

Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Pada Mesin Penggilingan Padi Menggunakan Metode Naive Bayes

Devi Ayuningsih, Nelly Astuti Hasibuan

Program Studi Teknik Informatika STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun, Medan, Indonesia

Abstrak

Mesin penggilingan padi adalah mesin yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan para petani untuk memisahkan butir beras dari kulitnya, dengan tetap mempertahankan mutu beras dan meminimalisir kehilangan hasil yang sering terjadi pada proses pembentukan beras yang dilakukan secara manual untuk mendapatkan hasil produksi yang berkualitas. Sistem pakar dapat di gunakan untuk membantu masyarakat menyelesaikan masalah yang biasanya diselesaikan oleh para pakar. Kesulitan masyarakat dalam menemukan seorang pakar atau memahami pakar menyebabkan sistem pakar sangat dibutuhkan salah satunya dalam bidang industri. Keterbatasan pengetahuan dalam mengidentifikasi kerusakan yang sering terjadi pada mesin penggilingan padi sering kali menyulitkan pengguna mesin dalam memperbaiki. Sistem ini di bangun untuk memprediksi kerusakan mesin penggilingan padi dengan menggunakan penerapan metode naive bayes. Metode ini mampu menjadi solusi dari permasalahan di atas, karena naïve bayes mampu memprediksi peluang di masa sebelumnya. Sistem ini di buat dengan mengambil data dari salah satu kilang padi yang terdiri dari data kerusakan, dan gejala yang kemudian akan di masukkan ke dalam rumus naïve bayes , guna mencari hasil yang lebih akurat.

Kata Kunci: Sistem, Kerusakan Mesin Penggilingan Padi, Naive Bayes.

Abstract

A rice milling machine is a machine that is used to facilitate the work of farmers to separate rice grains from their skin while maintaining the quality of rice and minimizing the loss of yield that often occurs in the process of rice formation which is done manually to get quality production. Expert systems can be used to help people solve problems that are usually resolved by experts. The difficulty of the community in finding an expert or understanding experts causes expert systems to be needed by one of them in the industrial field. The limited knowledge in identifying damage that often occurs in rice milling machines often makes it difficult for machine users to repair. This system is built to predict damage to rice milling machines using the application of the Naive Bayes method. This method is able to be the solution to the above problems because Naive Bayes are able to predict opportunities in the past. This system is created by taking data from one of the rice refineries consisting of damage data, and the symptoms which will then be entered into the naïve Bayes formula, in order to find more accurate results.

Keywords: System, Damage to Rice Milling Machine, Naive Bayes

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi tidak luput dari perkembangan teknologi komputer yang mendorong perkembangan dibidang lainnya. Salah satunya dalam bidang industri yang ditandai dengan ditemukannya mesin-mesin yang berguna untuk memudahkan pekerjaan manusia. Perkembangan teknologi di bidang industri adalah dengan adanya sistem pakar yang dapat membantu teknisi mendeteksi kerusakan pada mesin yang di gunakannya. Sistem pakar (*Expert System*) adalah salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence* sistem perangkat komputer yang menggunakan ilmu, fakta dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah – masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan[16-18].

Mesin penggilingan padi adalah mesin yang digunakan untuk memudahkan pekerjaan para petani untuk memisahkan butir beras dari kulitnya, dengan tetap mempertahankan mutu beras dan meminimalisir kehilangan hasil yang sering terjadi pada proses pembentukan beras yang dilakukan secara manual untuk mendapatkan hasil produksi yang berkualitas. Untuk memecahkan permasalahan yang sering terjadi dalam kerusakan mesin penggilingan padi dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Naïve Bayes* yang merupakan salah satu penerapan theorem Bayes dalam klasifikasi, *Naïve Bayes* didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output [1]. Metode ini mampu menjadi solusi dari permasalahan di atas, 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.

2. TEORITIS

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan kawasan penelitian, aplikasi dan instruksi yang terkait dengan pemrograman komputer untuk melakukan sesuatu hal yang dalam pandangan manusia adalah cerdas.

2.2 Diagnosa

Diagnosa adalah proses melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara tertentu[8][14].

2.3 Probabilitas dan Naive Bayes

Naive bayesian adalah pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang di kemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalamandi masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Teorema Bayes*. Teorema Naive Bayesian memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. 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 hipotesa C_i jika diberikan fakta atau record X (*Posterior probability*)

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

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

Pada perkembangan nya, $P(X)$ dapat dihilangkan karena nilai tetap, sehingga saat di bandingkan dengan tiap kategori, nilai ini dapat dihapuskan karena asumsi atribut tidak selalu terkait (*conditionally independen*) maka:

$$\begin{aligned} P(C_i|X) &= \prod_{k=1}^n P(x_k|C_i) \\ &= P(x_1|C_i) P(x_2|C_i) \dots P(x_n|C_i) \end{aligned} \quad (2)$$

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

$$\begin{aligned} P(C_i|X) &= \prod_{k=1}^n P(x_k|C_i) \\ &= P(x_1|C_i) P(x_2|C_i) \dots P(x_n|C_i). \end{aligned} \quad (3)$$

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Program sistem pakar merupakan program dengan basis pengetahuan yang dinamis. Dengan demikian diperlukan pengetahuan yang akuisisi menjadi basis pengetahuan dengan mengetahui terlebih dahulu bagaimana mengenali suatu jenis mesin yang mengalami kerusakan maupun gejala-gejala yang timbul serta sebab terjadinya kerusakan pada mesin. Untuk memenuhi syarat-syarat tersebut maka dibuat suatu struktur *if_then* yang dibaca dari *database*. Program ini diusahakan sesederhana mungkin agar mudah dimengerti pengguna.

Pendekatan basis pengetahuan yang digunakan pada penelitian ini adalah penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*) karena dalam kasus ini memiliki langkah-langkah untuk pencapaian solusi. Pada basis pengetahuan berisikan tentang kerusakan mesin, gejala-gejala, dan nilai (naïve bayes) gejala terhadap kerusakan mesin. Pada basis pengetahuan berisikan tentang kerusakan mesin, gejala-gejala, dan nilai (naïve bayes) gejala terhadap kerusakan mesin.

Tabel 1. Data Gejala

Kode	Gejala
G001	Putaran kipas tidak seimbang (<i>balance</i>)
G002	Air berjalan tidak stabil
G003	Arus Berkurang
G004	Beras kurang kilat
G005	Daun kipas blower aus (berkurang)
G006	Sanyu Rusak
G007	Terjadinya kerusakan pada berring
G008	Terjadi kebocoran pada saringan

Kode	Gejala
G009	Adanya suara berring

Tabel 2. Data Kerusakan

Kode	Kerusakan
K001	Blower penghisap dedak tidak berfungsi
K002	Kerusakan pada mesin polis Air
K003	Kerusakan pada mesin ayakan

Tabel 3. Data Training

Data Training									Data Kerusakan
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	
√				√	√				K001
	√	√		√				√	K001
			√			√	√	√	K001
	√	√			√				K002
√				√		√		√	K002
	√		√		√		√	√	K002
√				√	√			√	K003
	√	√		√		√	√		K003
√	√		√				√		K003

Perhitungan Naïve Bayes dilakukan dengan menghitung kemungkinan baru dengan mencari dan memasukkan data training (data kerusakan dan data gejala) untuk di masukkan ke dalam perhitungan naïve bayes sehingga memunculkan sebuah probabilitas (kemungkinan) untuk perbandingan data baru yang dimasukkan. Sebagai contoh kasus yaitu menghitung gejala G001 sampai G009, dengan pendekatan jenis kerusakan K001, K002 dan K003 yang didapat dari data training. Berikut tahap-tahap perhitungannya:

1. Pertama mencari klasifikasi dari setiap gejala dan kerusakan G001 sampai G009 dengan klasifikasi kerusakan sebanyak 3 yang didapat dari data training pada tabel 3.3 yaitu K001, K002 dan K003.

Tabel 4 Data Klasifikasi

Data Training									Klasifikasi
G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	
Ya	-	-	-	Ya	Ya	-	-	-	K001
-	Ya	Ya	-	Ya	-	-	-	Ya	K001
-	-	-	Ya	-	-	Ya	Ya	Ya	K001
-	Ya	Ya	-	-	Ya	-	-	-	K002
Ya	-	-	-	Ya	-	Ya	-	Ya	K002
-	-	-	Ya	-	Ya	-	Ya	Ya	K002
Ya	-	-	-	Ya	Ya	-	-	Ya	K003
-	Ya	Ya	-	Ya	-	Ya	Ya	-	K003
Ya	Ya		Ya	-	-	-	Ya	-	K003

2. Menghitung klasifikasi dari setiap kerusakan dari table 3.4

a. **Klasifikasi dari K001 yaitu:**

K001: Ya pada G001 untuk K001= $1/3 = 0.3$

K001: Tidak pada G001 untuk K001= $2/3 = 0.6$

K001: Ya pada G002 untuk K001= $1/3 = 0.3$

K001: Tidak pada G002 untuk K001= $2/3 = 0.6$

K001: Ya pada G003 untuk K001 = $1/3 = 0.3$

K001: Tidak pada G003 untuk K001 = $2/3 = 0.6$

K001: Ya pada G004 untuk K001 = $1/3 = 0.3$

K001: Tidak pada G004 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Ya pada G005 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Tidak pada G005 untuk K001 = $1/3 = 0.3$
 K001: Ya pada G006 untuk K001 = $1/3 = 0.3$
 K001: Tidak pada G006 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Ya pada G007 untuk K001 = $1/3 = 0.3$
 K001: Tidak pada G007 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Ya pada G008 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Tidak pada G008 untuk K001 = $1/3 = 0.3$
 K001: Ya pada G009 untuk K001 = $2/3 = 0.6$
 K001: Tidak pada G009 untuk K001 = $1/3 = 0.3$

b. Klasifikasi dari K002 yaitu:

K002: Ya pada G001 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G001 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G002 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G002 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G003 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G003 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G004 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G004 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G005 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G005 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G006 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Tidak pada G006 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Ya pada G007 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G007 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G008 untuk K002 = $1/3 = 0.3$
 K002: Tidak pada G008 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Ya pada G009 untuk K002 = $2/3 = 0.6$
 K002: Tidak pada G009 untuk K002 = $1/3 = 0.3$

c. Klasifikasi dari K003 yaitu:

K003: Ya pada G001 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Tidak pada G001 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Ya pada G002 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Tidak pada G002 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Ya pada G003 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Tidak pada G003 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Ya pada G004 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Tidak pada G004 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Ya pada G005 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Tidak pada G005 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Ya pada G006 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Tidak pada G006 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Ya pada G007 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Tidak pada G007 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Ya pada G008 untuk K003 = $2/3 = 0.6$
 K003: Tidak pada G008 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Ya pada G009 untuk K003 = $1/3 = 0.3$
 K003: Tidak pada G009 untuk K003 = $2/3 = 0.6$

3. Menghitung *likelihood* dengan rumus 1

Menghitung *likelihood* Ya K001, K002 dan K003 dengan jumlah data masing-masing sebanyak 3/9 berikut perhitungannya :

$$K001 = 0.3 * 0.3 * 0.3 * 0.3 * 0.6 * 0.3 * 0.3 * 0.6 * 0.6 = 3.6$$

$$K002 = 0.3 * 0.3 * 0.3 * 0.3 * 0.3 * 0.6 * 0.3 * 0.3 * 0.6 = 3.3$$

$$K003 = 0.6 * 0.6 * 0.3 * 0.3 * 0.6 * 0.3 * 0.3 * 0.6 * 0.3 = 3.9$$

4. Setelah di dapatkan nilai *Likelihood*, kemudian mencari *Probability* K001, K002, K003 untuk membandingkan kemungkinan mana yang lebih besar dengan rumus 3 :

$$\begin{aligned}
 K001 &= \frac{3.6}{(3.6+3.3+3.9)} \\
 &= \frac{3.6}{10.8} \\
 &= 0.333333 \times 100 \% \\
 &= 33 \% \\
 K002 &= \frac{3.3}{(3.6+3.3+3.9)} \\
 &= \frac{3.3}{10.8} \\
 &= 0.305555 \times 100 \% \\
 &= 30.6 \% \\
 K003 &= \frac{3.9}{(3.6+3.3+3.9)} \\
 &= \frac{3.9}{10.8} \\
 &= 0.361111 \times 100 \% \\
 &= 36 \%
 \end{aligned}$$

Jadi, kerusakan yang terjadi dari kode kerusakan K001, K002, dan K003 adalah terjadi pada kode kerusakan K003 dengan jumlah sebesar **36%** yaitu kerusakan pada nosel yang di ketahui dari 9 gejala yaitu G001 sampai G009.

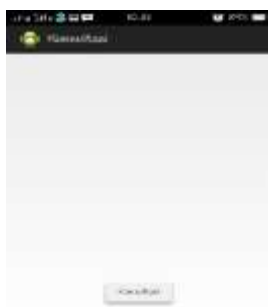
4. IMPLEMENTASI

Aplikasi yang dirancang ini yaitu aplikasi yang berbasis mobile. *Tools* yang digunakan untuk merancang aplikasi pendiagnosaan mesin penggilingan padi tersebut yaitu dengan menggunakan *eclipse versi juno* sebagai alat bantu dalam melakukan *design* dan *source code*. Hasil pengujian program menampilkan hasil *output* dari sebuah *input* data pada aplikasi yang telah siap. Untuk pengujian programnya bisa dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. Tampilan Menu Utama

Gambar 1 merupakan Menu utama dapat dikatakan sebagai antar muka (*user interface*) antara *user* dan program. Menu utama menampilkan pilihan menu yang tersedia pada program. Pada menu utama tersedia 4 pilihan menu yaitu menu untuk mencari kerusakan dari gejala yang terjadi, menu untuk menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi, menu untuk menampilkan profil si pembuat aplikasi dan menu keluar untuk keluar dari program.



Gambar 2. Tampilan *Form* Konsultasi

Gambar 2 merupakan *Tampilan Konsultasi* merupakan *form* yang disediakan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi dari gejala yang ada.



Gambar 3. Tampilan *Form* Bantuan

Gambar 3 merupakan *Form* bantuan merupakan *form* yang disediakan untuk memberikan petunjuk penggunaan bagi para user yang belum mengerti cara menggunakan aplikasi ini.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kerusakan pada mesin penggilingan padi dapat diketahui dengan sistem pakar, dimana sistem pakar dapat memberikan kemudahan bagi para pakar dan masyarakat yang membutuhkan untuk dapat mengetahui gejala kerusakan pada mesin.
2. Algoritma *Naïve Bayes* telah berhasil diimplementasikan untuk sistem mendeteksi kerusakan pada mesin penggilingan padi.
3. Dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman *Eclipse Versi Juno* dengan *SQLite Database* sebagai pengolahan data.

REFERENCES

- [1] Rich E and K Knight, Artificial Intelligence. New York: McGraw-Hill, Inc, 1991.
- [2] H.A Simon and Corsini (Ed) In R.J, Artificial Intelligence Concise encyclopedia of psychology, Second Edition ed. New York: NY: Wiley, 1987.
- [3] Martin and Oxman, Sistem Pakar Teori dan Aplikasi, Andi Yogyakarta, Ed. Yogyakarta, 1988.
- [4] Rahmadi Wijaya, Penggunaan Sistem Pakar dalam Pengembangan Portal Informasi untuk Spesifikasi Jenis Penyakit Infeksi. Cirebon, 2007.
- [5] T Sutojo, Edi Mulyono, and Vincent Suhartono, Kecerdasan Buatan, 162nd ed., Andi Yogyakarta, Ed. Yogyakarta, 2011.
- [6] Muhammad Arhami, Konsep Dasar Sistem Pakar, Andi Yogyakarta, Ed. Yogyakarta, 2005.
- [7] Armi and Muhammad, Penjelasan Metode Naive Bayes., 2005.
- [8] Nelly Astuti Hasibuan and Hery Sunandar, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor," Jurnal Riset Informasi dan Teknik Informatika (JURASIK), vol. (2), pp. 29-38, Juli 2017.
- [9] http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/696/jbptunikompp-gdl-titajahya-34755-9-unikom_t-i.pdf.
- [10] M. Syahrizal, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Kerusakan Pada Mobil Toyota Dengan Best First Search Berbasis Wap," pp. 53-57, 2013.
- [11] M. Syahrizal, "ANALISIS DAN PERANCANGAN WIRELESS APPLICATION PROTOCOL UNTUK MEMBANTU DIAGNOSA PENYAKIT THT MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING Diterbitkan Oleh : STMIK Budi Darma Medan Diterbitkan Oleh : STMIK Budi Darma Medan," vol. II, pp. 31-38, 2012.
- [12] A. Asmin, H. Saputra, and M. Syahrizal, "PERANCANGAN APLIKASI SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT HEFOPILIA PADA MANUSIA MENERAPKAN METODE CASE BASED REASONING," vol. 17, no. 1, pp. 24-29, 2018.
- [13] M. Syahrizal, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Alat Berat (Beko) Dengan Menerapkan Metode Teorema Bayes," vol. 2, no. 2, pp. 23-33, 2018.
- [14] M. Mesran, M. Syahrizal, S. Suginam, N. Kurniasih, G.S. Achmad Daengs, A.S. Ahmar, R. Rahim, Expert system for disease risk based on lifestyle with Fuzzy Mamdani, Int. J. Eng. Technol. 7 (2018).
- [15] Y. Yuhandri, R. Winiarti, PEMBUATAN SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT ANAK, J. KOMTEKINFO UPI-YPTK Padang. 1 (2014) 70-76.
- [16] N.A. Hasibuan, K. Yusmiarti, F.T. Waruwu, R. Rahim, Expert systems with genetics probability, Int. J. Res. Sci. Eng. 3 (2017) 112-116.
- [17] H. Nurdianto, P.H. Kuncoro, Expert System for Measuring the Sugar-Content in Sugarcane Using Forward Chaining Method, in: 4th Asian Acad. Soc. Int. Conf., 2016: pp. 527-533.
- [18] Yeni Lestari Nasution, M. Mesran, S. Suginam, F. Fadlina, SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT TUMOR OTAK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF), J. INFOTEK. 2 (2017).