

**KLASIFIKASI TINGKAT KEPUASAN MASYARAKAT DALAM KUALITAS  
PELAYANAN PEMBUATAN PASPOR DI MASA PANDEMI COVID-19  
MENGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES**

**Rizki Putri Ramadhani<sup>1</sup>, Bustami<sup>2</sup>, Ar Razi<sup>3</sup>**

E-Mail : rizkyputri.1999@gmail.com

<sup>1</sup>Mahasiswi Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh

<sup>2</sup>Dosen Informatika Matematika Universitas Malikussaleh

<sup>3</sup>Dosen Informatika Matematika Universitas Malikussaleh

**ABSTRAK**

Pelayanan dalam pembuatan paspor adalah hal utama yang diperlukan dalam melayani masyarakat dalam pengurusan paspor yang dibutuhkan. Kepuasan dalam melayani masyarakat Kota Lhokseumawe dapat meningkatkan kualitas pelayanan di Kantor Imigrasi Kota Lhokseumawe. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nama pemohon paspor, keramahan, pelayanan, ketepatan waktu, dan harga. Peneliti melakukan proses data mining berdasarkan klasifikasi data kepuasan pemohon paspor yang diperoleh dari Kantor Imigrasi Kota Lhokseumawe dengan tujuan untuk dapat mengklasifikasikan hasil kepuasan pemohon paspor Kota Lhokseumawe. Penelitian ini menerapkan metode Algoritma *Naive Bayes* untuk mengklasifikasikan hasil kepuasan pemohon paspor. Dari penelitian ini, peneliti memperoleh persentase akurasi 100% dengan menggunakan 100 data training dan 30 data testing.

**Kata Kunci:** *Data Mining, Klasifikasi, Kepuasan, Pelayanan, Naive Bayes*

## **1. PENDAHULUAN**

Menurut aturan Pemerintah Nomor 25 tahun 2009, Pelayanan adalah segalanya yang dilakukan atas dasar pemenuhan hak dasar setiap warga negara dan daerah penduduk, atau proyek, pelayanan dan atau administrasi untuk kepentingan umum dalam menyelenggaraan pelayanan. Sebagai pemberi pelayanan kepada masyarakat, pemerintah perlu melayani masyarakat, pemerintah perlu memberikan pelayanan bermutu, karena fungsi pemerintah yang sekarang makin ditekankan oleh masyarakat ialah layanan publik. Sehingga masalah ini sering dikritik oleh masyarakat dan pelayanan.

Apa yang dipresepsikan penerima merupakan kualitas bawaan yang tercermin dalam semua aspek pelayanan.

Oleh karena itu, pemerintah memiliki fungsi sebagai penyelenggara pelayanan publik, dan merupakan syarat mutlak bagi pemerintah untuk meningkatkan pelayanan publik tersebut dalam menjawab kebutuhan pembangunan. Meskipun upaya pemerintah tersebut, realitas pelayanan publik tidak berubah secara signifikan. Kualitas pelayanan publik sangat rendah dalam hal pengaduan masyarakat dan jumlah pengaduan. Pengaduan tentang pelayanan rumit, kurangnya pemastian dan waktu penyelesaian, serta sikap tugas pelayanan yang tidak tanggap sering dijumpai dan hampir tersebar merata diseluruh bidang pelayanan pemerintah pada saat ini.

Peneliti ini bermaksud bertujuan membangun sistem pengklasifikasian kepuasan pelayanan paspor kepada masyarakat dengan menggunakan Algoritma *Naive Bayes*, demi mengetahui tingkat akurasi dalam membuat aplikasi klasifikasi kepuasan masyarakat dalam pembuatan paspor. Mendapatkan bantuan untuk meningkatkan kualitas pelayanan pembuatan paspor dan mendapatkan hasil kepuasan dari masyarakat.

## 2. Kajian Teoritis

### 2.1 Kepuasan

Menurut Dutton dkk. (dalam Suryo Supratno, 1998) indikator kepuasan masyarakat yang tinggi meliputi aspek pelayanan seperti keterampilan petugas, keramahan pelayanan, lingkungan nyaman, dan waktu tunggu singkat dan aspek pelayanan lainnya. Menurut Selnes (dalam Rayi Indah, 2008) kepuasan masyarakat meliputi kepuasan secara keseluruhan, keselarasan pelayanan dengan harapan masyarakat (*experience*) selama berhubungan dengan lembaga. Adapun faktor kepuasan bagi pemohon paspor adalah sebagai berikut :

1. Keramahan, yaitu pemohon paspor akan merasa puas apabila menunjukkan sikap keramahan kepada pemohon paspor yang melakukan pembuatan paspor.
2. Pelayanan, yaitu pemohon paspor akan merasa puas apabila mereka mendapatkan pelayanan yang baik atau sesuai dengan yang diinginkan oleh mereka.
3. Ketepatan Waktu, yaitu waktu yang sesuai dengan yang diinginkan oleh pemohon paspor dan tidak membuat mereka kecewa.

4. Harga, yaitu jasa yang memiliki mutu yang bagus dan memberikan harga yang relative cocok kepada pemohon paspor.

### 2.2 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses mencari sekumpulan model atau fungsi yang mendeskripsikan dan perbedaan kategori data, dengan tujuan agar dapat digunakan untuk memprediksi kategori objek yang kategorinya belum diketahui. Model itu sendiri diperoleh berdasarkan analisa data dengan label kelas yang diketahui.

### 2.3 Algoritma Naive Bayes

Menurut Saleh(2015) *Naive Bayes* adalah pengklasifikasi peluang sederhana yang menghitung serangkaian peluang dengan menambah kombinasi frekuensi dan nilai dalam kumpulan data yang diberikan. *Naive Bayes* juga didefinisikan bagian dari klasifikasi dengan metode probabilistik dan statistik yang diusulkan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yang memprediksi peluang yang akan datang berdasarkan pengalaman yang lalu.

Metode analisi data menggunakan *Naive Bayes Classifier* (NBC), yang merupakan klasifikasi probabilistik sederhana yang menerapkan *Teorema Bayes* dan mengamsumsikan tingkat independensi yang tinggi. Persamaan umum dari *Teorema Bayes* :

$$P(X|Y) = \frac{P(Y|X)P(X)}{P(Y)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Y : Dari data kelas yang tidak diketahui

X : Hipotesa data dengan kelas tertentu

P(X|Y) : Probabilitas yang dihipotesiskan X berdasarkan kondisi Y(probabilitas posteriori)

P(X) : Probabilitas hipotesa X (probabilitas sebelumnya)

P(Y|X) : Probabilitas Y berdasarkan asumsi kondisi Y

P(Y) : Probabilitas Y

Penjelasan lebih rinci rumus *Bayes* dapat dilakukan dengan menginterpretasikan  $(C/X_1, \dots, X_n)$  menggunakan aturan perkalian berikut :

$$\begin{aligned}
 P(C|X_1, \dots, X_n) &= P(C) P(x_1, \dots, x_n|C) \\
 &= P(C) P(X_1|C) P(X_2, \dots, X_n|C, X_1) \\
 &= (C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3 \dots X_n|C, X_1, X_2) \\
 &= (C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3|C, X_1, X_2)P(X_4, \dots, X_n|C, X_1, X_2, X_3) \\
 &= P(C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3|C, X_1, X_2) \dots P(X_n|C, X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}) \\
 &\dots\dots\dots(2)
 \end{aligned}$$

Dapat diketahui semakin kompleks faktor yang memengaruhi nilai probabilitas, makin sulit untuk menghitung nilai-nilai tersebut satu per satu. Jadi asumsi independen yang amat tinggi digunakan disini, bahwa setiap atribut dapat independen satu sama lain.

Dengan asumsi tersebut, dibutuhkan persamaan :

$$P(X_i|X_j) = \frac{P(X_i \cap X_j)}{P(X_j)} = \frac{P(X_i) P(X_j)}{P(X_j)} = P(X_i)$$

Untuk  $i \neq j$ , sehingga :

$$P(X_i / C, X_j) = P(X_i|C) \dots\dots\dots(3)$$

Dari persamaan (3) dapat disimpulkan bahwa asumsi independen bahwa kebutuhan komputasi menjadi lebih sederhana. Selanjutnya terjemahan  $(P(C|X_1, \dots, X_n))$  dapat disederhanakan menjadi :

$$\begin{aligned}
 &P(X_2|C)P(X_3|C) \dots \\
 &(P(C|X_1, \dots, X_n) = P(X_1|C) \\
 &\quad \prod_{i=1}^n P(X_i | C) \dots\dots\dots(4)
 \end{aligned}$$

Keterangan :

$\prod_{i=1}^n P(X_i | C)$  : Perkalian ranting antar atribut

Dalam metode *Naive Bayes* diperlukan data latih dan data uji yang ingin diklasifikasikan, semakin banyak data latih yang dilibatkan, semakin baik hasil prediksi yang diberikan. Menghitung  $P(C_i)$  yang merupakan probabilitas prior untuk setiap sub kelas C menghasilkan persamaan :

$$P(C_i) = \frac{S_i}{S} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana :

$S_i$  : Jumlah data training dari kategori  $C_i$

$S$  : Jumlah total data training

Untuk klasifikasi dengan Data kontinu digunakan rumus Dentidata Gauss:

$$P = (X_i = x_i | Y_i = y_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}}} e^{-\frac{(x_i - u_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}} \dots\dots\dots(6)$$

Keterangan :

$P$  = Peluang

$X_i$  = Atribut ke  $i$

$x_i$  = Nilai atribut ke  $i$

$Y$  = Kelas yang dicari

$y_j$  = Sub kelas  $Y$  yang dicari

$u$  = Mean, menyatakan rata-rata dari seluruh atribut

$\sigma$  = Devisiasi Standar, menyatakan varian dari seluruh atribut

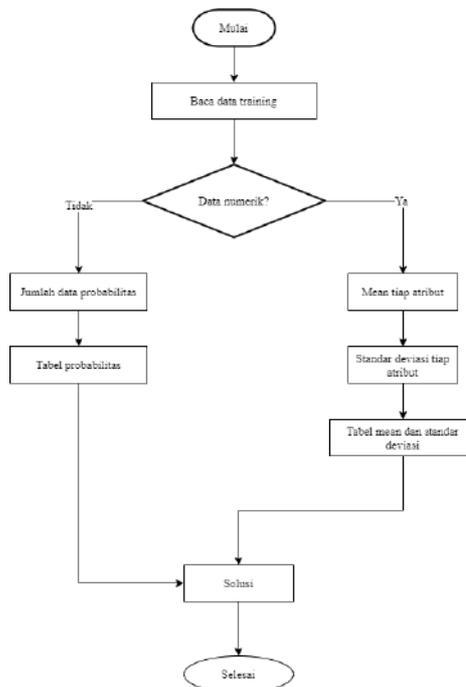
Rumus Mean:

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \dots\dots\dots(2.7)$$

Rumus Standar Deviasi:

$$\sigma = \left[ \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \right]^{0.5} \dots\dots\dots(2.8)$$

Secara umum diagram alir pada proses klasifikasi ditunjukkan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Alir *Naive Bayes*

## 2.4 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* (DFD) adalah model yang memungkinkan sistem menganalisa suatu sistem sebagai jaringan dan fungsi yang satu dengan yang lain oleh suatu penghubung suatu sistem. DFD digunakan dalam menampilkan informasi tentang sistem yang ada atau sistem yang baru yang akan di implementasikan secara logis tanpa memperhatikan lingkungan fisik dimana data akan disimpan.

## 2.5 Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Turban (2006,631) diagram hubungan entitas adalah dokumen yang menampilkan entitas data, atributnya, dan berbagai hubungannya. Diagram hubungan entitas terdiri dari berbagai entitas, atribut, dan hubungan. Properti setiap entitas dicantumkan dalam entitas, dengan

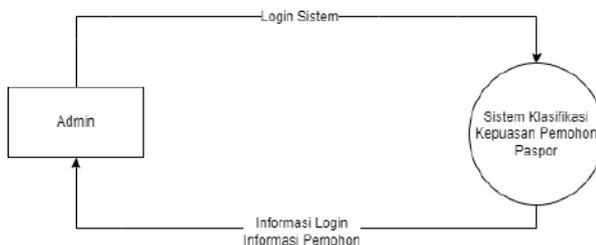
bidang utama yang digaris bawah. ERD menggunakan banyak simbol dan simbol untuk menggambarkan struktur dan hubungan antar data.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Manajemen Basis Model

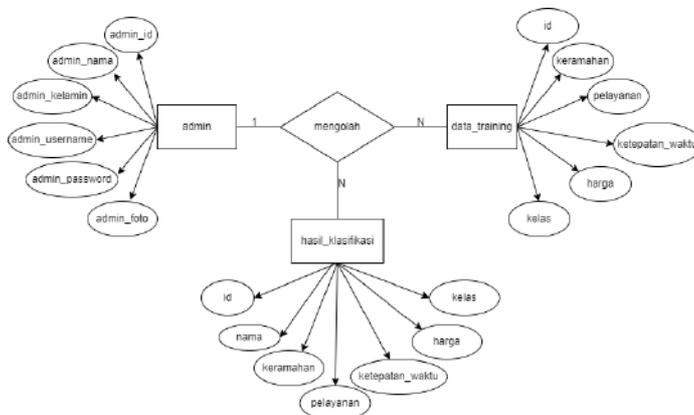
Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan perancangan data Flow Diagram (DFD) untuk menggambarkan proses kerja dari aplikasi ini. Perancangan desain yang akan digunakan dalam tahap implementasi ke bahasa program dalam waktu dekat.

Diagram konteks menjelaskan secara keseluruhan proses *input*, *process*, dan *output* dari aplikasi. Berikut ini penulis menggambar sebuah diagram konteks yang memperlihatkan suatu proses Sistem Klasifikasi Kepuasa Pemohon Paspor.



Gambar 2. Diagram Konteks

#### Entity Relationship Diagram (ERD)



Gambar 3. ERD Sistem

### Perhitungan Manual

Langkah pertama yang akan dilakukan menghitung nilai Probabilitas Prior ( $P(C_i)$ ), data set lalu di proses dengan metode *Naive Bayes* dengan serangkaian langkah yang bertujuan untuk menentukan besarnya nilai data, yang terdiri dari 100 data latih. Kelas C0 (Puas) adalah sebanyak 66 data, sedangkan kelas C1 (Tidak Puas) sebanyak 34 data. Perhitungan probabilitas sebelumnya (prior) dapat dilakukan seperti persamaan 5 sebagai berikut :

Dik = kelas C0 (Puas) : 66, C1 (Tidak puas) : 34

Tabel 1. Probabilitas Prior

Probabilitas Prior		Hasil
Puas (C0)	66/100	0,66
Tidak Puas (C1)	34/100	0,34

Selanjutnya melakukan probabilitas posterior  $X$  bersyarat ( $P(X|C_i)$ ), pada data latih sebanyak 100 data dengan menggunakan  $X$  sebagai vektor kepuasan status seperti  $X_{\text{keramahan}}$ ,  $X_{\text{pelayanan}}$ ,  $X_{\text{ketepatan waktu}}$ ,  $X_{\text{harga}}$ . Sehingga  $P(C_i)$  dapat ditampilkan:

Tabel 2. Probabilitas Keramahan

X1 Keramahan	Jumlah kejadian yang dipilih		Probabilitas	
	Puas	Tidak Puas	Puas (C0)	Tidak Puas (C1)
Setuju	56	19	0,848484848	0,558823529
Tidak Setuju	10	15	0,151515152	0,441176471
Jumlah	66	34	1	1

Tabel 3. Probabilitas Pelayanan

X2	Jumlah kejadian yang dipilih		Probabilitas	
	Puas	Tidak Puas	Puas (C0)	Tidak Puas (Ci)
Setuju	54	10	0,818181818	0,294117647
Tidak Setuju	12	14	0,181818182	0,705882353
Jumlah	66	34	1	1

Tabel 4. Probabilitas Ketepatan Waktu

X3	Jumlah kejadian yang dipilih		Probabilitas	
	Puas	Tidak Puas	Puas (C0)	Tidak Puas (Ci)
Setuju	58	13	0,878787879	0,382352941
Tidak Setuju	8	21	0,121212121	0,617647059
Jumlah	66	34	1	1

Tabel 5. Probabilitas Harga

X4	Jumlah kejadian yang dipilih		Probabilitas	
	Puas	Tidak Puas	Puas (C0)	Tidak Puas (Ci)

<b>Setuju</b>	55	13	0,833333333	0,382352941
<b>Tidak Setuju</b>	11	21	0,166666667	0,617647059
<b>Jumlah</b>	66	34	1	1

Setelah mendapat nilai probabilitas dari tiap-tiap atribut pada masing-masing kriteria, langkah selanjutnya menghitung nilai tiap-tiap kelas dari data uji dibawah ini:

Tabel 6. Data Uji

<b>KERAMAHAN</b>	<b>PELAYANAN</b>	<b>KETEPATAN WAKTU</b>	<b>HARGA</b>	<b>KELAS</b>
TS	S	S	TS	?

- Pendefinisian Variabel :

Berdasarkan tabel 5 dapat di defenisikan data uji X dapat didefenisikan sebagai berikut:

$X = \{X_{\text{keramahan}} = \text{tidak setuju}, X_{\text{pelayanan}} = \text{setuju}, X_{\text{ketepatan waktu}} = \text{setuju}, X_{\text{harga}} = \text{tidak setuju}\}$ .

- Pendefinisian Probabilitas Prior ( $C_i$ ), pada hasil probabilitis prior didasarkan oleh persamaan (5) dapat menghasilkan nilai untuk kelas Puas ( $C_0$ ) = 0,66 ; kelas Tidak Puas ( $C_i$ ) = 0,34.

Perhitungan probabilitas data uji tiap kelas dari ketentuan kriteria;

Kelas puas ( $C_0$ ) dengan ketentuan nilai kriteria masing-masing tersebut : 0.151515152, 0.818181818, 0.878787879, 0.166666667

Kemudian nilai dari masing-masing kriteria tersebut dikalikan  
 $P(X|C0) = 0.151515152 * 0.818181818 * 0.878787879 * 0.166666667 =$   
 $0,018156774$

Kelas tidak puas (C1) dengan ketentuan nilai kriteria masing-masing  
 tersebut : 0.705882353, 0.294117647, 0.382352941, 0,617647059

Kemudian nilai dari masing-masing kriteria tersebut dikalikan  
 $P(X|C1) = 0.705882353 * 0.294117647 * 0.382352941 * 0,617647059 =$   
 $0,030643491$

- Pemaksimalan  $P(X|Ci) P(Ci)$

Perhitungan pemaksimalan kedalam kelas puas (C0) adalah dengan  
 mengalikan  $P(X|C0)$  dengan  $P(C0)$  :

$$\begin{aligned} P(C0|X) &= P(X|C0) * P(C0) \\ &= 0,018156774 * 0,66 \\ &= 0,011983471 \end{aligned}$$

Kemudian kelas tidak puas (C1) adalah dengan mengalikan  $P(X|C1)$  dengan  
 $P(C1)$  :

$$\begin{aligned} P(C1|X) &= P(X|C1) * P(C1) \\ &= 0,030643491 * 0,34 = 1,041878689 \end{aligned}$$

Nilai  $P(C0|X) = 0,011983471$  dari perhitungan diatas dan  $P(C1|X)$   
 adalah 1,041878689.  $P(C1|X) > P(C0|X)$  akan diambil dalam nilai  
 tersebut. Untuk mendapatkan pelayanan pembuatan paspor, data uji  
 dapat diklasifikasikan sebagai **Tidak Puas**.

### Pengujian Sistem

Tampilan antarmuka Sistem

Tabel 7. Tampilan antarmuka sistem

1	Proses Login	<p>Tampilan login</p> 	<p>Tampilan login</p> 
2	Menampilkan data training	<p>Tampilan data training</p> 	<p>Tampilan data training</p> 
3	Tambah data training	<p>Tampilan tambah data</p> 	<p>Tampilan tambah data</p> 
4	Menghapus data training	<p>Tampilan hapus data</p> 	<p>Data Terhapus</p> 
5	Proses Klasifikasi menggunakan naïve bayes	<p>Tampilan form klasifikasi</p> 	<p>Hasil perhitungan</p> 
6	Proses output	<p>Tampilan output</p>	<p>Tampilan Hasil</p>



### Pengujian Akurasi

Dari hasil pengujian sistem dengan menggunakan metode Naïve Bayes, diperoleh hasil kepuasan pemohon paspor dengan hasil Puas sebanyak 20 data dan dengan hasil Tidak Puas sebanyak 10 data. Adapun akurasi yang didapat dari sistem adalah:

	truePuas	trueTidak Puas
predPuas	20	0
predTidak Puas	0	10

Dari *confusion matrix* diperoleh jumlah *true positive* (TP) sebanyak 20 data, *false positive* (FP) sebanyak 0 data, jumlah *true negative* (TN) sebanyak 10 data, dan jumlah *false negative* (FN) sebanyak 0 record.

$$\begin{aligned}
 \text{-Akurasi} &= \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \\
 &= \frac{20+10}{20+0+10+0} \times 100\% \\
 &= \frac{30}{30} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{-Precision} &= \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \\
 &= \frac{20}{20+0} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

$$\text{-Recall} = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} &= \frac{10}{10 + 0} \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian klasifikasi tingkat kepuasan pelayanan pembuatan paspor Kota Lhokseumawe menggunakan algoritma *Naive Bayes* dengan menggunakan 130 data training, dimana 130 akan mengklasifikasikan tingkat kepuasan yaitu Puas dan Tidak Puas.
2. Dari 130 data yaitu 30 data uji yang terdiri dari 20 data Puas dan 10 data Tidak Puas.
3. Penelitian ini persentase keakurasian klasifikasi tingkat kepuasan pelayanan pembuatan paspor Kota Lhokseumawe dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* adalah 100 %.
4. Pada penelitian ini, hasil klasifikasi yang banyak muncul yaitu klasifikasi data **Puas**.

### Saran

1. Penelitian ini menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk klasifikasi data kepuasan pelayanan pemohon paspor. Untuk klasifikasi selanjutnya dapat diterapkan algoritma dengan tingkat akurasi yang lebih baik.
2. Pada penelitian ini dalam melakukan praproses masih manual, untuk pengembangan selanjutnya dapat dibuat aplikasi yang dapat melakukan praproses secara otomatis.
3. Menggunakan data latih yang lebih banyak, karena semakin banyak data training maka semakin bagus keakuratannya.

## Daftar Pustaka

- Bustami. 2013. 'Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi', Jurnal Penelitian Teknik Informatika.

- Wilonotomo, Koesmoyo. (2018). Pelayanan Pembuatan Paspor Dalam Kajiannya Terhadap Teori Manfaat Teknologi Informasi. *JIKH, Vol. 12 No. 2 Juli 2018* : 163 – 178.
- Sainanda, P, Quenna, K dkk. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Naive Bayes Classifier*. *Jurnal Ilmu Komputer, Volume 16, Nomor 1*, 47-56.
- Bayususetyo, D, Santoso, dkk. (2017). Klasifikasi Calon Pendorong Darah Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*. *Jurnal Gaussian, Volume 6, Nomor 2*, 193-200.
- Annur, H. (2018). Klasifikasi Masyarakat Miskin Menggunakan Metode *Naive Bayes Classifier*. *Jurnal Ilmiah, Volume 10, Nomor 2*, 160-165.
- Kepin, S, Ghainy, R. (2019). Penerapan Metode *Naive Bayes Classifier* Untuk Penentuan Topik Tugas Akhir Pada Website Perpustakaan STIKOM Binaniaga. *Jurnal Ilmiah Teknologi, Volume 9, Nomor 1*, 63-72.
- Tien, A, Rachman, A, dkk. (2018). Penerapan Metode *Naive Bayes* pada Klasifikasi Judul Jurnal. *Jurnal Ilmu Komputer, Volume 3, Nomor 2*, 97-101.
- Febtadianrano, H, Vlandari, R, dkk. (2020). Penerapan Metode *Naive Bayes* untuk Klasifikasi Pelanggan. *Jurnal TIKomSiN, Volume 8, Nomor 2*, 19-24.
- Liu, J., Tian, Z, dkk., (2016). An Approach of Semantic Web Service Classification Based on Naive Bayes, 2016 IEE *Internasional Conference on service Computing*, 356-362.
- Soepardi, A., Permata, M. (2015) Sentiment Analisis Untuk Menilai Kepuasan Masyarakat Terhadap Kinerja Pemerintah Menggunakan Nive Bayes Classifier (study kasus: Walikota Bandung 2013-2018). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. 4(1).1-7