id, **welda@stiki-indonesia.ac.id, ***ikomangjuliana@gmail.com

ABSTRACT

At present the selection of strategic health facility locations is not easy, to determine the right location and in accordance with the needs of patients must use the right calculation. Bintang General Hospital (RSU Bintang) has difficulties in determining the strategic location of new health facilities. The difficulty is due to the absence of data processing from the current system so that in determining the location of strategic health facilities is not based on data that has been analyzed. Based on the problems experienced by RSU Bintang and to assist in making a decision in establishing a strategic health facility location, a study was made to design a decision support system that can perform calculations to determine the location of the most strategic health facility with the title "Decision Support System. Determining the Location of Strategic Health Facilities Using the Naive Bayes Method at RSU Bintang". Decision support system that is built will have several functions, such as processing patient register data, user data processing, alternative location data processing, criteria data processing, data processing rules, Naive Bayes calculations and managing several reports that can be used as decision support for the RSU Bintang. In determining the location of the most strategic health facilities. In this system, testing has been done by using blackbox testing which gets the test results in accordance with the system design.

Keyword: Decision Support System, Naive Bayes, Bintang General Hospital

1. Introduction

RSU Bintang merupakan salah satu rumah sakit umum milik swasta yang berada di kabupaten Klungkung, tepatnya berlokasi di Jl. Ngurah Rai No. 10 Semarapura, Klungkung, Bali, Indonesia. RSU Bintang merupakan salah satu rumah sakit yang saat ini sudah menggunakan Sistem Informasi Rumah Sakit (SIMRS) dalam menjalankan operasionalnya. Sistem Informasi Rumah Sakit pada RSU Bintang diantaranya berguna untuk menyimpan data-data pasien yang berkunjung atau berobat di rumah sakit tersebut. Namun data-data yang ada pada Sistem Informasi Rumah Sakit tersebut belum dimanfaatkan atau belum dimaksimalkan untuk pengambilan keputusan bagi pihak manajemen dalam pengembangan Rumah Sakit di masa yang akan datang.

Kemajuan sistem informasi saat ini sudah semakin berkembang pesat di segala bidang kehidupan terutama dalam dunia kesehatan. Banyak sekali data yang dihasilkan oleh Sistem Informasi Rumah Sakit yang ada di RSU Bintang saat ini, mulai dari data pasien, data penyakit pasien serta riwayat kunjungan pasien. Namun, untuk dapat mengetahui informasi yang tersembunyi dari data-data tersebut, maka perlu dilakukan pengolahan terhadap data-data tersebut. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan data pasien yang berkunjung atau berobat di RSU Bintang. Hasil dari pengolahan data pasien ini bertujuan untuk membantu pihak manajemen RSU Bintang dalam menentukan fasilitas kesehatan baru yang strategis, untuk memudahkan pasien-pasien RSU Bintang untuk berobat serta sebagai upaya untuk mengembangkan rumah sakit itu sendiri.

Dalam rencana pengembangan RSU Bintang, terdapat rencana pembangunan fasilitas kesehatan baru yang dapat menjangkau pasien yang lebih banyak dan lebih baik. Namun manajemen masih mengalami kesulitan dalam menentukan lokasi-lokasi fasilitas kesehatan baru yang akan dibangun, dikarenakan belum ada cara dan tehnik yang dapat digunakan untuk memastikan lokasi mana yang dianggap strategis. Maka dari itu diperlukan suatu sistem yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung dalam mengambil keputusan untuk menentukan lokasi fasilitas kesehatan yang strategis. Metode yang dipakai dalam pengambilan keputusan untuk menentukan lokasi fasilitas kesehatan ini adalah metode Naive Bayes. Metode Naive Bayes ini merupakan sebuah metode klasifikasi yang menggunakan metode probabilitas dan statistik[1]. Menurut Kusumadewi dalam [2] metode Naive Bayes memiliki kelebihan dengan kinerja yang baik dengan persentase hasil pengujian yang lebih tinggi. Dengan adanya sistem untuk menentukan lokasi fasilitas

kesehatan strategis ini, diharapkan dapat mempermudah pihak manajemen RSU Bintang dalam menentukan lokasi fasilitas kesehatan baru yang strategis dan sesuai dengan kebutuhan pasien di daerah tersebut.

1.1 Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Kurniasih, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[3]. Menurut Turban (2005), SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka. SPK ditujukan untuk keputusan-keputusan yang memerlukan penilaian atau keputusan-keputusan yang sama sekali tidak dapat didukung oleh algoritma[4].

1.2 Lokasi dan Fasilitas Kesehatan

Lokasi adalah tempat di mana perusahaan harus bermarkas dan melakukan operasi. Jadi lokasi di sini adalah tempat di mana suatu jenis usaha atau bidang usaha akan dilaksanakan[5]. Dapat disimpulkan bahwa lokasi merupakan tempat yang ditentukan oleh suatu keputusan perusahaan/instansi untuk menjalankan kegiatan usaha atau kegiatan operasionalnya, dan mendistribusikan barang atau jasa yang menjadi kegiatan bisnisnya kepada konsumen (*customer*). Lokasi sangat penting bagi perusahaan atau pengusaha. Lokasi sangat mempengaruhi keputusan sasaran pasar dalam menentukan keputusannya.

1.3 Naive Bayes

Menurut Patil dan Sherekar[6], Naive Bayes merupakan sebuah pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari dataset yang diberikan. Algoritma menggunakan teorema Bayes dan mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas. Definisi lain mengatakan Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya[7]. Sedangkan menurut Prasetyo, Metode Naive Bayes adalah teknik prediksi berbasis *probabilistic* sederhana yang berdasar penerapan teorema Bayes (aturan Bayes) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat (naif). Metode ini menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Probabilitas X di dalam Y adalah probabilitas intereksi X dan Y dari probabilitas Y , atau dengan kata lain $P(X|Y)$ adalah prosentase banyaknya X di dalam Y . Metode *Bayes* ini merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data *training*, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Sedangkan kelemahan dari metode *Naive Bayes* adalah hanya bisa di gunakan untuk persoalan klasifikasi dengan *supervised learning* dan data – data kategorikal[8].

Secara umum, teorema Bayes dinyatakan sebagai:

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)}$$

$$P(c|X) = P(x_1|c) \times P(x_2|c) \times \dots \times P(x_n|c) \times P(c)$$

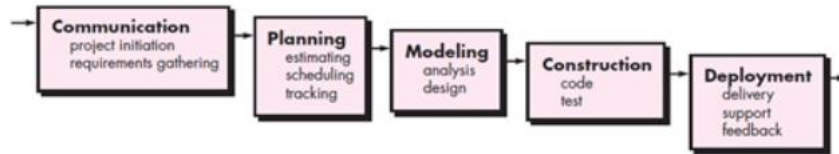
Di mana:

- x = data dengan *class* yang belum diketahui
- c = hipotesis data x merupakan suatu *class* spesifik
- $P(c|x)$ = probabilitas hipotesis c berdasar kondisi x (*posteriori probability*)
- $P(c)$ = probabilitas hipotesis c (*prior probability*)
- $P(x|c)$ = probabilitas x berdasarkan kondisi pada hipotesis c
- $P(x)$ = probabilitas dari x

2. Research Method

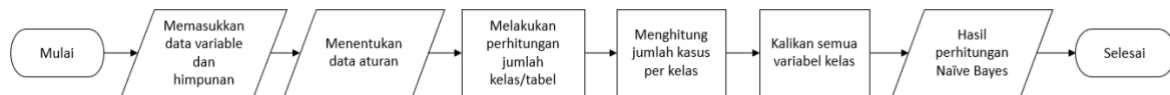
Dalam pengembangan sistem ini, metode yang digunakan adalah metode Waterfall. Model Waterfall adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software*. Nama model ini sebenarnya adalah “Linear Sequential Model”. Model ini sering disebut juga dengan “*Classic Life Cycle*” atau metode *Waterfall*[9]. Tahapan awal yang dilakukan adalah pengumpulan data dan analisis sistem yang berjalan yang dilakukan dengan wawancara dan observasi. Dilanjutkan dengan tahapan perencanaan dan pemodelan sistem dengan menganalisis hasil pengumpulan data dan perancangan sistem menggunakan Context Diagram,

DFD, CDM dan PDM. Selanjutnya dilakukan tahap pembangunan dalam bentuk kode bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Langkah terakhir adalah pengujian atas sistem yang telah dibangun menggunakan Blackbox Testing. Tahapan metode Waterfall dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Waterfall

Sementara perhitungan untuk penentuan lokasi fasilitas kesehatan strategis pada penelitian ini menggunakan algoritma Naïve Bayes. Berikut ini *flowchart* perhitungan dengan algoritma *Naïve Bayes* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Flowchart* Algoritma *Naïve Bayes*

Langkah-langkah algoritma naïve bayes adalah sebagai berikut:

1. Siapkan dataset.
2. Hitung jumlah kelas pada data training (data aturan).
3. Hitung jumlah kasus yang sama dengan kelas yang sama.
4. Kalikan semua hasil sesuai dengan data testing (data alternatif lokasi) yang akan dicari kelasnya.
5. Bandingkan hasil perkelas, nilai tertinggi ditetapkan sebagai kelas baru.

3. Result and Analysis

Analisis sistem adalah sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

3.1 Analisis Sistem

Analisis yang di lakukan dalam penelitian ini berdasarkan pegamatan atau kajian saat proses menentukan lokasi fasilitas kesehatan yang dilakukan oleh pihak manajemen RSUD Bintang. Dalam penelitian ini kriteria yang digunakan yaitu jumlah pasien, luas lahan, harga sewa, dan jarak dengan jalan raya. Sistem yang dihasilkan akan dapat diakses oleh Admin dan Direktur Rumah Sakit.

Kebutuhan fungsional yang di butuhkan dalam perancangan sistem ini adalah:

1. Sistem harus memiliki keamanan hak akses yaitu login yang berfungsi untuk melindungi dan mendukung keamanan masing-masing halaman dari akses user yang tidak diperbolehkan.
2. Sistem harus dapat mengelola data pengguna (*user*) yang akan menggunakan sistem pendukung keputusan ini.
3. Sistem dapat mengimport data register pasien per kecamatan.
4. Sistem harus dapat mengelola data kriteria seperti manambah, mengubah, dan mencari.
5. Sistem harus dapat mengelola data sub kriteria seperti manambah, mengubah, dan mencari.
6. Sistem harus dapat mengelola data aturan seperti manambah, mengubah, dan mencari.
7. Sistem harus dapat mengelola data alternatif lokasi fasilitas kesehatan
8. Sistem harus dapat menampilkan hasil analisa lokasi fasilitas kesehatan yang strategis.
9. Sistem harus dapat menampilkan grafik lokasi fasilitas kesehatan yang strategis.

3.2 Perhitungan Metode Naive Bayes

Sebelum masuk pada perhitungan algoritma *Naïve Bayes* terlebih dahulu menentukan kriteria yang akan dipakai untuk menentukan lokasi paling strategis. Penentuan Kriteria didapatkan dari hasil wawancara dengan Bapak I Gede Diki Sudrasana, S. KM selaku kepala SDM Tenaga Kesehatan masyarakat pada Rumah Sakit Umum Bintang

Tabel 1. Data Kriteria

No	Nama Kriteria
1	Jumlah Pasien

2	Luas Lahan
3	Harga Sewa (Per Tahun)
4	Jarak dengan Jalan Raya

Tabel 2. Data Sub Kriteria

No	Nama Sub Kriteria	Nilai	Keterangan
1	Jumlah Pasien	<50	Sedikit
		>=50 s/d <=150	Sedang
		>150	Banyak
2	Luas Lahan	<50 m ²	Kecil
		>=50 m ² s/d <=70 m ²	Sedang
		>70 m ²	Luas
3	Harga Sewa (Per tahun)	<25 Juta	Murah
		>=25 Juta s/d <=50 Juta	Sedang
		>50 Juta	Mahal
4	Jarak dengan Jalan Raya	<1 km	Dekat
		>=1 km s/d <=2 km	Sedang
		>2 km	Jauh

Sebagai contoh dalam perhitungan algoritma *Naive Bayes* berikut digunakan 27 data aturan yang sudah ditentukan oleh pihak rumah sakit umum bintang. Data aturan pada Tabel 3 merupakan data yang digunakan dalam penelitian ini dan data alternatif lokasi (data register pasien bulan Oktober) pada Tabel 4 data alternatif lokasi sebagai data *testing* pada perhitungan ini.

Tabel 3. Data Aturan

No	Harga Sewa (per tahun)	Jarak dengan Jalan Raya	Jumlah Pasien	Luas Lahan	Klasifikasi
1	Mahal	Jauh	Banyak	Kecil	Tidak Strategis
2	Sedang	Sedang	Banyak	Sedang	Strategis
3	Murah	Dekat	Banyak	Luas	Strategis
4	Sedang	Dekat	Banyak	Kecil	Strategis
5	Murah	Jauh	Banyak	Sedang	Strategis
6	Mahal	Sedang	Banyak	Luas	Strategis
7	Murah	Sedang	Banyak	Kecil	Strategis
8	Mahal	Dekat	Banyak	Sedang	Strategis
9	Sedang	Jauh	Banyak	Luas	Strategis
10	Murah	Dekat	Sedang	Kecil	Strategis
11	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Strategis
12	Sedang	Jauh	Sedang	Luas	Strategis
13	Mahal	Jauh	Sedang	Kecil	Tidak Strategis
14	Murah	Dekat	Sedang	Sedang	Strategis
15	Mahal	Sedang	Sedang	Luas	Strategis
16	Sedang	Sedang	Sedang	Kecil	Strategis
17	Mahal	Jauh	Sedang	Sedang	Tidak Strategis
18	Murah	Dekat	Sedang	Luas	Strategis
19	Mahal	Sedang	Sedikit	Kecil	Tidak Strategis
20	Murah	Dekat	Sedikit	Sedang	Strategis
21	Sedang	Jauh	Sedikit	Luas	Tidak Strategis
22	Sedang	Jauh	Sedikit	Kecil	Tidak Strategis
23	Mahal	Sedang	Sedikit	Sedang	Tidak Strategis
24	Murah	Dekat	Sedikit	Luas	Strategis
25	Murah	Dekat	Sedikit	Kecil	Tidak Strategis
26	Sedang	Jauh	Sedikit	Sedang	Tidak Strategis
27	Mahal	Sedang	Sedikit	Luas	Tidak Strategis

Tabel 4. Data Alternatif Lokasi

No	Kecamatan	Jumlah Pasien	Luas Lahan	Harga Sewa	Jarak dengan Jalan Raya	Klasifikasi
1	Banjarangkan	Banyak	Sedang	Sedang	Sedang	?
2	Sidemen	Banyak	Luas	Sedang	Dekat	?

3	Karangasem	Sedang	Luas	Murah	Sedang	?
---	------------	--------	------	-------	--------	---

Kemudian akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* apakah data *testing* tersebut masuk dalam klasifikasi strategis atau tidak strategis. Berikut adalah hasil perhitungan Algoritma Naïve Bayes setelah dilakukan langkah-langkah perhitungan manual.

1. Kecamatan Banjarangkan

- a. Definisikan dahulu fitur x_0 sampai x_n untuk kecamatan Banjarangkan. Dimana X = (Jumlah Pasien = Banyak, Luas Lahan = Sedang, Harga Sewa = Sedang, Jarak Dengan Jalan Raya = Sedang).

Kemudian kita hitung nilai probabilitas klasifikasi untuk semua data aturan yang ada.

Jumlah Klasifikasi Strategis = 17

Jumlah Klasifikasi Tidak Strategis = 10

Maka,

$P(\text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) = 17/27 = 0.62962963$

$P(\text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) = 10/27 = 0.37037037$

- b. Selanjutnya hitung probabilitas tiap fitur yang terkait dengan kecamatan Banjarangkan terhadap klasifikasi.

$P(\text{Jumlah Pasien}=\text{"Banyak"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) = 8/17 = 0.470588235$

$P(\text{Jumlah Pasien}=\text{"Banyak"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) = 1/10 = 0.1$

$P(\text{Luas Lahan}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) = 6/17 = 0.352941176$

$P(\text{Luas Lahan}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) = 3/10 = 0.3$

$P(\text{Harga Sewa}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) = 6/17 = 0.352941176$

$P(\text{Harga Sewa}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) = 3/10 = 0.3$

$P(\text{Jarak dengan Jalan Raya}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) = 6/17 = 0.352941176$

$P(\text{Jarak dengan Jalan Raya}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) = 3/10 = 0.3$

- c. Langkah selanjutnya adalah hitung probabilitas $P(X|c)$.

$P(X \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) =$

$P(\text{Jumlah Pasien}=\text{"Banyak"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) \times P(\text{Luas Lahan}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"})$
 $\times P(\text{Harga Sewa}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) \times P(\text{Jarak dengan Jalan Raya}=\text{"Sedang"} \mid$
 $\text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"})$

$= 0.470588235 \times 0.352941176 \times 0.352941176 \times 0.352941176 = 0.020689407$

$P(X \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) =$

$P(\text{Jumlah Pasien}=\text{"Banyak"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) \times P(\text{Luas Lahan}=\text{"Sedang"} \mid$
 $\text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) \times P(\text{Harga Sewa}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) \times P(\text{Jarak}$
 $\text{dengan Jalan Raya}=\text{"Sedang"} \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"})$

$= 0.1 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.3 = 0.0027$

Kemudian hitung probabilitas $P(c|X)$

$P(\text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"} \mid X) = P(X \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"}) \times P(\text{Klasifikasi}=\text{"Strategis"})$

$= 0.020689407 \times 0.62962963 = \mathbf{0.013026664}$

$P(\text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"} \mid X) = P(X \mid \text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"}) \times P(\text{Klasifikasi}=\text{"Tidak Strategis"})$

$= 0.0027 \times 0.37037037 = \mathbf{0.001}$

- d. Langkah terakhir bandingkan hasil per kelas

Dari perhitungan probabilitas strategis dan probabilitas tidak strategis pada langkah sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa data Kecamatan Banjarangkan, Jumlah Pasien = Banyak, Luas Lahan = Sedang, Harga Sewa = Sedang, Jarak Dengan Jalan Raya = Sedang, masuk ke dalam klasifikasi "Strategis" karena probabilitas strategis (**0.013026664**) lebih tinggi dibandingkan probabilitas tidak strategis (**0.001**).

2. Kecamatan Sidemen

Sesuai cara perhitungan pada Kecamatan Banjarangkan, maka berikut kesimpulan hasil perhitungan untuk kecamatan Sidemen sesuai dengan kondisi, Kriteria dan subkriteria pada alternatif Kecamatan Sidemen: Dari perhitungan probabilitas strategis dan probabilitas tidak strategis pada langkah sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa data Kecamatan Sidemen, Jumlah Pasien = Banyak, Luas Lahan = Luas, Harga Sewa = Sedang, Jarak Dengan Jalan Raya = Dekat, masuk ke dalam klasifikasi "Strategis" karena probabilitas strategis (**0.020264**) lebih tinggi dibandingkan probabilitas tidak strategis (**0.0002222**).

3. Kecamatan Karangasem

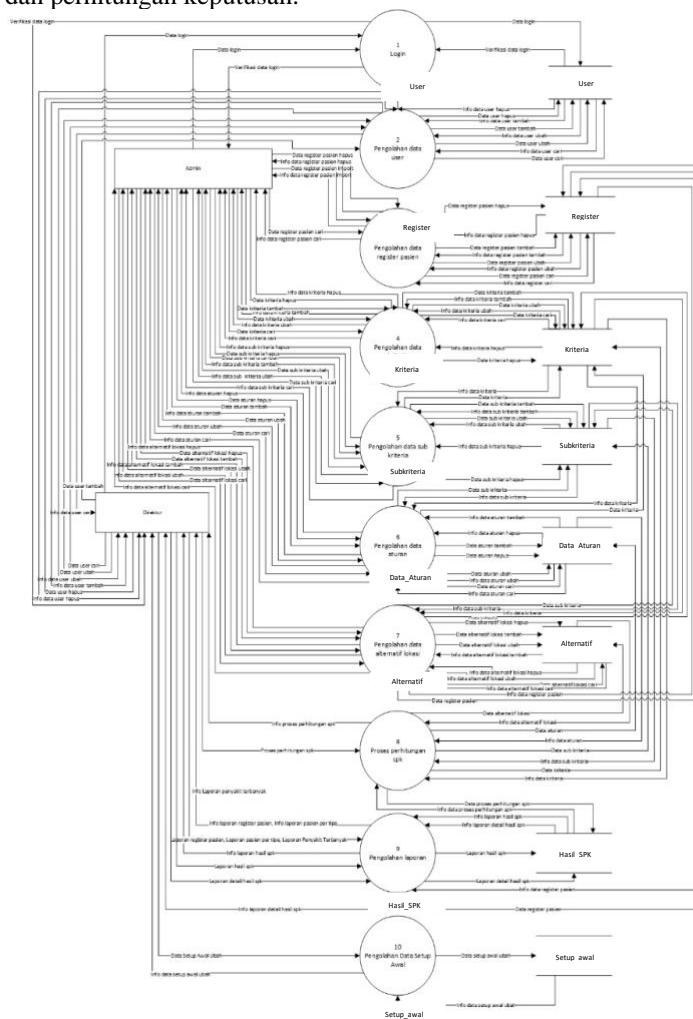
Sesuai cara perhitungan pada Kecamatan Banjarangkan, maka berikut kesimpulan hasil perhitungan untuk kecamatan Sidemen sesuai dengan kondisi, Kriteria dan subkriteria pada alternatif Kecamatan Sidemen: Dari perhitungan probabilitas strategis dan probabilitas tidak strategis pada langkah sebelumnya, dapat

disimpulkan bahwa data Kecamatan Karangasem, Jumlah Pasien = Sedang, Luas Lahan = Luas, Harga Sewa = Murah, Jarak Dengan Jalan Raya = Sedang, masuk ke dalam klasifikasi “Strategis” karena probabilitas strategis (**0.017730737**) lebih tinggi dibandingkan probabilitas tidak strategis (**0.0004444**).

Dari hasil perhitungan yang diperoleh, didapatkan dari ketiga data alternatif lokasi berada pada klasifikasi “Strategis”. Sedangkan klasifikasi strategis dengan nilai probabilitas paling besar pada data testing (data alternatif lokasi) ada pada kecamatan “Sidemen”.

3.3 Perancangan Data Flow Diagram

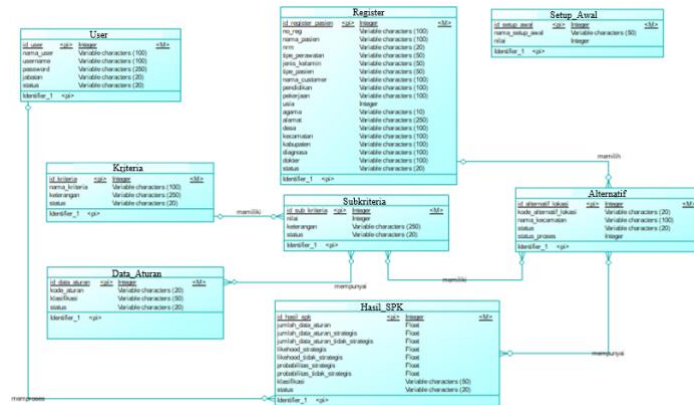
Data Flow Diagram (DFD) Level Nol (0) pada sistem pendukung keputusan menentukan lokasi fasilitas kesehatan strategis pada RSUD Bintang dapat dilihat pada Gambar 3. Pada rancangan Data Flow Diagram (DFD) ini melibatkan Admin dan Direktur sebagai penggunanya. Admin bertugas mengelola data kriteria dan alternatif, sedangkan Direktur berperan sebagai pelaksana pengambilan keputusan yang akan memproses penilaian dan perhitungan keputusan.



Gambar 3. Diagram Context

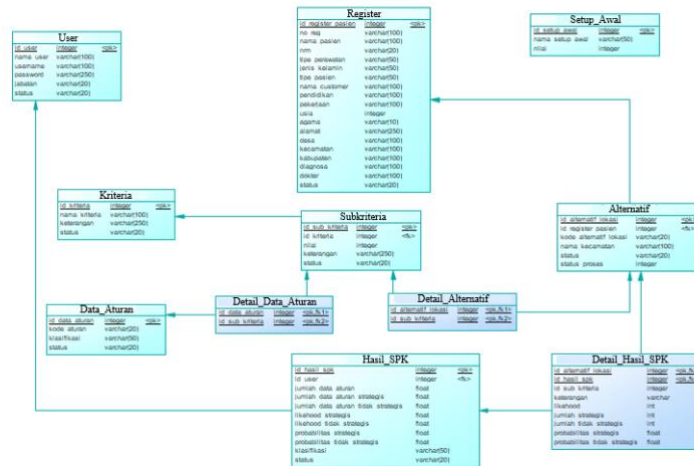
3.4 Perancangan Data

Conceptual Data Model dari perancangan sistem pendukung keputusan menentukan lokasi fasilitas kesehatan strategis menggunakan metode *Naïve Bayes* pada RSUD bintang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Conceptual Data Model

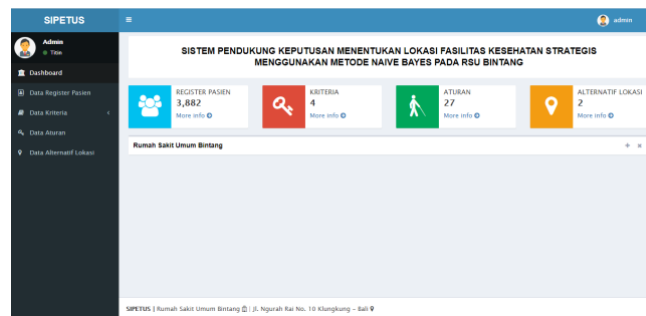
Physical Data Model dari perancangan sistem pendukung keputusan menentukan lokasi fasilitas kesehatan strategis menggunakan metode *naive bayes* pada rsu bintang terdiri dari 11 tabel, yang terdiri dari tabel *user*, tabel register pasien, tabel data aturan, table detail data aturan, tabel kriteria, tabel sub kriteria, tabel alternatif lokasi, tabel detail alternatif lokasi, tabel hasil spk, tabel detail hasil spk dan tabel setup awal. Kardinalitas antar tabel dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Physical Data Model

3.5 Implementasi

Halaman *dashboard* admin seperti pada Gambar 6, menampilkan berapa banyaknya jumlah data, diantaranya jumlah data register pasien, data kriteria, data aturan, dan data alternatif lokasi serta profil dari RSU Bintang.



Gambar 6. Halaman Dashboard Admin

Halaman register pasien seperti pada Gambar 7, menampilkan data pasien yang sudah pernah berobat dan data tersebut di ambil dengan mengimpor data dari *file excel* yang sudah berisi data register pasien. Sedangkan halaman menu data kriteria seperti pada Gambar 8, menampilkan data kriteria yang terdiri dari harga sewa, jarak dengan jalan raya, jumlah pasien, dan luas lahan yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan penentuan strategis atau tidaknya alternatif lokasi yang akan di proses.

No	Nama Pasien	NIM	Jenis Kelamin	Tipe Pasien	Nama Customer	Kecamatan	Usia	Aksi
1	I MADE SUARDANAYA	00.00.02	Laki-Laki	IKS	Blue Cross Medika	BANJARANCKAN	48	
2	NI PT ADYAN CANDRA	00.00.03	Laki-Laki	BPJS	BPJS Kesehatan	NONE	5	
3	WAYAN TECEG	00.00.07	Laki-Laki	UMUM	NULL	NONE	91	
4	WAYAN TECEG	00.00.07	Laki-Laki	UMUM	NULL	NONE	91	
5	LUH SRI ASTUTI	00.00.16	Perempuan	BPJS	BPJS Kesehatan	NONE	60	
6	NI MADE RENI	00.00.23	Perempuan	BPJS	BPJS Kesehatan	NONE	68	
7	WAYAN DARMA	00.00.40	Laki-Laki	BPJS	BPJS Kesehatan	NONE	58	
8	NI NYOMAN CEKEG	00.00.42	Laki-Laki	UMUM	NULL	NONE	64	
9	SASTRO MARTONO	00.00.49	Laki-Laki	IKS	Ad Medika	CIANYAR	60	
10	SASTRO MARTONO	00.00.49	Laki-Laki	IKS	Ad Medika	CIANYAR	60	

Gambar 7. Halaman Register Pasien

No	Nama Kriteria	Keterangan	Status	Aksi
1	Harga Sewa	Harga sewa tempat yang akan dibangun faskes	Aktif	
2	Jarak Dengan Jalan Raya	Jarak lokasi faskes yang akan dibangun dengan jalan utama	Aktif	
3	Jumlah Pasien	Jumlah pasien yang berkunjung di rumah sakit umum bintang dari kecamatan terkait	Aktif	
4	Luas Lahan	Luas lahan yang akan dibangun sebuah faskes	Aktif	

Gambar 8. Halaman Data Kriteria

Halaman proses SPK seperti pada Gambar 9, menampilkan tabel data alternatif lokasi yang akan diproses SPK yang terdiri dari kolom centang alternatif lokasi, nama kecamatan, jarak dengan jalan raya, jumlah pasien, dan luas lahan. Setelah di centang atau dipilih data yang ingin di proses maka bisa langsung *klik* tombol “proses SPK”.

Pilih	Nama Kecamatan	Harga Sewa	Jarak Dengan Jalan Raya	Jumlah Pasien	Luas Lahan
<input checked="" type="checkbox"/>	MANGGIS	Murah	Dekat	Banyak	Kecil

Gambar 9. Halaman Proses SPK

Halaman hasil SPK seperti pada Gambar 10, menampilkan hasil SPK dari proses perhitungan SPK yang telah dipilih di halaman sebelumnya. Dalam halaman hasil SPK ini dapat kita lihat perhitungan dan kesimpulan dari keputusan untuk menentukan strategis atau tidak strategisnya alternatif lokasi yang di pilih.

Probabilitas Kriteria	Probabilitas Akhir
Probabilitas Kriteria Harga Sewa	Klasifikasi Strategis 0.195137 Tidak Strategis 0.804863
Probabilitas Kriteria Jarak Dengan Jalan Raya	
Probabilitas Kriteria Jumlah Pasien	
Probabilitas Kriteria Luas Lahan	

Gambar 10. Halaman Hasil SPK

3.6 Skenario Pengujian Sistem

3.6.1 Pengujian Algoritma Naïve Bayes

Pada penelitian ini dilakukan pengujian dengan memasukkan nilai untuk setiap alternatif lokasi yang ditunjukkan pada tabel 4. Nilai yang dimasukkan untuk setiap alternatif adalah sebagai berikut:

1. **Kecamatan Banjarangkan:** Jumlah Pasien = Banyak, Luas Lahan = Sedang, Harga Sewa = Sedang, Jarak Dengan Jalan Raya = Sedang
2. **Kecamatan Sidemen:** Jumlah Pasien = Banyak, Luas Lahan = Luas, Harga Sewa = Sedang, Jarak Dengan Jalan Raya = Dekat
3. **Kecamatan Karangasem:** Jumlah Pasien = Sedang, Luas Lahan = Luas, Harga Sewa = Murah, Jarak Dengan Jalan Raya = Sedang

Maka didapatkan hasil klasifikasi strategis dan tidak strategis masing-masing alternative pada sistem sebagai berikut:

1. Kecamatan Banjarangkan = Strategis (0.013026664) dan tidak strategis (0.001)
2. Kecamatan Sidemen = Strategis (0.020264) dan tidak strategis (0.0002222)
3. Kecamatan Karangasem = Strategis (0.017730737) dan tidak strategis (0.0004444)

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma Naïve Bayes pada sistem yang dibangun telah sesuai dengan yang diharapkan.

3.6.2 Pengujian Aplikasi

Pengujian yang dilakukan pada halaman *dashboard* yaitu untuk mengetahui semua data yang ditampilkan di halaman *dashboard* sudah sesuai atau tidak.

Tabel 5. Pengujian Halaman Dashboard

No	Form	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan
1	Halaman <i>dashboard</i>	Menampilkan halaman <i>dashboard</i>	User mengklik menu <i>dashboard</i>	Menampilkan <i>dashboard</i> yang berisi data jumlah register pasien, kriteria, aturan, dan alternatif lokasi serta profil dari RSU Bintang

Pengujian yang dilakukan pada halaman data register pasien yaitu untuk mengetahui semua data yang ditampilkan pada halaman data register pasien sudah sesuai atau tidak dengan yang diharapkan.

Tabel 6. Pengujian Halaman Data Register Pasien

No	Form	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan
1	Halaman <i>index</i> register pasien	Menampilkan data register pasien	User memilih menu register pasien	Sistem menampilkan halaman data register pasien
		Import data register pasien	Klik tombol <i>import</i>	Sistem menampilkan <i>pop up import</i> data
		Melakukan pengosongan data	Klik tombol kosongkan data	Sistem menampilkan <i>notifikasi</i> setuju atau tidak untuk melakukan pengosongan data
		Melihat detail data register pasien	Tekan tombol detail	Menampilkan <i>modal</i> detail data register pasien

Pengujian yang dilakukan pada halaman data kriteria yaitu untuk mengetahui semua data yang ditampilkan pada halaman data kriteria sudah sesuai atau tidak dengan yang diharapkan.

Tabel 7. Pengujian Halaman Data Kriteria

No	Form	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan
1	Halaman <i>index</i> data kriteria	Menampilkan data kriteria	User memilih menu kriteria	Sistem menampilkan data kriteia
2	Form tambah data kriteria	Menambah data kriteria	Semua <i>field</i> pada <i>form</i> diisi dengan data yang <i>valid</i> lalu klik simpan	Data kriteria baru tersimpan ke tabel kriteria
			<i>Field</i> tidak diisi atau kosong	Menampilkan pesan bahwa ada <i>field</i> yang belum diisi
3	Form ubah data kriteria	Mengubah data kriteria	Semua <i>field</i> pada <i>form</i> diisi dengan data yang <i>valid</i> lalu tekan perbarui	Data kriteria berubah pada tabel kriteria
4	Halaman Hapus data kriteria	Menghapus data kriteria	Klik tombol hapus	Memunculkan notifikasi persetujuan hapus

Pengujian yang dilakukan pada halaman proses SPK yaitu untuk mengetahui semua *fitur* yang ada pada halaman data alternatif lokasi sudah sesuai atau tidak dengan yang diharapkan.

Tabel 9. Pengujian Halaman Data Proses SPK

No	Form	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan
1	Halaman proses SPK	Proses SPK	Centang alternatif lokasi dan tekan tombol proses SPK	Sistem melakukan perhitungan spk dan menampilkan hasil perhitungan <i>Naive Bayes</i>

Pengujian yang dilakukan pada halaman laporan hasil SPK yaitu untuk mengetahui data laporan yang ditampilkan pada halaman laporan hasil SPK sudah sesuai atau tidak dengan yang diharapkan.

Tabel 10. Pengujian Halaman Laporan Hasil SPK

No	Form	Skenario	Input	Hasil yang diharapkan
1	Halaman laporan hasil spk	Menampilkan laporan hasil SPK	<i>Klik</i> menu laporan hasil SPK	Sistem menampilkan data laporan hasil SPK
		Filter laporan hasil SPK	<i>Klik filter</i> kecamatan	Sistem menampilkan <i>pop up</i> pilihan kecamatan
		Mencetak laporan hasil SPK	<i>Klik</i> tombol Cetak PDF	Sistem mencetak laporan hasil spk

4. Conclusion

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan cara menganalisa, merancang dan membangun, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Fasilitas Kesehatan Strategis Menggunakan Metode Naive Bayes Pada RSUD Bintang ini dilakukan dengan pendekatan Data Flow Diagram (DFD) yaitu dengan menganalisis kebutuhan, Event List, Context Diagram, Data Flow Diagram Level 0, Data Flow Diagram Level 1 dan Entity Relationship Diagram (ERD) serta User Interface.
2. Proses implementasi pada pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, framework Laravel, dan menggunakan DBMS MySQL.
3. Berdasarkan pengujian menggunakan Naive Bayes, didapatkan bahwa klasifikasi strategis dengan nilai probabilitas paling besar pada data testing (data alternatif lokasi) ada pada kecamatan "Sidemen" dengan probabilitas strategis (0.020264).
4. Berdasarkan pengujian sistem menggunakan pengujian *black box testing* dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun dapat menjalankan fungsinya sesuai dengan hasil yang diharapkan.

References

- [1] N. P. C. Arnawati, S. K. Muchammad Naseer, and R. Hadi, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN KARYAWAN TERBAIK PERPERIODE MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES (STUDI KASUS: HOTEL INTERCONTINENTAL BALI RESORT)," *JOSINFO J. Online Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, Aug. 2015, Accessed: Feb. 03, 2021. [Online]. Available: <https://www.ejournal.stikom-bali.ac.id/index.php/josinfo/article/view/311>.
- [2] W. Muslehatin and M. Ibnu, "Penerapan Naive Bayes Classification untuk Klasifikasi Tingkat Kemungkinan Obesitas Mahasiswa Sistem Informasi UIN Suska Riau," May 2017. Accessed: Feb. 28, 2021. [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/3276>.
- [3] D. L. Kurniasih, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop dengan Metode TOPSIS," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. III (April, 2013).
- [4] N. Aeni Hidayah and E. Fetrina, "RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KENAIKAN JABATAN PEGAWAI DENGAN METODE PROFILE MATCHING (Studi Kasus: Kementerian Agama Kantor Wilayah DKI Jakarta)," *Stud. Inform. J. Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 127–134, Oct. 2017, Accessed: Feb. 28, 2021. [Online]. Available: <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/sisteminformasi/article/view/7760>.
- [5] R. Lupiyoadi, *Manajemen Pemasaran Jasa*. Jakarta: Salemba, 2013.
- [6] T. R. Patil and M. S. S. Sherekar, "Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification," *Int. J. Comput. Sci. Appl.*, vol. 6, no. 2, 2013, Accessed: Mar. 28, 2021. [Online]. Available: <http://www.cs.bme.hu/~kiskat/adatb/bank-data->.
- [7] A. Saleh, "Implementasi Metode Klasifikasi Naive Bayes Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga," *Citec J.*, vol. 2, no. 3, pp. 207–217, 2015, Accessed: Feb. 03, 2021. [Online]. Available: <https://citec.amikom.ac.id/main/index.php/citec/article/view/49>.
- [8] E. Prasetyo, *Data mining konsep dan aplikasi menggunakan MATLAB - 2012*. Yogyakarta: Andi Offset, 2012.
- [9] R. . Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi Offset, 2015.