

Penerapan Algoritma Klasifikasi Dalam Menganalisis Loyalitas Pelanggan Sriwijaya Air Di Bandara Kualanamu International Medan

¹Erika Fahmi Ginting, ²Husna Gemasih
*Korespondensi: erikafg04@gmail.com

Abstract / Abstrak

In Data Mining there are several algorithms commonly used to perform the classification process. One of them is the Naive Bayes algorithm. Testing results done by using Software Rapid to determine customer loyalty to Sriwijaya Air flight. Variables that were processed in this research were eight variables prepared using questionnaires. Implementation is done in Sriwijaya Air 's departure lounge at Kualanamu International Airport. Then the data is formed using the decision tree process to see the results of data accuracy. The test results are able to provide a useful service strategy analysis for Sriwijaya Air airline although the accuracy level is 86,67% but it will greatly help airlines improve what services become weakness up to now.

Keywords : Customer Loyalty, Aviation Industry, Data Mining, Naive Bayes, Tree decisions.

1. PENDAHULUAN

Loyalitas ialah perilaku ketika konsumen sebagai pelanggan terus melakukan pembelian secara berkala. Loyalitas pelanggan merupakan faktor penting bagi bisnis keberhasilan.[1] Untuk mengetahui lebih jauh perihal loyalitas pelanggan, maka penelitian terkaitpun dapat dilakukan. dengan melakukan analisis loyalitas pelanggan pada industri layanan penerbangan nasional di Indonesia. Salah satu maskapai penerbangan yang dipilih ialah maskapai penerbangan X Air. Maskapai yang lahir pada bulan November 2003 ini tadinya hanya mempunyai satu unit pesawat saja, yakni Boeing 737-200. Sekarang perusahaan telah berkembang seiring dengan meningkatnya bisnis transportasi udara di Tanah Air. *Dalam hal ini Data Mining* disebut juga sebagai bagian dari *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yaitu sebuah bidang proses menemukan pengetahuan yang bermanfaat dari informasi data yang besar.[2] Dengan tugas utama klasifikasi pada dasarnya berarti mengkategorikan data menjadi berbeda kelas. Ada banyak algoritma *Data Mining* untuk proses klasifikasi seperti: *Naive Bayes* [3] *Naive Bayes* terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar [4].

2. TEORI

2.1 Data Mining

Secara umum *Data Mining* disebut juga sebagai bagian dari *Knowledge Discovery in Database (KDD)* yaitu sebuah bidang proses menemukan pengetahuan yang bermanfaat dari informasi data yang besar. [5]

Urutan langkah dalam KDD diilustrasikan, sebagai berikut:

- a. Pembersihan data dalam hal ini merupakan pembersihan terhadap data dilakukan bertujuan untuk menghilangkan *noise* dan data yang keadaannya tidak konsisten.
- b. Integrasi data merupakan langkah integrasi data dilakukan bertujuan untuk penggabungan data dari berbagai sumber.
- c. Seleksi data, bertujuan untuk mengambil data yang relevan, yang akan digunakan untuk proses analisis dalam *Data Mining*.
- d. Transformasi data ialah langkah untuk merubah data dalam bentuk yang tepat untuk di-*mine*.
- e. *Data Mining* merupakan langkah untuk mengaplikasikan suatu metode untuk menghasilkan pola-pola dalam data.
- f. Evaluasi pola dibutuhkan mengetahui beberapa pola yang menarik yang merepresentasikan ilmu pengetahuan.
- g. Presentasi pengetahuan merupakan langkah yang tujuan untuk mempresentasikan pengetahuan yang telah diperoleh kepada si pengguna dengan memvisualisasikan pengetahuan tersebut.[6]

2.2 Definisi Data Mining

Data Mining adalah analisa atau penelitian terhadap data-data yang besar yang bertujuan untuk menemukan hubungan tidak dapat diduga dan untuk meringkas data dengan lebih mudah dimengerti sehingga bermanfaat bagi pemilik data. [7]

2.3 Metode Klasifikasi

klasifikasi adalah salah satu pembelajaran yang paling umum di *Data Mining*. Klasifikasi didefinisikan sebagai bentuk analisis data untuk mengekstrak model yang akan digunakan untuk memprediksi label kelas. Kelas dalam klasifikasi merupakan atribut dalam satu set data yang paling unik yang merupakan variabel bebas dalam statistik . Klasifikasi data terdiri dari dua proses yaitu tahap pembelajaran dan tahap pengklasifikasian. Tahap pembelajaran merupakan tahapan dalam pembentukan model klasifikasi, sedangkan tahap pengklasifikasian merupakan tahapan penggunaan model klasifikasi untuk memprediksi label kelas dari suatu data.[9]

Berikut ini adalah algoritma klasifikasi *Data Mining* yang paling populer yaitu:

- 1) *Decision/classification trees*
- 2) *Bayesian classifiers/ Naive Bayes classifiers*
- 3) *Neural networks*

- 4) *Statistical analysis*
- 5) *Rough sets*
- 6) *k-nearest neighbor classifier*
- 7) *Rule-based methods*
- 8) *Memory based reasoning*
- 9) *Support vector machines*

2.4 Naive Bayes Classifiers

Menurut [10] *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan *statistic* yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris *Thomas Bayes*, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. *Teorema* tersebut dikombinasikan dengan *Naive* di mana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas. *Klasifikasi Naive Bayes* diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya, dengan rumus:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \times P}{P(X)} \quad (2.1)$$

Di mana:

X : Sampel data yang memiliki kelas (label) yang tidak diketahui

H : Hipotesa bahwa X adalah data kelas (label)

$P(H)$: Peluang dari hipotesa H

$P(X)$: Peluang dari data sampel yang diamati

$P(X|H)$: Peluang dari data sampel X bila diasumsikan bahwa hipotesa benar.

Namun dalam *Naive Bayes* bila data yang digunakan numerik maka langkah yang diterapkan dengan mencari nilai *mean* dan standar deviasi (simpang baku) dengan rumus berikut ini:

1. Rumus *Mean* :

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n} \quad (2.2)$$

Di mana :

μ : rata – rata hitung (*mean*)

x_i : nilai sample ke $-i$

n : jumlah sampel

2. Rumus Standar Deviasi (Simpang baku) :

persamaan untuk menghitung nilai simpangan baku (standar deviasi) dapat dilihat sebagai berikut :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n-1}} \quad (2.3)$$

Di mana :

σ : standar deviasi

x_i : nilai x ke $-i$

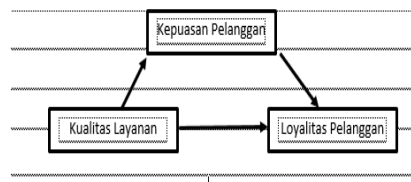
μ : rata-rata hitung

n : jumlah sampel

2.5 Loyalitas

Loyalitas merupakan istilah kuno yang secara tradisional telah digunakan untuk melukiskan kesetiaan konsumen terhadap suatu produk atau merek tertentu. Dalam konteks bisnis, loyalitas merupakan kesediaan konsumen untuk terus berlangganan pada sebuah perusahaan dalam jangka panjang, dengan membeli dan menggunakan barang dan jasanya secara berulang-ulang dan lebih baik lagi secara eksklusif, dan dengan suka rela merekomendasikan produk perusahaan tersebut kepada teman-teman dan rekan-rekannya. [11]

Dalam menganalisa loyalitas menggunakan model analisis yaitu *Structural Equation Modelling* (SEM).[12] Dengan model analisa seperti gambar berikut:



Gambar 2.2 Model Analisa Loyalitas

Regresi Berganda dengan SPSS metode SEM

Adapun dalam konsep dasar dari *Analisis Regresi Berganda* sebagai berikut:

1. *Analisis Regresi Berganda* bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh dua atau lebih variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).
2. Dilakukan uji t untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh secara parsial (sendiri) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).
3. Dilakukan uji F yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh simultan (bersama-sama) yang diberikan variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y).
4. Koefisien determinasi berfungsi untuk mengetahui berapa persen pengaruh yang diberikan variabel X secara simultan terhadap variabel Y.

Dalam tahap ini perumusan hipotesis yang dibahas dari metode *structural equation modelling* (SEM) sebagai berikut:

- a. H1 = Terhadap pengaruh Variabel (X1) terhadap Variabel (Y)
- b. H2 = Terhadap pengaruh Variabel (X2) terhadap Variabel (Y)
- c. H3 = Terhadap pengaruh Variabel (X1) dan Variabel (X2) secara simultan terhadap Variabel (Y).

Dalam melakukan konsep ini dikenal rumus uji t dan uji f sebagai berikut.

1. Melakukan pengujian T

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui Variabel (X1) secara parsial (sendiri) mempengaruhi Variabel (Y) yaitu dengan membandingkan *t hitung* dengan *t tabel* dengan taraf signifikan 0,05 atau 5%.

Dengan rumus *t tabel* :

$$n - K - 1; \alpha/2 \quad (4)$$

Di mana:

n : sample penelitian

k : jumlah variabel bebas

kemudian untuk rumus *t hitung* :

$$t_{hitung} = \frac{b}{sb} \quad (5)$$

Di mana :

b : koefisien *regresi*

sb : *Standart error of regresi*

2. Melakukan pengujian F

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah Variabel (X1) dan Variabel (X2) secara simultan atau bersama-sama mempengaruhi Variabel (Y), yaitu dengan membandingkan *F hitung* dan *F tabel* dengan taraf signifikan 0,05 atau 5% .Dimana nilai *F tabel* dengan rumus (N-M-1), dengan taraf signifikan 5%. Dimana :

$$k ; n - k \quad (6)$$

Di mana:

n : sample penelitian

k : jumlah variabel bebas

3. METODOLOGI

Dalam metodologi penelitian ada urutan kerangka kerja yang harus diikuti, urutan kerangka kerja ini merupakan gambaran dari langkah-langkah yang harus dilalui agar penelitian ini bisa berjalan dengan baik.

1) Mengidentifikasi Masalah

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan.

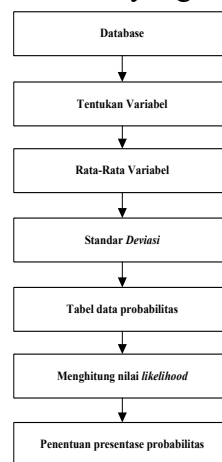
2) Menganalisis Masalah

Dalam analisa masalah dibutuhkan pengetahuan yang seluas-luasnya terhadap objek penelitian pada suatu masalah tertentu.

- 3) Menentukan Tujuan
Setelah melakukan analisis masalah, selanjutnya menentukan tujuan yang hendak dicapai.
- 4) Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur-literatur yang akan dipakai sebagai bahan referensi dalam penelitian ini.
- 5) Mengumpulkan dan Menganalisa Data
Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan observasi berupa memberikan kuesioner
- 6) Merancang Pemodelan Data
Setelah dilakukan analisa terhadap hasil data yang telah diperoleh dari hasil kuesioner maka dilakukan perancangan pemodelan data dengan metode yang tepat.
- 7). Mengimplementasikan Metode *Naive Bayes*
Setelah perancangan dilakukan dan mengetahui keputusan apa yang akan dicapai. Kemudian dilakukan implementasi untuk menghasilkan informasi yang berguna.
- 8).Menguji Hasil
Pada tahap ini, hasil analisa data yang telah diolah sebelumnya akan diuji dengan menggunakan aplikasi yang ditentukan. Pengolahan data dengan Teknik *Naive Bayes* akan menggunakan Aplikasi *Rapid Miner 8.0*.
- 9).Hasil dan Pembahasan
Setelah melakukan pengujian, Langkah ini merupakan langkah terakhir dari penelitian. Menarik kesimpulan dari hasil yang didasarkan pada studi pustaka dan pembahasan permasalahan serta merupakan hasil analisis dari penelitian.

3.1 Arsitektur Sistem

Di dalam *Data Mining*, terdapat beberapa teknik pengolahan data agar data tersebut lebih bermanfaat dan bernilai. Metode *Clasification* dengan Teknik *Naive Bayes*. Adapun arsitektur dari Metode *Clasification* dengan Teknik *Naive Bayes* yang dirancang untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang diangkat. adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1 Arsitektur Sistem Yang Dirancang

Dari gambar di atas pengolahan data dengan menggunakan Metode *Clasification* Dengan Teknik *Naive Bayes* dilakukan dengan beberapa tahap yaitu Persiapkan *Database*, tentukan variabel dari data, menghitung rata-rata variabel, menenghitung nilai standar *deviasi*, membentuk tabel probabilitas, menghitung *likelihood* untuk konsentrasi pilihan loyal dan tidak loyal lalu menghitung presentase probabilitas sehingga menghasilkan solusi dari hasil analisa.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Uji Instrument Data

Pengujian dilakukan dengan 2 tahap, yakni yang pertama dengan menggunakan bantuan SPSS pada tahap model analisis yaitu *Structural Equation Modelling* (SEM) dengan variabel input yang digunakan ada 3 (tiga) variabel yaitu variabel Kualitas Pelayanan (V1), Kepuasan Pelanggan (V2) dan Loyalitas Pelanggan (V3) sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 4.3. kemudian dilanjutkan dengan menggunakan Algoritma Naive Bayes sehingga kita dapat melihat hasil probabilitas analisa yang dilakukan.

1. Analisis Regregasi Berganda dengan SPSS metode SEM

Maka dari penelitian yang dilakukan ditarik kesimpulan :

Uji T:

1. Jika nilai sig < 0,05 atau t hitung > t tabel maka terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.
2. Jika nilai sig > 0,05 atau t hitung < t tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel X terhadap variabel Y.
3. Uji F :
4. Jika nilai sig < 0,05 atau t hitung > t tabel maka terdapat pengaruh variabel X secara simultan terhadap variabel Y.
5. Jika nilai sig > 0,05 atau t hitung < t tabel maka tidak terdapat pengaruh variabel X secara simultan terhadap variabel Y.

Hasil yang didapat dengan bantuan SPSS 16.00 sebagai berikut:

Coefficients ^a					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	.881	.458		1.922
	Kualitas Layanan	.201	.163	.175	1.233
	Kepuasan Pelanggan	.540	.148	.518	.001

a. Dependent Variable: Loyalitas Pelanggan

Gambar 4.2 Hasil Pengujian T Tabel Di SPSS

ANOVA ^a					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F
1	Regression	7.276	2	3.638	16.280
	Residual	10.504	47	.223	
	Total	17.780	49		

a. Predictors: (Constant), Kepuasan Pelanggan, Kualitas Layanan

b. Dependent Variable: Loyalitas Pelanggan

Gambar 4.3 Hasil Pengujian F Tabel Di SPSS

$$(4 - 3,295)^2 + (4 - 3,295)^2 + (5 - 3,295)^2 + (4 - 3,295)^2 + (5 - 3,295)^2 + (3,5 - 3,295)^2 + (3,5 - 3,295)^2 / (20 - 1)$$

$$\sigma(Loyal) = \sqrt{\frac{6,1375}{19}}$$

$$\sigma(Loyal) = \sqrt{0,3230}$$

$$\sigma(Loyal) = 0,5683$$

4.3 Melakukan pengujian data uji

Melakukan pengujian data uji untuk melihat hasil selanjtnya data penelitian dari hasil data training dengan metode Gaussian. Adapun data yang diuji menggunakan 5 data dari 30 data tersisa seperti berikut ini.

Tabel 4.6 Data uji

No	Nama	x1	x2	x3	x4	x5	y1	y2	y3	Hasil
1	M.Irham T	4	4,5	4	4,5	4,5	4	5	4	?
2	Ramadhani	3,5	3	4	4	4,5	4	4	4	?
3	M.yahya	2	2	3	3	2	2	3	3	?
4	Tartyla	4	4	4,5	4,5	4	5	4	4	?
5	Hotma En Sinambela	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	?

a. Menghitung Nilai Distribusi Gaussian

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai probabilitas untuk fitur data uji yang mempunyai data numerik / angka. Dikarenakan semua kelas menggunakan tipe data numerik, maka nilai probabilitas harus dihitung semua. Peneliti melakukan data uji dengan data uji dan data yang digunakan sebagai analisa untuk mengetahui keadaan penyebab loyalitas.

Untuk menghitung nilai distribusi gaussian, menggunakan rumus (4) sebagai berikut :

a) Nilai Distribusi Gaussian X1

1. Nilai Distribusi Gaussian X1 Hasil Loyal

$$P(X1 = 4 | Loyal) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}0,5683} 2,7183^{\frac{(4-3,295)^2}{2*0,3230}}$$

$$P(X1 = 4 | Loyal) = \frac{1}{1,4246} 2,7183^{0,0056}$$

$$P(X1 = 4 | Loyal) = 0,69584$$

Selanjutnya menghasilkan nilai Probabilitas maka dilakukan normalisasi terhadap *likelihood* tersebut sehingga jumlah nilai yang diperoleh sama dengan 1.

a. Probabilititas Loyal

$$= \frac{0,006104197875}{0,006104197875 + 0,000000377} = 0,99993825032$$

b. Probabilitas Tidak Loyal

$$= \frac{0,006104197875}{0,006104197875 + 0,000000377} = 0,00006175$$

Dari hasil perhitungan didapat pengujian dengan 5 data mendapatkan klasifikasi loyal sebanyak 3 data dengan persentase tertinggi 99,9 % dan Tidak loyal 2 data adapun hasilnya sebagai berikut.

Tabel.4.7 Hasil Data Uji

NO	Variabel	probabilitas	Persentase	Hasil
1	M. Irham T	Loyal : 0,99993825032	99,99 %	Loyal
		TidakLoyal : 0,00006175	0,006175 %	
2	Ramadhani	Loyal : 0,96845336913	96,68 %	Loyal
		Tidak Loyal : 0,03154663	3,154663 %	
3	M.Yahya	Loyal : 0,000000000000	0,0000 %	Tidak Loyal
		Tidak Loyal : 1,000000000	100 %	
4	Tartyla	Loyal : 0,99999856908	99,9 %	Loyal
		Tidak Loyal : 0,00005828	0,005 %	
5	Hotma En Sinambela	Loyal : 0,29023486866	29 %	Tidak Loyal
			70,9 %	

Adapun tabel hasil perhitungan manual dan percobaan pada untuk pengujian data dengan RapidMiner Menggunakan Algoritma Naive bayes dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 5.1 Hasil Keputusan Pengujian Manual Dan *Rapid Miner*

No	Nama	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3	Hasil Manual	Hasil <i>Rapid</i>
1	M.Ir	4	4,5	4	4,5	4,5	4	5	4	Loyal	Loyal
2	Rama	3,5	3	4	4	4,5	4	4	4	Tidak Loyal	Tidak Loyal
3	M.ya	2	2	3	3	2	2	3	3	Loyal	Loyal
4	Tart	4	4	4,5	4,5	4	5	4	4	Loyal	Loyal
5	Hotm	3	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	Tidak Loyal	Tidak Loyal

Pada tabel perbandingan diatas perhitungan hasil manual dengan hasil implementasi dengan menggunakan *Software Rapid*. Dari hasil manual dan hasil implementasi menunjukkan hasil yang sama.

Hasil

Dari hasil perhitungan manual yang dilakukan dapat disimpulkan beberapa analisa yaitu:

1. Dari proses perhitungan menunjukkan bahwa variabel pada kualitas pelayanan yang paling baik menyebabkan terjadinya loyalitas dengan hasil Loyal adalah variabel *Tangible*, sedangkan Variabel yang paling baik menyebabkan terjadinya Tidak Loyal ialah variabel *Responsiveness*.
2. Untuk keadaan kepuasan pelanggan variabel yang paling baik dalam menyebabkan terjadinya loyalitas dengan hasil Loyal adalah variabel kepuasan pelanggan 3 dan Variabel yang paling baik menyebabkan terjadinya Tidak Loyal ialah variabel Kepuasan Pelanggan 2.

.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penerapan *Data Mining* dengan Teknik *Naive Bayes* dapat digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya loyalitas pelanggan Sriwijaya Air. Karena hasil penyebab loyalitas dengan teknik tersebut sesuai dengan data riil dan analisa metode *Structural Equation Modelling* (SEM) penerapan dari ilmu manajemen.
2. Hasil implementasi Teknik *Naive Bayes* dapat menganalisa klasifikasi dalam menentukan loyalitas pelanggan pelanggan Sriwijaya Air. Memperoleh *knowledge* baru yang bisa digali dari penelitian yang dilakukan yaitu diperoleh data indikator atau faktor apa saja yang harus ditingkatkan Sriwijaya Air untuk meningkatkan atau memajukan target pasar PT.Sriwijaya Air.
3. Hasil implementasi Teknik *Naive Bayes* telah memperoleh sebuah pola keputusan yang akan dijadikan *knowledge* di mana setelah dilakukan proses pengujian dengan menggunakan *tools Rapid Miner* diperoleh data variabel yang paling dominan

sebagai analisa variabel apa yang paling menyebabkan loyalitas dan variabel apa yang perlu ditingkatkan untuk menyebabkan terjadinya loyalitas.

6.1 Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya yang ingin menggunakan Teknik *Naive Bayes* sebagai teknik penyelesaian dan aplikasi *Rapid Miner* sebagai aplikasi pengujian hendaknya memperhatikan pemilihan variabel yang akan digunakan sebagai data *input* dalam pengujian, karena variabel yang tepat sangat menentukan keberhasilan pengujian, sehingga sesuai dengan tujuan yang diharapkan.
2. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan variable dengan metode *Structural Equation Modelling* (SEM) untuk itu disarankan pada penelitian selanjutnya, hendaknya menggunakan metode lain yang lebih terukur dari aspek penilaian sebagai variabel dalam pengujian, sehingga memungkinkan mendapatkan hasil yang lebih maksimal untuk melakukan analisisnya baru.
3. Untuk penelitian *Data Mining* dengan Teknik *Naive Bayes* selanjutnya disarankan menggunakan *tools Data Mining* yang lain, sehingga ada ilmu lain yang dapat dikembangkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Pritandhari Meyta.(2015). “Analisis Faktor -Faktor Yang Mempengaruhi Loyalitas Pelanggan Dan Dampaknya Terhadap Keunggulan Bersaing (Studi Pada BMT Amanah Ummah Sukoharjo)” : Vol.3.No.1 ISSN: 2442-9449
- Gunawan F., Fauzi M,A dan Adikara P.P, (2017). “Analisis Sentimen Pada Ulasan Aplikasi *Mobile* Menggunakan *Naive Bayes* dan Normalisasi Kata Berbasis *Levenshtein Distance* (Studi Kasus Aplikasi *Mobile*).” : Vol. 1, No. 10, hlm. 1082-1088. e-ISSN: 2548-964X
- Fian J.A. (2015). “Pengaruh Kepuasan dan Kepercayaan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan AUTO 2000 Sungkono Surabaya “. : Vol. 5.No.6 ISSN : 2461-0593
- Gouda K.C dan M. Chandrika . (2016). “Data Mining for Weather and Climate Studies” : Vol.32 No.1. ISSN: 2231-5381
- Defiyanti S. (2017). Integrasi Metode Clustering dan Klasifikasi untuk Data Numerik. ISSN: 2085-6350
- Melissa, I Dan Oetama, R S (2013).” *Analisis Data Pembayaran Kredit Nasabah Bank Menggunakan Metode Data Mining*”
- ARYANI D dan ROSINTA F. (2010). Pengaruh Kualitas Layanan terhadap Kepuasan Pelanggan dalam Membentuk Loyalitas Pelanggan : Vol.17 No.2 hlm. 114-126 ISSN 0854-3844 ISSN: 1907-5022
- Wang J, Liu J, Higgs R, Zhou L dan Zhou C (2017). “*The Application of Data Mining Technology to BigDat*”.
- Muhamad H, Prasojo .A, Nur Afifah Sugianto³, Listiya Surtiningsih⁴, Imam Cholissodin. (2013). Optimasi *Naive Bayes Classsifier* Dengan menggunakan *Participle Swarm Optimization* pada Data Iris. : Vol. 4, No. 3, hlm. 180-184. p-ISSN: 2355-7699
- Diana, I Dan Oetama, R S (2013).” *Analisis Data Pembayaran Kredit Nasabah Bank Menggunakan Metode Data Mining*”