

# SISTEM UNTUK DETEKSI KERUSAKAN MESIN DIESEL MOBIL PANTHER DENGAN METODE NAÏVE BAYES

Wawan Singgih P (wawan.sinus@gmail.com)  
 Didik Nugroho (didikhoho@gmail.com)  
 Yustina Retno WU (yustina.retno@gmail.com)

## ABSTRAK

Penggunaan mobil membuat masyarakat lebih luas untuk memenuhi segala keperluannya, karena mobil merupakan alat transportasi kedua yang banyak digunakan masyarakat setelah sepeda motor. Keterbatasan pengetahuan dalam mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mobil sering kali menyulitkan pengguna mobil untuk memperbaiki. Sistem ini dibangun untuk memprediksi kerusakan mobil dengan menggunakan penerapan metode naive bayes. Metode ini mampu menjadi solusi dari permasalahan diatas, karena naive bayes mampu memprediksi peluang di masa sebelumnya. Metode ini merupakan metode yang baik untuk pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya dengan tingkat klasifikasi sederhana serta mudah dalam pengimplementasiannya. Sistem ini dibuat dengan mengambil data dari bengkel gunawan yang terdiri dari data kerusakan, gejala dan cara penanganannya yang kemudian akan dimasukkan kedalam rumus naive bayes, guna mencari hasil yang akurat. Hasil berupa keluaran perhitungan data yang dilakukan sistem adalah menampilkan data kerusakan yang terjadi beserta solusi dari kerusakan. Dari hasil yang telah dilakukan sistem, kemudian akan dihitung dengan akurasi dari data manual dengan data yang dilakukan sistem. Hasil yang didapat dari perhitungan akurasi yaitu 85%, dihitung dari perbandingan data yang diperoleh.

*Kata kunci: Mesin Diesel, Konsultasi, Naive Bayes, Website*

## I. PENDAHULUAN

Penggunaan mobil membuat masyarakat lebih luas untuk memenuhi segala keperluannya, karena mobil merupakan alat transportasi kedua yang banyak digunakan masyarakat setelah sepeda motor. Keterbatasan pengetahuan dalam mengidentifikasi kerusakan yang terjadi pada mobil sering kali menyulitkan pengguna mobil untuk memperbaiki.

Oleh karena itu dalam hal ini topik yang dipilih adalah masalah dalam bidang otomotif, dimana akan dicari solusi dalam menangani kerusakan yang terjadi dengan mengetahui pencegahan serta menangani kerusakan yang terjadi. Maka diperlukan suatu metode untuk mendapatkan solusi dari masalah tersebut.

Sistem yang diterapkan adalah sebuah sistem pakar yang mampu mengetahui permasalahan yang terjadi pada mobil, sehingga sistem dapat memprediksi permasalahan - permasalahan yang terjadi dan kemudian menggabungkannya dan dapat depecahkan masalah dengan sistem pakar yang kemudian bisa diambil hasilnya berupa cara memperbaiki kerusakan yang terjadi.

Sistem ini dibangun untuk memprediksi kerusakan mobil dengan menggunakan penerapan metode *naive bayes*. Metode ini mampu menjadi solusi dari permasalahan diatas, karena *naive bayes* mampu memprediksi peluang di masa sebelumnya. Metode ini merupakan metode yang baik untuk pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya dengan tingkat klasifikasi sederhana serta mudah dalam pengimplementasiannya.

Dengan penerapan aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan mobil diharapkan dapat membantu pengguna mobil dan teknisi mobil untuk memudahkan pekerjaannya dalam memperbaiki kerusakan yang dialami. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut menjadi suatu pertimbangan bagi peneliti untuk membuat judul "**SISTEM UNTUK DETEKSI KERUSAKAN MESIN DIESEL MOBIL PANTHER DENGAN METODE NAÏVE BAYES**"

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

#### A. Observasi

Dalam penelitian ini diamati kegiatan servis mobil dan perbaikan komponen yang rusak di bengkel Gunawan.

#### B. Wawancara

Metode ini merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan wawancara langsung. Peneliti mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan langsung kepada Bapak Mawan selaku pemilik bengkel yang berkaitan dengan penelitian kerusakan mobil di bengkel Gunawan, Desa Krendetan, Jatingarang, Kecamatan Weru, Kabupaten Sukoharjo.

#### C. Studi Pustaka

Peneliti mengumpulkan data dengan mencari informasi tentang mobil panther, sistem pakar, metode naïve bayes, dengan membaca buku-buku, majalah serta melalui websait online.

### 2.2 Metode Pengembangan Sistem

#### 1. Analisis Sistem

Analisa yang digunakan untuk mengetahui besarnya hubungan yang dibutuhkan dalam perancangan sistem yang baik, adapun tahapan dalam melakukan sebuah analisa sebagai berikut:

- a. *Identify* (Mengidentifikasi)
- b. *Understand* (Memahami sebuah masalah)
- c. *Analyze* (Menganalisa sebuah masalah)
- d. *Report* (Membuat laporan tentang analisa).

#### 2. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan HIPO, Diagram Konteks dan DAD (Diagram Alir Data).

#### 3. Implementasi

Implementasi sistem berbasis web menggunakan pemrograman PHP dan database menggunakan MySQL.

#### 4. Pengujian

Pengujian fungsional sistem menggunakan metode *Black Box* dan Pengujian validitas didasarkan pada perbandingan antara hasil data sampel dan data hasil dari perhitungan sistem menggunakan metode *Naive Bayes*.

## III. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari dan menerapkan kemampuan berpikir

manusia dan pengetahuan sebagai pengolah proses informasi dan metode penelitian ilmu pengetahuan. Kecerdasan buatan merupakan studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia [1].

### 3.2. Sistem Pakar

Sistem pakar [2] adalah salah satu cabang dari *artificial intelligence* yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia oleh seorang pakar dan dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan permasalahan di semua bidang. Seorang pakar adalah seorang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Sifat utama sistem pakar adalah ketergantungan sistem ini pada pengetahuan manusia dalam suatu bidang dalam menyusun strategi pemecahan persoalan yang dihadapi oleh sistem. Teknologi sistem pakar ini meliputi bahasa sistem pakar, program dan perangkat keras yang dirancang untuk membantu pengembangan dan pembuatan sistem pakar.

### 3.3. Naïve Bayes

Metode naïve 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 sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. *Naive bayes* untuk setiap kelas keputusan, menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar, mengingat vektor informasi obyek. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut obyek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan. [2]

Persamaan teorema Bayes adalah:

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{P(X)} \quad (1)$$

Keterangan :

$P(C_i|X)$  = Probabilitas hipotesis  $C_i$  jika diberikan fakta atau *record*  $X$  (*Posterior probability*)

$P(X|C_i)$  = mencari nilai parameter yang memberi kemungkinan yang paling besar (*likelihood*)

$P(C_i)$  = Prior probability dari X (*Prior probability*)

$P(X)$  = Jumlah probability *tuple* yg muncul.

Pada perkembangannya,  $P(X)$  dapat dihilangkan karena nilai tetap, sehingga saat dibandingkan dengan tiap kategori, nilai ini dapat dihapuskan karena asumsi atribut tidak selalu terkait (*conditionally indenpenden*) maka:

$$P(X|C_i) = \prod_{k=1}^n P(x_k|C_i) \\ = P(x_1|C_i) \times P(x_2|C_i) \times \dots \times P(x_n|C_i). \quad (2)$$

Bila  $P(X)$  dapat diketahui melalu perhitungan diatas, maka klas (label) dari data sampel X adalah klas (label) yang memiliki  $P(X|C_i) * P(C_i)$  maksimum.

$$\text{Posterior} = \frac{\text{likelihood} \times \text{prior probability}}{\text{evidence}} \quad (3)$$

### 3.4. Diagram Alir Data (DAD)

Diagram Alir Data (DAD) atau *Data Flow Diagram* (DFD) adalah representasi grafik yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi informasi yang diaplikasikan sebagai data yang mengalir dari masukan (*input*) dan keluaran (*output*) [3]

### 3.5. PHP

PHP adalah singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor*. PHP merupakan bahasa program yang berbentuk script yang diletakkan didalam *server web* [4]. PHP telah diciptakan terutama untuk kegunaan web dan dapat menghubungkan query database serta menggunakan perintah-perintah sederhana/*simple task* yang dapat diluruskan dalam 3 atau 4 baris kode saja. PHP adalah bahasa pemrograman yang baru dibangun sekitar tahun 1994/1995. PHP dapat menggantikan static website yang menggunakan HTML ke dynamic web pages yang berfungsi secara otomatis seperti ASP, CGI dan sebagainya.

### 3.6. MySQL

MySQL (*My Structure Query Language*) adalah sebuah program pembuat database yang bersifat *open source*, artinya siapa saja dapat menggunakannya secara bebas [4]. MySQL merupakan sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL / DBMS (*Database Management Sistem*) yang multithread, multi-user dan sekitar 6 juta

instalasi diseluruh indonesia. Didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pemodelan Naïve Bayes

Data sampel atau data set yang Pemodelan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil wawancara secara langsung dengan pemilik bengkel. Pemodelan data gejala dan Kerusakan ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

**Tabel 1. Data Gejala**

Kode Gejala	Nama gejala
G001	Mesin tidak mau menyala saat dihidupkan
G002	Mesin sudah menyala, tetapi mesin tidak bekerja dengan baik
G003	Putaran mesin tidak bertambah dengan halus, sesuai injakan pedal gas
G004	Putaran mesin tidak dapat rendah
G005	Mesin terlalu panas
G006	Daya mesin berkurang
G007	Suara ketukan yang datang dari mesin terdengar saat kendaraan sedang berakselerasi
G008	Gas buang berwarna putih atau hitam dan tampak tebal
G009	Pemakaian minyak pelumas boros atau pemakain pelumas boros
G010	Mesin tiba-tiba mati

**Tabel 2. Data Kerusakan**

Kode Kerusakan	Nama kerusakan
K001	Accurusak
K002	Kabel terputus
K003	Motor stater rusak
K004	Dinamo Rusak
K005	BBM Habis
K006	Alat pemanas udara tidak berfungsi
K007	Suplai BBM terhambat
K008	Pompa Injektor tidak berfungsi
K009	Injeksi BBM tidak tepat
K010	Kebocoran gas dari ruang bakar
K011	Nosel Rusak
K012	Keleb rusak
K013	Pipa vakum governor pneumatik terlepas/pecah
K014	Diafragma lepas
K015	Kebocoran pada sistem pendingin
K016	Jalur radiator tersumbat
K017	Sirip radiator tertutup
K018	Selang radiator terpuntir
K019	Thermostat tidak berfungsi
K020	Pompa air rusak
K021	Kerusakan komponen sistem pembakaran
K022	Bospom rusak
K023	Banyak kerak karbon dalam ruang bakar
K024	Stang piston rusak
K025	Pen piston rusak
K026	Masuknya oli ke dalam ruang bakar
K027	Sistem injektor tidak tepat
K028	Cincin piston
K029	Kebocoran sistem pelumas
K030	Pengapian tidak lancar
K031	Penutup ansahuran BBM
K032	Air radiator habis

**Tabel 3. Data Training**

Kode Gejala										Kd. Kerusakan
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	
√									√	K001
√										K001
√									√	K001
√										K002
√										K003
√		√							√	K004
√		√							√	K004

Kode Gejala										Kd. Kerusakan
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	
√					√				√	K005
					√				√	K005
					√				√	K005
	√								√	K006
				√					√	K006
	√	√								K007
	√	√								K007
	√	√							√	K007
	√	√								K008
	√	√								K008
	√	√			√					K009
		√			√					K009
		√			√		√	√		K010
		√			√		√	√		K010
	√	√			√	√				K011
	√	√	√			√				K011
	√	√	√			√				K011
	√	√			√	√			√	K011
	√			√	√			√		K012
	√			√	√			√		K012
				√	√			√		K012
			√							K013
		√	√	√						K014
	√	√	√	√						K014
	√	√	√		√				√	K014
	√			√	√					K015
				√	√					K015
				√	√					K016
				√	√				√	K016
				√	√				√	K017
				√					√	K017
				√					√	K018
				√						K019
	√			√						K020
				√					√	K020
	√	√			√	√				K021
	√	√		√	√	√	√			K021
					√	√			√	K022
	√	√			√				√	K022
	√	√			√				√	K022
					√	√	√	√		K023
					√	√	√	√		K023
	√		√		√	√			√	K024
	√				√	√			√	K024
	√				√	√			√	K024
	√	√				√			√	K024
	√	√				√			√	K025
	√	√				√			√	K025
	√	√	√		√	√				K025
		√			√	√				K025
							√	√		K026
√				√					√	K027
√	√	√			√	√				K028
√	√	√				√				K028
√		√			√	√			√	K028
				√			√	√		K029
				√			√			K029
	√	√	√						√	K030
√	√	√	√						√	K030
√		√							√	K031
	√				√				√	K032
				√					√	K032
				√					√	K032

#### 4.2 Perhitungan Data

Penghitungan naïve bayes dilakukan dengan menghitung kemungkinan baru dengan mencari dan memasukan data training (data kerusakan dan data gejala) untuk dimasukan ke dalam perhitungan naïve bayes sehingga memunculkan sebuah

probabilitas (kemungkinan) untuk perbandingan data baru yang dimasukan. Sebagai contoh kasus yaitu menghitung gejala G002, G004, G007 dengan pendekatan jenis kerusakan K011, K024, K025. Berikut tahap-tahap perhitungannya:

1. Pertama mencari Klasifikasi dari setiap gejala dan kerusakan G002, G004, G007 dengan dengan klasifikasi kerusakan sebanyak 3 yang didapat dari data training pada Tabel 3 yaitu K011, K024, K025.

**Tabel 4. Klasifikasi**

Gejala			Klasifikasi
G002	G004	G007	
ya	tidak	ya	K011
ya	ya	ya	K011
ya	ya	ya	K011
ya	tidak	ya	K011
ya	tidak	ya	K011
ya	ya	ya	K024
ya	tidak	ya	K024
ya	tidak	tidak	K024
ya	tidak	ya	K024
tidak	tidak	ya	K025
ya	tidak	ya	K025
ya	ya	ya	K025
tidak	tidak	ya	K025

2. Menghitung klasifikasi dari tiap kerusakan dari Tabel 4.

- a. Klasifikasi dari K011 yaitu:

K011: Ya pada G002 untuk K011 =  $5/5 = 1$

K011: Tidak pada G002 untuk K011 = 0

K011: Ya pada G004 untuk K024 =  $2/5 = 0,4$

K011: Tidak pada G004 untuk K11 =  $3/5 = 0,6$

K011: Ya pada G007 untuk K024 =  $5/5 = 1$

K011: Tidak pada G007 untuk K011 =  $3/5 = 0$

- b. Klasifikasi dari K024 yaitu:

K024: Ya pada G002 untuk K024 =  $4/4 = 1$

K024: Tidak pada G002 untuk K011 = 0

K024: Ya pada G004 untuk K024 =  $1/4 = 0,25$

K024: Tidak pada G04 untuk K011 =  $3/4 = 0,75$

K024: Ya pada G007 untuk K024 =  $3/4 = 0,75$

K024: Tidak pada G007 untuk K011 =  $1/4 = 0,25$

- c. Klasifikasi dari K025 yaitu:

K025: Ya pada G002 untuk K024 =  $2/4 = 0,5$

K025: Tidak pada G002 untuk K011 =  $2/4 = 0,5$

K025: Ya pada G004 untuk K024 =  $1/4 = 0,25$

K025: Tidak pada G04 untuk K11 =  $3/4 = 0,75$

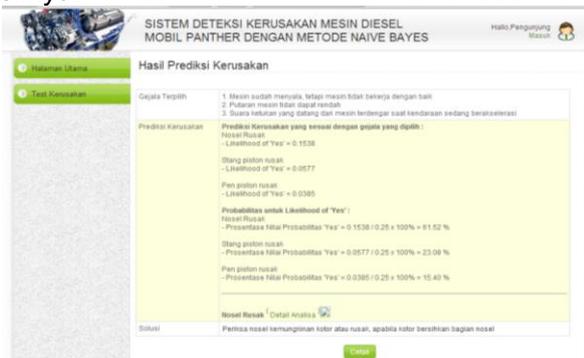


Implementasi program adalah penerapan program dan penjelasan cara menjalankannya. Penjelasan program ini untuk membantu pengguna dalam menggunakan program.



Gambar 4. Halaman Konsultasi

Di halaman Konsultasi ini, user memilih data gejala yang terjadi dan kemudian klik proses, maka sistem akan memproses dengan algoritma naïve bayes dan menampilkan hasilnya.



Gambar 5. Halaman Hasil Pengujian

#### 4.5 Pengujian

Pengujian membahas tentang kebenaran cara perhitungan sistem pakar yang menggunakan rumus seperti berikut[5]:

$$Accuracy = \frac{TP}{(P + N)} + \frac{TN}{(P + N)}$$

Keterangan:

- TP : Jumlah True positif
- TN : Jumlah True Negatif
- P : Jumlah record positif
- N : Jumlah record negatif

Data Testing untuk menguji diambil dari data pengunjung yang datang ke bengkel Gunawan yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Prediksi Manual

Nama	Teknisi	Kode Gejala										Kode Kerusakan	Fakta Manu al	
		G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10			
Kardi Raharjo	Gunawan	✓											K024	T
Triki	Aris		✓	✓									K014	T
Mardi Pratomo	Aris	✓										✓	K001	T
Widodo	Adit			✓		✓	✓					✓	K014	T
Mawan	Aris		✓		✓	✓		✓					K021	T
TB.Sri Lestari	Adit	✓			✓			✓				✓	K011	T
Harto	Gunawan	✓										✓	K001	T
Apotek Keyssa	Gunawan			✓									K011	T
TB.Sri Lestari	Adit	✓					✓					✓	K005	T
Maimo	Aris	✓	✓	✓	✓								K011	T
Suratno	Aris	✓										✓	K001	T
TB.Sri Lestari	Gunawan							✓					K011	T
Nugroho	Gunawan	✓								✓			K029	T
Triono	Aris	✓	✓				✓						K011	T
CV.Shinta	Aris	✓					✓					✓	K024	T
Apotek Keyssa	Gunawan						✓	✓	✓				K011	T
TB.Sri Lestari	Gunawan					✓	✓					✓	K016	T
UD.Agung	Aris						✓						K011	T
Triki	Gunawan							✓	✓				K010	T
TB.Sri Lestari	Gunawan							✓					K011	T

Berikutnya data tersebut akan di lakukan prediksi dengan algoritma naïve bayes guna mendapatkan hasil perbandingan antara hasil survey dan hasil prediksi sistem sehingga bisa di masukan ke dalam rumus. Berikut adalah tabel hasil dari perhitungan sistem naïve-bayes.

Tabel 6. Perhitungan sistem

Nama	Teknisi	Kode Gejala										Kode Kerusakan	Fakta Sistem	
		G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10			
Kardi Raharjo	Gunawan		✓									✓	K024	T
Triki	Aris		✓	✓	✓	✓							K014	T
Mardi Pratomo	Aris	✓										✓	K001	T
Widodo	Adit			✓		✓	✓	✓				✓	K014	T
Mawan	Aris		✓		✓	✓		✓					K021	T
TB.Sri Lestari	Adit	✓			✓			✓				✓	K011	T
Harto	Gunawan	✓										✓	K001	T
Apotek Keyssa	Gunawan			✓									K011	T
TB.Sri Lestari	Adit	✓					✓					✓	K005	T
Maimo	Aris	✓	✓	✓	✓								K011	F
Suratno	Aris	✓										✓	K001	F
TB.Sri Lestari	Gunawan							✓					K011	T
Nugroho	Gunawan	✓								✓			K029	F
Triono	Aris	✓	✓				✓						K011	T
CV.Shinta	Aris	✓					✓					✓	K024	T
Apotek Keyssa	Gunawan						✓	✓	✓				K011	T
TB.Sri Lestari	Gunawan					✓	✓					✓	K016	T
UD.Agung	Aris						✓						K011	T
Triki	Gunawan							✓	✓				K010	T
TB.Sri Lestari	Gunawan							✓					K011	T

Hasil dari perbandingan antara data training dan data testing sebagai berikut[5]:

$$P = 17 \quad N = 3$$

$$TP = 17 \quad TN = 0$$

$$Accuracy = 17/20 + 0/20$$

$$= 0.85 + 0$$

$$= 0.85$$

Prosentase akurasi = 0.85 \* 100 % = 85 %. Akurasi dari Algoritma naïve-bayes untuk sistem pakar deteksi kerusakan mesin diesel mobil panther ini adalah **85%**.

## V. PENUTUP

### 5.1. Kesimpulan

Dengan adanya sistem untuk deteksi kerusakan mesin diesel mobil panther ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Telah berhasil dibuat desain sistem untuk kerusakan mesin diesel mobil panther dengan metode naïve bayes
2. Algoritma naïve bayes telah berhasil diimplementasikan untuk sistem deteksi kerusakan mesin diesel mobil panther.
3. Berdasarkan pengujian akurasi, diperoleh tingkat akurasi sebesar 85%.

## 5.2. Saran

Beberapa saran yang dapat diambil dari proses analisa sampai pada penelitian ini adalah:

1. Sistem ini diharapkan dapat dikembangkan dengan algoritma yang lain selain algoritma naïve bayes, sehingga dapat dilakukan perbandingan guna mencari hasil yang paling akurat.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lagi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang sedang berkembang saat ini. Contohnya dapat dikembangkan dengan menggunakan aplikasi berbasis mobile.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Russell Stuart., Peter Norvig, *Artificial Intelligence a Modern Approach Third Edition*, Pearson Education, New Jersey, 2010
- [2] Armi dan Muhammad. **penjelasan Metode Naïve Bayes**. 2005.
- [3] Rosa AS, M. Shalahuddin, *Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak*, Modula, Bandung, 2011.
- [4] Hakim, Lukmanul dan Musalini, Uus. 2005. 150 Rahasia dan Trik Menguasai PHP. Jakarta : PT Gramedia.
- [5] Bramer, Max. **Principles of Data Mining**, Springer, London, 2007.